



## Extensiv genutzte Elemente der Kulturlandschaft



Entstehung von  
Strukturen und Biotopen  
im Kontext von  
Agrar-Ökosystem  
und Nutzungswandel  
am Beispiel Frankens

Johannes MÜLLER

**Zum Titelbild:**

Siehe Seite 6

**Anschrift des Verfassers:**

Dr. Johannes Müller  
Diplom-Geograph  
Ziegelastr. 1d  
97080 Würzburg

**Beiheft 13**

**zu den Berichten der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege - 2004 -**

ISSN 0720-9436

ISBN 3-931175-72-3

Zitiervorschlag: MÜLLER Johannes

Extensiv genutzte Elemente der Kulturlandschaft – Entstehung von Strukturen  
und Biotopen im Kontext von Agrar-Ökosystem und Nutzungswandel  
am Beispiel Frankens. – Beiheft 13 zu den Berichten der ANL

Topographische Karte 1:25 000, Blatt Nr. 5734, 5934, 6024, 6121, 6326, 6629; Wiedergabe mit Genehmigung des Bay. Landesvermessungsamtes München Nr. 2557/03

Topographische Karte 1:25 000, Blatt Nr. 6625 © Landesvermessungsamt Baden-Württemberg AZ:2851.2-A/604

Luftbilder 1-3, 5-8: Wiedergabe mit Genehmigung des Bay. Landesamtes für Umweltschutz, Augsburg

Luftbild 4: Grundlage Luftbild L6524 Nr. 1184 vom 25.8.1999 © Landesvermessungsamt Baden-Württemberg vom 27.4.2004, AZ:2851.2-D/3191

Alle Fotos © Bildarchiv Dr. Johannes Müller

---

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz zugeordnete Einrichtung.

---

Schriftleitung und Redaktion: Dr. Notker Mallach

Die mit dem Verfassernamen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung der Herausgeber wieder. Die Verfasser sind verantwortlich für die Richtigkeit der in ihren Beiträgen mitgeteilten Tatbestände.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt.  
Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der AutorInnen oder der Herausgeber unzulässig.

Satz: Fa. Hans Bleicher, Laufen  
Druck und Bindung: Lippl Druckservice, 84529 Tittmoning  
Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

## Inhaltsangabe

---

Wir betrachten sie aktuell im Allgemeinen als „Biotope“: Hecken, Magerrasen, Streuobst, Feuchtflächen, Teiche, Lesesteinriegel, Feld- und Stufenraine, Tümpel und Feldgehölze. Aber unter welchen Einflüssen sind sie entstanden? Wie weit reicht ihre Geschichte zurück? Welche Konsequenzen ergeben sich daraus für den Naturschutz?

Auch wenn sie oft als reine Natur angesehen werden, so sind die genannten Landschaftselemente doch durch eine – extensive – Nutzung nicht nur entstanden, vielmehr sind bestimmte Eingriffe des Menschen zu ihrer Erhaltung unabdingbar. Werden sie nur über den Artenschutz wahrgenommen, dann bleiben isolierte Schutz- und Pflegemaßnahmen, die lediglich die biologische Dimension berücksichtigen, häufig erfolglos. Wesentlich für das Verständnis ist die Integration in die umgebende Landschaft, die wirksamen agrar-ökologischen Einflussfaktoren sowie ihre Nutzungsgeschichte: extensiv genutzte Elemente der Kulturlandschaft als Ergebnis des Mensch-Umwelt-Wirkungsgefüges.

Nach einer Diskussion der wirksamen natürlichen und anthropogenen Einflussfaktoren werden die verschiedenen Landschaftselemente typologisch einge-

ordnet und als Ergebnis des Zusammenwirkens ökologischer und anthropogener Faktoren definiert. Anhand konkreter Fallbeispiele wird das Mosaik der extensiv genutzten Landschaftselemente in seiner Gesamtheit analysiert. Dabei ist vor dem Hintergrund des Kulturlandschaftswandels zu berücksichtigen, dass sich der Bestand an Kulturlandschaftselementen in relativ kurzen historischen Zeiträumen dynamisch entwickelt, was sowohl für die Vergangenheit (Entstehungsgeschichte) als auch für die Zukunft (Pflegeproblematik) gilt.

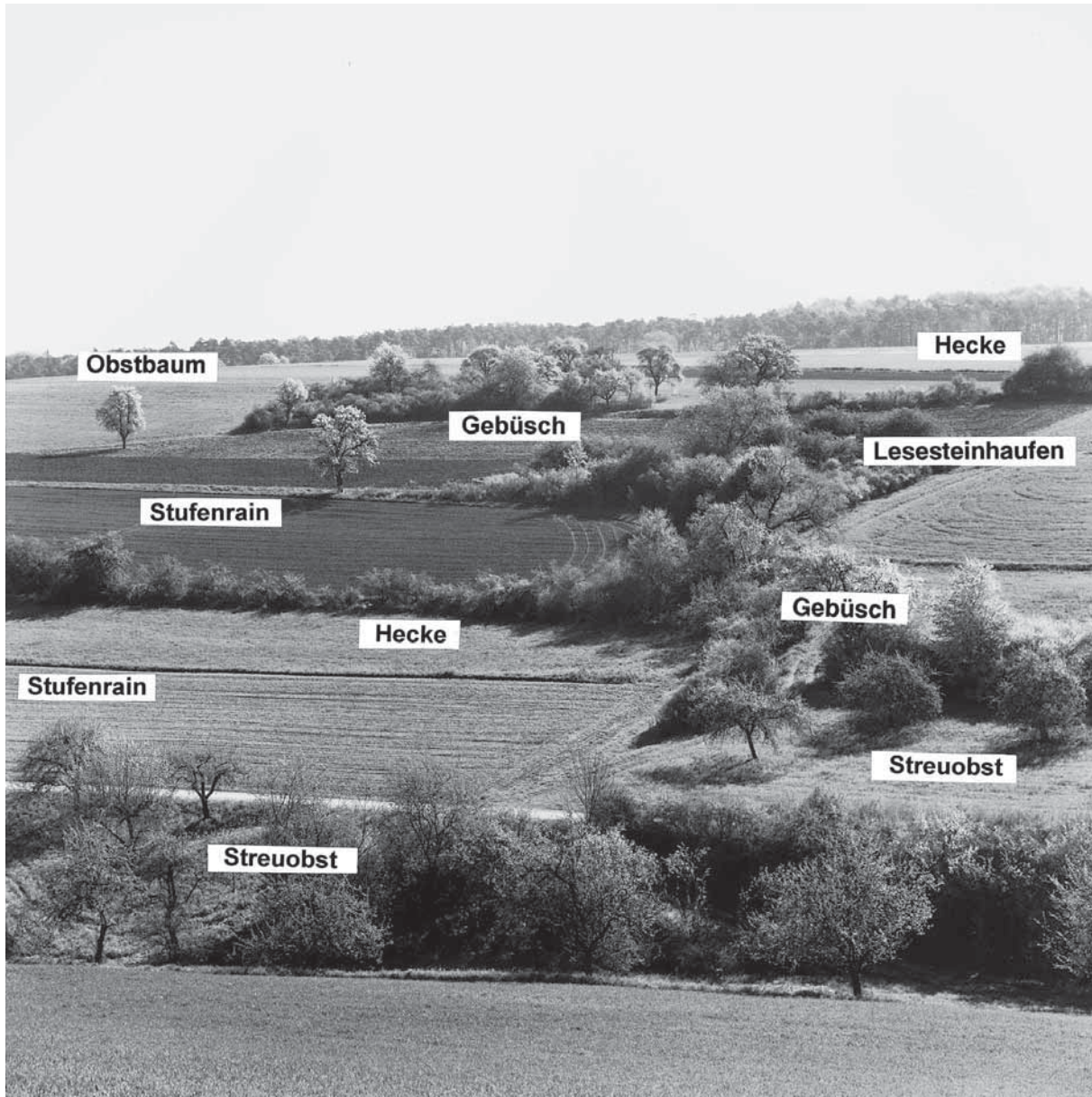
Im Umgang mit der Kulturlandschaft und ihren Elementen, die zu Beginn des 21. Jahrhunderts vor einem tief greifenden Wandel stehen, ist ein derartiger ganzheitlicher Ansatz unabdingbar. Fragen nach der Extensivierung der Landnutzung stehen im Zentrum der öffentlichen Diskussion. Welche Auswirkungen und Chancen ergeben sich daraus für die Landschaftsentwicklung? Welche Flächen sind betroffen? Welche Konsequenzen für das zukünftige Vorgehen sind aus der Entstehungsgeschichte (frühere Nutzung) zu ziehen? Welches „Leitbild“ der Kulturlandschaft soll angestrebt werden und welche Stellung nehmen die extensiv genutzten Landschaftselemente dabei ein?

## Extensiv genutzte Elemente der Kulturlandschaft

Entstehung von Strukturen und Biotopen im Kontext von Agrar-Ökosystem und Nutzungswandel am Beispiel Frankens

### Inhalt

<b>1. Einführung, Problematik und Zielsetzung</b>	<b>7</b>
1.1 Das Untersuchungsobjekt „extensiv genutzte Elemente der Kulturlandschaft“	7
1.2 Forschungsansätze	13
1.3 Naturschutz und „Biotope“	16
1.4 Zielsetzung	19
<b>2. Gefüge der Einflussfaktoren</b>	<b>21</b>
2.1 Bodenerosion	21
2.2 Vegetationsdynamik	26
2.3 Flurform	31
2.4 Bodennutzungssystem	37
2.5 Viehhaltung und Beweidung	42
2.6 Wandel der Agrarstrukturen im 19. Jahrhundert	50
<b>3. Extensiv genutzte Elemente der Kulturlandschaft – Eingriffe ins Agrar-Ökosystem und Nutzungswandel</b>	<b>57</b>
3.1 Durch gezielte Anlage entstanden	57
3.1.1 Teiche	57
3.1.2 Gräben	61
3.1.3 Streuobst	66
3.2 Durch Beweidung, Mahd und Schnitt entstanden	73
3.2.1 Magerrasen	73
3.2.2 Feuchtflächen und Streuwiesen	78
3.2.3 Hecken und Gebüsch	82
3.2.4 Ufergehölzsäume	87
3.3 Durch Akkumulation entstanden	91
3.3.1 Stufenraine	91
3.3.2 Lesesteinansammlungen	94
3.4 Als Restflächen entstanden	99
3.4.1 Feldraine	99
3.4.2 Tümpel	100
3.4.3 Feldgehölze	101
<b>4. Mosaik der extensiv genutzte Elemente der Kulturlandschaft – Fallbeispiele landschaftlicher Individualität</b>	<b>103</b>
4.1 Hofstetten/Untermainebene	109
4.2 Karlstadt/mittleres Maintal	117
4.3 Rittershausen/Mainfränkische Gäuflächen	123
4.4 Laudenbach/Taubergrund	131
4.5 Lehrberg/Frankenhöhe	139
4.6 Pegnitz/Fränkische Alb	145
4.7 Leuchau/Obermain	153
4.8 Unterrodach/Obermain	159
<b>5. Ergebnisse und Konsequenzen</b>	<b>166</b>
5.1 Bestandsentwicklung ausgewählter Elemente in verschiedenen Landschaftsausschnitten	166
5.2 Differenzierung der Nutzungsintensität als historischer Prozess	173
5.3 Bedeutungswandel, agrarpolitische und gesellschaftliche Einordnung	179
5.4 Kulturelle Vielfalt	185
<b>6. Literatur</b>	<b>187</b>
<b>7. Verzeichnis der Illustrationen</b>	<b>194</b>



**Foto 1**

**Extensiv genutzte Elemente der Kulturlandschaft:** Hecken auf Stufenrainen, Stufenraine mit Grasflur, Gebüsch mit Lesesteinhaufen, Streuobst, Feldraine und Einzelbäume. So unterschiedlich ihre Entstehungsbedingungen und ihre Geschichte auch sind, haben sie doch eines gemeinsam: Sie unterliegen einer im Vergleich zu den umgebenden Feldern und Wiesen nur extensiven Nutzung (bei Stuppach).

## 1. Einführung, Problematik und Zielsetzung

Innerhalb der vom Menschen geprägten Kulturlandschaft Mitteleuropas lassen sich zunächst drei wesentliche Landnutzungsbereiche unterscheiden: Wälder, Felder und Grünland. Diese Nutzungen nehmen den weit überwiegenden Teil der Gesamtfläche Mitteleuropas ein. Wie Abbildung 2 am Beispiel Frankens zeigt, bedecken Wälder und Felder je etwa ein Drittel, Wiesen und Weiden elf Prozent des Landes, zusammen rund 80% (der Rest entfällt im Wesentlichen auf Siedlungen und Verkehrsflächen).

Zu den genannten Hauptnutzungsformen kommt bei genauerer Betrachtung eine Vielzahl räumlich eng begrenzter Landschaftselemente: Hecken, Feldgehölze, Streuobstflächen und Obstbaumreihen, Lesesteinhaufen und -riegel, Teiche und Ufergehölzsäume, Feuchtflächen und Streuwiesen, Stufenraine und Magerrasen und anderes mehr. Es gehört heute zum Allgemeinwissen, dass diese – in der Öffentlichkeit als „Biotop“ bezeichneten Landschaftselemente – einen hohen ökologischen Wert besitzen. Viele davon stehen per Verordnung (NSG, LSG, geschützter Landschaftsbestandteil) unter Naturschutz, einige, wie beispielsweise Hecken, Magerrasen und Feuchtflächen genießen allgemein gesetzlichen Schutz (u.a. Art. 13 d, BayNatSchG). Ihr großer ästhetischer Wert kommt schon allein dadurch zum Ausdruck, dass eine Landschaft ohne sie generell als „ausgeräumt“ kritisiert wird.

Trotz ihrer Bedeutung erscheinen diese Landschaftselemente jedoch in keiner Flächenstatistik. Sie bedecken zusammengenommen nur einige Prozent der Fläche und müssten zudem auf die verschiedenen

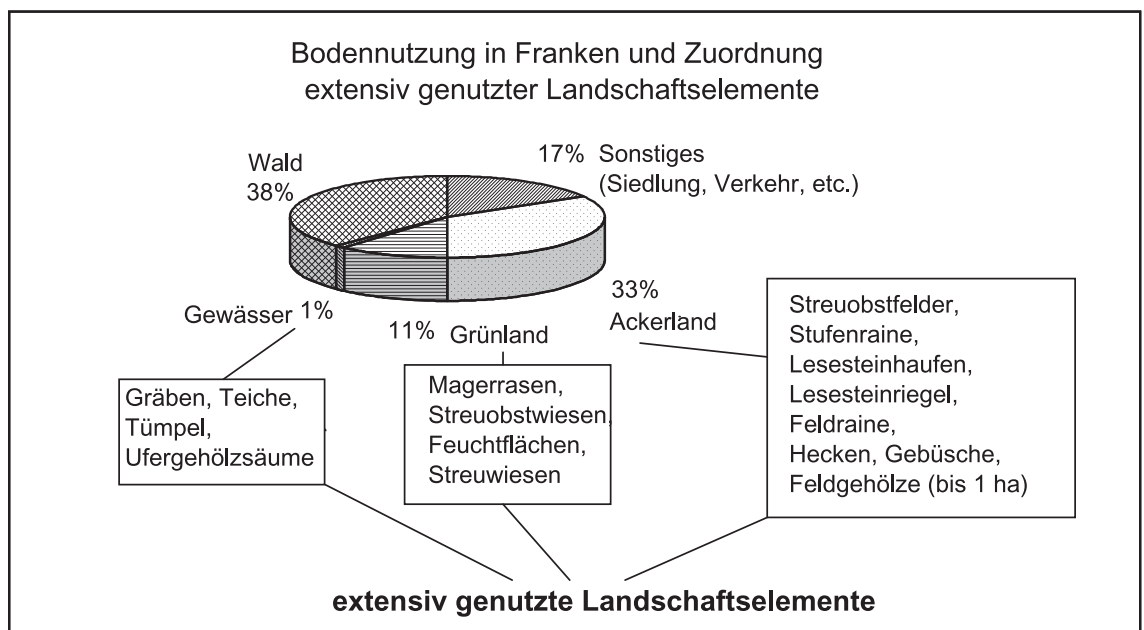
Sparten aufgesplittert werden (Abb. 1). Was rechtfertigt also eine gemeinsame Betrachtung dieser Landschaftselemente?

- Erstens werden sie für Naturschutz und Landschaftsökologie immer wichtiger, und zwar nicht als einzelne Elemente, sondern in ihrer gegenseitigen Vernetzung.
- Zweitens bieten sie ein anschauliches Beispiel für die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Betrachtung der Landschaft.
- Und drittens zeigt sich heute neben quantitativen Analysen klar die Bedeutung qualitativer Kriterien, insbesondere wenn es um die Diskussion von Leitbildern in der Landschaftsplanung geht.

### 1.1 Das Untersuchungsobjekt „extensiv genutzte Elemente der Kulturlandschaft“

Trotz aller Unterschiede zwischen den aufgeführten Landschaftselementen hinsichtlich ihres äußeren Erscheinungsbildes lassen sich zwei übergreifende Merkmale finden, die eine gemeinsame Betrachtung und eine einheitliche Definition sinnvoll machen:

- Es handelt sich um kleinflächige Elemente innerhalb der Kulturlandschaft, die durch eine *extensive Nutzung* geprägt sind und damit im Kontrast zur intensiv genutzten Umgebung stehen. Das Ausbleiben einer entsprechenden Nutzung (Pflege) stellt ihre Existenz substantiell in Frage.
- Extensiv genutzte Landschaftselemente stellen *agrärökologische Sonderstandorte* dar. Ihre Entstehung ergibt sich in der Regel aus dem Dualismus besonderer landschaftsökologischer Bedingungen einerseits und den entsprechenden anthropogenen Einflüssen andererseits.



**Abbildung 1**

**Bodennutzung in Franken 1995/96 und Zuordnungen extensiv genutzter Landschaftselemente.** Zuordnungen teilweise nicht aus der Statistik zu entnehmen, teils unsicher. Daten: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung 1997

Der Begriff „extensive Nutzung“ bedingt eine Begrenzung auf Landschaftselemente, die durch landwirtschaftliche Tätigkeit entstanden sind. Verkehrsbezogene (z. B. Hohlwege, Kanäle) und gewerbliche Elemente (z. B. Steinbrüche, Pingen, Keller) sind dabei von der Betrachtung ausgeschlossen, da sie anderen Funktionsbereichen zuzuordnen sind. Sie gehen auf die Wirkung völlig anderer Einflussfaktoren zurück. Die Definition umfasst nicht nur agrarmorphologische Formen (Stufenraine, Lesesteinakkumulationen, etc.), sondern auch Elemente, die aus hydrologischen, pedologischen oder nutzungsbedingten Gründen agrarökologische Sonderstandorte bilden. All diesen Standorten ist gemeinsam, dass sie im Vergleich mit der umgebenden intensiv genutzten Landwirtschaftsfläche auf reduzierte anthropogene Tätigkeiten zurückgehen und sich aus diesem Grund als eigenständige Elemente der historisch gewachsenen Kulturlandschaft abgrenzen lassen.

### Extensive Nutzung

Als sich der Mensch vor etwa 7000 Jahren auch in Teilen Mitteleuropas ansiedelte, Ackerbau und Viehzucht zu betreiben und deshalb sesshaft wurde, begann er in zunehmendem Maße, seine Umwelt zu beeinflussen und zu verändern (Neolithische Revolution).

Seit diesem Zeitpunkt dehnte er die Nutzung der Landschaft immer mehr aus, sodass es schon im Mittelalter in Mitteleuropa praktisch keine ungenutzten Flächen und damit auch keine Naturlandschaft und keine unbeeinflusste Vegetation mehr gab (ELLENBERG 1996, S. 38 f.). Doch nicht nur die Vegetation unterliegt seit langem einer grundlegenden Umgestaltung durch den Menschen, dies trifft auch auf Böden (Düngung, Erosion), Wasserhaushalt (Be- und Entwässerung), bis hin zu kleingeomorphologischen Veränderungen zu (Stufenraine, Erosionsrinnen, Hohlwege). Dabei gab es in der vorindustriellen, durch Handarbeit geprägten Kulturlandschaft praktisch keine Fläche, die nicht in irgendeiner Form einer Nutzung unterlag. Erst heute bleiben Teile der Landschaft tatsächlich ungenutzt liegen und werden sich selbst überlassen. Die Nutzung der Kulturlandschaft erfolgte und erfolgt keineswegs einheitlich, sondern mit verschiedener Intensität. Die einzelnen Stufen der Nutzungsintensität unterscheiden sich sowohl in räumlicher (verschiedene Landschaftsteile) als auch in zeitlicher (Veränderungen der Nutzung) Hinsicht.

Im Westermann Lexikon der Geographie (TIETZE 1968) wird die Differenzierung der Nutzungsintensität definiert: „Die in der Landwirtschaft verwendeten Bezeichnungen ‚intensiv‘ und ‚extensiv‘ sind am ehesten mit ‚aufwandsstark‘ und ‚aufwandsschwach‘ gleichzusetzen. Jede landwirtschaftliche Produktion kann sowohl mit großem als auch mit geringem Aufwand an Arbeit und Kapital betrieben werden, sodass man weiterhin zwischen ‚arbeitsintensiv‘ und ‚kapitalintensiv‘ zu unterscheiden hat [...]“.

Eine extensiv betriebene landwirtschaftliche Nutzung lässt sich allgemein gesprochen mit folgenden

Merkmale kennzeichnen (ANDREAE 1964, S. 28; BOCKHOLT 1996; ELSÄSSER 1999, 2000, S. 358; EWALD 1978, S. 91 f.; HÄRLE 1992, S. 306 f.; SICK 1993, S. 63 f.):

- geringer Einsatz an kapitalintensiven Produktionsmitteln (Düngemittel, Pestizide, Maschinen),
- fehlende Meliorationsmaßnahmen, d. h. keine grundlegenden Standortveränderungen (Drainage, Bewässerung, Gewässerbegradigung, Geländeneivelierung),
- im Vergleich zum allgemeinen Entwicklungsstand niedrigeres Organisationsniveau (Nutzungsvielfalt, kleine Bewirtschaftungseinheiten, unregelmäßige Formen, Flächen und Grenzen, lange Grenzlinien in Bezug auf die Fläche),
- verglichen mit der umgebenden Nutzfläche geringerer Arbeitseinsatz (Differenzierung, Unregelmäßigkeit und Kleinräumigkeit von Eingriffen, Selektivität bei Beweidung, niedriger Viehbesatz, Ein- oder Zweischürigkeit von Wiesen).

Die Frage, ob auf einer bestimmten Fläche intensiv oder extensiv gewirtschaftet wird, hängt von vielerlei Faktoren ab. Sie reichen von der individuellen Ausstattung des einzelnen Betriebes mit Land, Kapital und Arbeitskräften über die Angebots- und Nachfragesituation, die Einbindung in regionale, nationale bis zu globalen Handelsbeziehungen, bis hin zum natürlichen Ertragspotential, welches auf dem wiederum individuell gegebenen Standort überhaupt erreichbar ist. Die entsprechende Einstufung ist gar nicht so einfach auf die beiden Pole intensiv/extensiv zu reduzieren. Sie ist abhängig vom Entwicklungsstand der Nutzung und vom Bildungsstand der Entscheidungsträger, und sie muss im landschaftlichen Zusammenhang gesehen werden, ist also eine zeitlich und räumlich nur relativ zu machende Angabe.

Zum einen verändern sich die genannten Einflussfaktoren mit der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung. Ein und dieselbe Fläche kann im Laufe der Zeit einem Intensitätswandel unterliegen, obwohl sich die Standortbedingungen nicht geändert haben. Wo unter den früheren technischen Umständen auf schweren Böden ein höherer Aufwand ausschied, mag heute mit Hilfe von Maschinen eine Nutzungsintensivierung problemlos sein. Umgekehrt lohnte bei überwiegender Handarbeit vielleicht eine intensive Nutzung kleiner Flächen (oder war mangels Alternativen nötig), während dort inzwischen nur noch extensiv gewirtschaftet wird, weil der Einsatz von Landmaschinen zu schwierig ist.

Zum anderen ist die Intensitätseinstufung selbst abhängig vom historischen Entwicklungsstand und heutige Angaben können keineswegs direkt auf historische Zeiträume mit anderen Produktionsbedingungen übertragen werden. Eine jährliche Düngergabe von 30-40 kg Stickstoff pro ha, die für die vorindustrielle Bodennutzung als intensiv bezeichnet werden müsste und bis in die 1950er Jahre für viele Flächen üblich war, erfolgt inzwischen allein über die Deposition

von Abgasen aus der Luft (in Teilgebieten Niedersachsens wurden 70 kg N/Jahr/ha gemessen, vgl. ELLENBERG 1989). Relativ gesehen würde man dennoch eine nicht direkt gedüngte Fläche heute als ausgesprochen extensiv ansehen müssen. Eher umgekehrt sieht es dagegen beim Arbeitseinsatz aus, der in der von Handarbeit geprägten vorindustriellen Landnutzung erheblich über dem heutigen Niveau lag. Was früher intensiv war, kann heute extensiv sein, und die entsprechenden Angaben müssen vor dem Hintergrund historischer Veränderungen unterschiedlich gemacht werden.

Aus den genannten Gründen ist es unmöglich, exakte Angaben für die Nutzungsintensität bezogen auf eine bestimmte Fläche zu machen, die alle Produktionsfaktoren umfasst. Selbst die eingesetzte Arbeitsintensität muss im zeitlichen Vergleich differenziert betrachtet werden. Beispielsweise setzte ANDREAE (1964, S. 62 f.) bei seiner Einteilung der Betriebsformen Intensitätszahlen für die zu Grunde liegenden Bodennutzungssysteme ein: Getreidebau 1, Futterbau 1, Hackfruchtbau 5, Sonderkulturen 20. Auf Viehhaltungssysteme übertragen ergaben sich: Jungrinder 1, Milchkühe 3, Schweine 0,3, Schafe und Ziegen 0,2. Die Werte, die nur näherungsweise gelten, beziehen sich auf die jeweilige Basis Arbeitskraftstunden je ha bzw. je Stück Vieh und sind für Getreidebau bzw. Jungrinder mit 1 gleich ca. 40 Std. gesetzt. Durch den Einsatz moderner Maschinen (z. B. bei der Feldbestellung) und die Umstellung der Organisationsabläufe (z. B. in der Massentierhaltung) haben sich diese Werte inzwischen allerdings verschoben. Zudem beziehen sich diese Intensitätszahlen, die ja zum Vergleich von Betriebsformen dienen, ausschließlich auf die wichtigste Aufwandsart, die Arbeitsintensität, nicht jedoch auf andere Arten wie die Kapitalintensität. Sie sind deshalb auch nur für einen begrenzten Zeitraum gültig und lassen sich weder für historische Vergleiche heranziehen noch unter den durch Mechanisierung (Kapitalisierung) und Lohnanstieg geänderten Bedingungen anwenden.

Das Phänomen, dass sich Intensitäten in der Landnutzung räumlich differenzieren, wurde bereits im 19. Jh. erforscht. In regionalem Maßstab betrachtet, entscheiden primär Bevölkerungszahl (Nachfragepotential) und Flächenverfügbarkeit über die Nutzungsintensität. Dazu kommt als wesentlicher Faktor die Marktentfernung. In der Theorie (Intensitätsgesetz v. THÜNENS, vgl. SICK 1993, S. 67 f) nimmt die Intensität der Bodennutzung vom Nachfrage- zum Produktionsort kontinuierlich ab, weil mit der Entfernung die Kosten steigen und der Gewinn sinkt. Dies lässt sich grundlegend für die vorindustrielle Zeit an der Nutzungsabfolge innerhalb einer Gemarkung nachvollziehen, von intensiv genutztem, siedlungsumgebendem Gartenland über die anschließenden Felder, die nur noch extensiv genutzte Allmende bis hin zum Wald am Rand der Gemarkung. Selbst wenn man in einem Dorf die Bodennutzung weitge-

hend in Subsistenz betrieb, ergab sich diese prinzipielle Abfolge aus dem Zusammenhang zwischen dem Zeitaufwand zum Erreichen der jeweiligen Felder und der Dauer und Häufigkeit des dort notwendigen Arbeitseinsatzes, also der Arbeitsintensität. Entsprechend konzentrierte man den früher äußerst knappen Dünger auf die die Dörfer umgebenden Felder, die am intensivsten genutzt wurden. Unter den heutigen Bedingungen überwiegt die Kapitalintensität zwar die Arbeitsintensität, und die räumliche Anordnung der Landnutzung nach Intensitätsgürteln lässt sich nur noch als historisches Erbe in der Kulturlandschaft nachvollziehen. Dennoch bleibt das grundsätzliche theoretische Prinzip unter Berücksichtigung der wechselnden Rahmenbedingungen gültig: die Intensität der Nutzung wird vom Verhältnis zwischen Aufwand und Ertrag gesteuert.

Entscheidend für die Nutzungsintensität ist nicht der theoretisch mögliche Rohertrag, sondern der in der momentanen Situation erzielbare Reinertrag (SICK 1993, S. 66 f.). Auf regionaler oder gar nationaler Maßstabsebene spielt die Bevölkerungsdichte eine bedeutende Rolle. In Gebieten mit geringer Bevölkerung und großen Landreserven, wie etwa in Teilen der neuen Welt, lohnt eine intensive Landnutzung nicht, weil für die Produkte kein Markt vorhanden wäre bzw. zu große Transportwege zurückzulegen wären. Eine zunehmende Bevölkerungszahl erzeugt dagegen eine große Nachfrage, die bei begrenzter Landfläche, wie es in Mitteleuropa der Fall ist, einen steigenden Nutzungsdruck nach sich zieht. Hieraus ergibt sich die Tendenz, das vorhandene, durch die Naturausrüstung vorgegebene Ertragspotential möglichst auszuschöpfen.

Während früher derartige Marktkräfte überwiegend das Handeln der Bauern bestimmten, kommen heute innerhalb der Europäischen Union der Einfluss der Agrarmarktordnung, gesetzliche und landschaftspflegerische Regelungen hinzu. Sie verändern das Gleichgewicht, indem teilweise intensive Nutzungen gefördert werden (Preisstützung), oder aber indem sie ausgeschlossen (Schutzgebiete) und durch extensive Nutzungen ersetzt werden (Landschaftspflegeleistungen). Änderungen im Fördersystem und den entsprechenden Prämien ziehen daher weit reichende Folgen bei der Nutzungsdifferenzierung intensiv/extensiv nach sich.

Es muss betont werden, dass die Gegenüberstellung intensiv/extensiv genutzte Landschaftselemente vom aktuellen Erscheinungsbild und Nutzungszustand der Agrarlandschaft ausgeht. Sie ist durch viel deutlichere Nutzungsgrenzen gekennzeichnet als früher, wo es viel mehr Übergangszonen und Mischbereiche gab. Absolut gesehen mag eine Nutzungsform, die wir heute als extensiv einstufen, im historischen Kontext als intensiv gelten. Relativ betrachtet zieht sich eine im Vergleich zur Umgebung geringere Nutzungsintensität auf bestimmten Flächen allerdings durch den Verlauf der Zeiten und existiert in verschiedenen Räumen.



Selbstverständlich wird das durch marktwirtschaftliche Gegebenheiten bestimmte Verhältnis zwischen Aufwand und möglichem Ertrag auf jeder Fläche durch die herrschenden Standortbedingungen überlagert. Im weltweiten Maßstab setzen allein schon klimatische Bedingungen natürliche Grenzen, so beispielsweise die polaren Anbaugrenzen; dazu kommen Böden und Relief. Im regionalen Maßstab ergeben sich absolute Grenzen, wenn z. B. tiefgründige, anmoorige Böden nicht meliorisierbar, daher nur als Grünland und somit weniger intensiv als das umgebende Ackerland nutzbar sind. Gleichwohl kann die Grünlandnutzung wiederum extensiv oder aber intensiv, unter Einsatz von Dünger und mit hoher Viehbestockung, geschehen. Auch in räumlicher Hinsicht ist also die Frage, ob eine Landnutzung als intensiv oder extensiv zu bezeichnen ist, eine relative Kategorie.

Auf lokaler und betrieblicher Maßstabsebene, auf der sich die einzelnen Landschaftselemente trennen lassen, treten die natürlichen Standortbedingungen noch deutlicher neben den wirtschaftlichen Einflüssen hervor. In der Realität finden wir einheitlich bewirtschaftete Flächen und – oft in unmittelbarer Nähe – erhebliche Intensitätsunterschiede in der Bewirtschaftung, auch wenn für beide Standorte grundsätzlich dieselben wirtschaftlich-gesellschaftlichen Rahmenbedingungen gelten. Je nach Ertragspotential, Bodengüte, Wasserversorgung, Nährstoffangebot und Nutzungseignung lohnt es sich, eine Fläche entweder intensiv oder extensiv zu bewirtschaften. Anders ausgedrückt steuert der zu erwartende Ertrag bezogen auf den Produktionsfaktor Boden die eingesetzte Arbeitszeit und die Produktionsmittel (Kapital), und zwar für jede einzelne Fläche mit deren individuellen Standortbedingungen. Für die kleinräumige Durchmischung von intensiv genutzten Feldern, Wiesen und Weiden sowie extensiv genutzten Landschaftselementen lokaler Ebene lassen sich kaum noch allgemein gültige Ursachen verantwortlich machen. Hier ist vielmehr nach standörtlichen Gründen zu fragen, auf die der landwirtschaftlich tätige Mensch unter den jeweils herrschenden wirtschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen früher wie heute reagiert.

### **Agrarökologische Sonderstandorte**

Dem Begriff Standort kommt, aus landschaftsökologischer Sicht, eine überragende Bedeutung zu, denn damit wird die Gesamtheit derjenigen Einflussfaktoren umschrieben, die einen konkret zu bezeichnenden Raumausschnitt prägen (vgl. LESER et al. 1993, WILMANN 1998). Diese zunächst wertneutrale Einstufung verlässt man mit der Vorsilbe „Sonder-“, bereits. Sie bezeichnet in diesem Zusammenhang Abweichungen der Ökofaktoren von der üblicherweise erwünschten, normalen landwirtschaftlichen Nutzbarkeit mit mittleren Feuchtigkeitsgraden, ausreichender Nährstoffversorgung und flachem bis mäßig geneigtem Relief. Die Bezeichnung agrarökologische Sonderstandorte beinhaltet folglich eine Bewertung der Ökofaktoren aus landwirtschaftlicher

Sicht. Man muss sich darüber im Klaren sein, dass sich diese Bewertung mit dem gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und agrartechnischen Wandel verändern kann, auch wenn die Ökofaktoren am Standort unverändert bleiben.

Entscheidend für die Abgrenzung extensiv genutzter Landschaftselemente ist die Tatsache, dass es sich bei ihnen um Standorte mit Abweichungen der Ökofaktoren vom Idealzustand aus landwirtschaftlicher Sicht handelt: zu steil, zu trocken, zu feucht, zu nährstoffarm, zu gesteinsreich. Viele der kleinflächigen, steilen, steinigten oder vernässten Flächen waren unter den früheren wirtschaftlichen Bedingungen in die Nutzung mit einbezogen, wenn auch eben nur extensiv, da das Verhältnis von Arbeits- bzw. Kapitalaufwand und Ertrag völlig anders war als heute und man gezwungen war, den Faktor Boden auch unter ungünstigen Bedingungen zu nutzen.

Früher machten die besonderen Standortbedingungen eine intensivere Nutzung unmöglich, was sich in der Regel erst mit den heutigen technischen Mitteln ändern lässt, wobei die entsprechenden Landschaftselemente dann beseitigt oder grundlegend umgestaltet (z. B. entwässert) werden. Versucht wurde allerdings auch schon in vergangenen Zeiten, die natürlichen Verhältnisse zu beeinflussen. Ein Teil der extensiv genutzten Landschaftselemente verdankt seine Existenz sogar derartigen direkten Veränderungen. In vielen anderen Fällen trugen die mit der landwirtschaftlichen Nutzung verbundenen Eingriffe des Menschen ins Ökosystem selbst mit dazu bei, die natürlichen Standortbedingungen zu verändern.

Der Zusammenhang zwischen extensiver Landnutzung und Sonderstandorten zeigt sich besonders klar im Falle des Reliefs. Wenn man eine Landnutzung betreiben will, die über das bloße Sammeln und Jagen hinausgeht, ist man gezwungen, die natürliche Vegetation zu beseitigen und durch Nutzpflanzen zu ersetzen. Schon ab geringen Hangneigungen hat der Eingriff in die Vegetation auch eine Verstärkung der Erosion zur Folge, was sich in der Landschaft in verschiedenen geomorphologischen Formen niederschlägt. Hier ist zwischen quasinatürlichen und anthropogenen Formen zu unterscheiden. Quasinatürliche Formen, wozu beispielsweise scharf eingeschnittene Erosionsrinnen, Kulturwechselstufen und die Auelehmedecke zählen, bedürfen nur eines anfänglichen Eingriffs des Menschen. Ihre Bildung läuft dann nach natürlichen Gesetzmäßigkeiten weiter (MORTENSEN 1954). Viele kleinere Formen wie Stufenraine, Gewinnstoße, Anwände, Raine, Hohlwege und Wölbäcker gehen darauf zurück, dass der Mensch im Zuge seiner landwirtschaftlichen Tätigkeit immer wieder geringe Mengen von Bodenmaterial in gleichartiger Weise umlagert, sind also rein anthropogenen Charakters (EWALD 1996). All diese Veränderungen des Reliefs spielen sich in einem Rahmen ab, der im Meter- oder Dekameterbereich liegt, weshalb zusammenfassend von „Kleinformen“ gesprochen wird

(JÄGER 1994, S. 61). Sie liegen innerhalb der flächenmäßig größeren geomorphologischen Einheiten wie Hänge und Flächen, gliedern sie intern und bilden, landschaftsökologisch und landwirtschaftlich gesehen, Sonderstandorte, die, sofern sie nicht beseitigt werden, aus dem allgemeinen Nutzungsschema herausfallen.

Häufig betreffen die besonderen Standortbedingungen die hydrologischen Verhältnisse, teilweise ebenfalls anthropogen bedingt oder verstärkt. Eine umfassende Standortveränderung stellt zunächst die Anlage von Teichen und Be- und Entwässerungsgräben dar. Sie unterliegen nach dem grundlegenden Eingriff ihrer Anlage meist nur noch erheblich geringeren anthropogenen Eingriffen, und sind später oft Sedimentations- und Verlandungsprozessen ausgesetzt, die dann nach quasinatürlichen Gesetzen ablaufen. Darauf vermag sich die natürliche Vegetation einzustellen und schließlich siedeln sich charakteristische Pflanzen- und Tiergesellschaften an. Eine anthropogen verursachte Veränderung der Hydrologie ist die Vernässung der Umgebung von Teichen oder im Stau der Mühlwehre. Vom Röhricht bis zum Ufergehölzsaum unterlagen diese Landschaftselemente früher einer extensiven Nutzung.

Magerrasen findet man in der Regel auf von Natur aus kargen, nährstoffarmen Böden. Dennoch veränderte die langanhaltende Beweidung verbunden mit dem Nährstoffentzug nicht nur die Vegetation, sondern zusätzlich auch die Bodenbedingungen, indem der Nährstoffgehalt weiter abnahm und die Bodenprofile gestört wurden. Lesesteinhaufen und -riegel wurden vom Menschen aufgehäuft und sind aus dem Zusammenspiel von natürlichen Faktoren (Skelettreichtum) und anthropogener Ackerbautätigkeit

(Bodenerosion) entstanden. Für die sich darauf ansiedelnden Pflanzen bieten sich besondere, ausgesprochen trocken-warme Standortbedingungen. Früher unterlagen jedoch selbst diese Standorte einer anthropogenen Nutzung, denn die dort aufkommenden Sträucher wurden abgeholzt, eine intensivere Nutzung war und ist nicht möglich.

Als gemeinsames Merkmal der extensiv genutzten Landschaftselemente lässt sich festhalten, dass sie Standorte mit besonderen, das heißt vom allgemeinen Zustand der Umgebung abweichenden ökologischen Bedingungen darstellen. Diese Abweichung ist einerseits der Grund für die nur extensiven Nutzungsmöglichkeiten. Andererseits gehen die agrarökologischen Veränderungen entweder direkt oder zumindest indirekt häufig auf die landwirtschaftliche Tätigkeit des Menschen selbst zurück. Aus beiden Aspekten folgt die Feststellung, dass sich sämtliche extensiv genutzten Landschaftselemente substantiell verändern oder dass sie sogar verschwinden, wenn nicht ein gewisser anthropogener Einfluss erhalten bleibt. Dies betrifft am raschesten die Vegetation, wenn sie nicht mehr beweidet oder beschnitten wird, gilt aber langfristig auch für die Hydrologie, die Bodenverhältnisse und sogar die Geomorphologie, wenn der Einfluss des Ökofaktors Mensch fehlt.

Der Dualismus besonderer Standortbedingungen und der Auseinandersetzung des Menschen damit spiegelt sich an den extensiv genutzten Landschaftselementen so stark wie sonst nirgendwo in der Kulturlandschaft. Sie stehen damit an der Nahtstelle zwischen „Natur“ und „Kultur“ und lassen sich als Teil der Biosphäre oder als Ausprägung der Anthroposphäre auffassen. Diese Zwischenstellung ist theoretisch und methodisch stets zu berücksichtigen.



**Foto 2**

**Verschiedene Forschungsansätze – unterschiedliche Perspektiven:** Eine neu angelegte Hecke auf den Mainfränkischen Gäulflächen, aus zoologischer Sicht eine Strukturbereicherung der Landschaft mit Verbundfunktion. Aus botanischer Perspektive nicht standortgerecht, da – untypisch für eine hiesige Liguster-Schlehen-Hecke – Spitzahorn, Hainbuche und Hasel Verwendung fanden. Landschaftsökologisch gesehen wegen der hangsenkrechten Anordnung als Erosionsschutz unwirksam. Aus formal landschaftsästhetischer Sicht eine optische Bereicherung. Aus landschaftspflegerischer Perspektive vernachlässigt, weil nicht regelmäßig auf Stock gesetzt, was langfristig das Artengefüge und den Charakter als Hecke gefährdet. Historisch-genetisch betrachtet völlig deplatziert, da es hier sonst Hecken auf Stufenrainen nur quer zum Hanggefälle gibt (bei Hettstadt).

## 1.2 Forschungsansätze

Extensiv genutzte Landschaftselemente werden aus der Perspektive zahlreicher wissenschaftlicher Ansätze bearbeitet. Neben der unüberschaubaren Literatur, deren Augenmerk einem einzelnen Landschaftselement gilt, gibt es einige zusammenfassende Darstellungen. Je nach Zielsetzung und Fachrichtung lässt sich das Thema aus ganz verschiedenen Perspektiven beleuchten und die Stellung der extensiv genutzten Landschaftselemente damit sehr unterschiedlich definieren. Dass sie Einflüssen aus dem natürlichen und dem anthropogenen Bereich ausgesetzt sind, zeigt sich schon allein im Spektrum der Forschungsansätze, die sowohl dem biologisch-landschaftsökologischen Bereich als auch dem kulturgeographischen Bereich angehören. Aus der Vielzahl von Forschungsansätzen, die das Thema berühren, geht nicht zuletzt auch die Bedeutung der extensiv genutzten Landschaftselemente hervor.

### Biologisch-landschaftsökologische Ansätze

Die Pflanzensoziologie betrachtet den Bewuchs extensiv genutzter Landschaftselemente und arbeitet Pflanzenkombinationen heraus, die wiederholt auftreten und sich nach ihrem Arteninventar klar abgrenzen lassen. Bestimmte Charakterarten (Kennarten) haben darin ihren Verbreitungsschwerpunkt, wenngleich nicht ihre alleinige Verbreitung, und werden zur Namensbildung herangezogen (WILMANN, 1993, S. 40). In Abhängigkeit von den jeweiligen Artenkombinationen werden verschiedene Hierarchieebenen ausgegliedert, von der Assoziation über Verband, Ordnung bis zur Klasse, sodass ein umfangreicher Katalog an Pflanzengesellschaften entsteht (OBERDORFER, 1977-1992). Extensiv genutzte Landschaftselemente bilden einen Teil der gesamten Vegetation, und sie lassen sich ebenso wie alle übrigen Teile als Pflanzengesellschaften definieren und von anderen abgrenzen, was aus ihrem Pflanzenbestand heraus geschieht.

Der vegetationskundliche Ansatz legt seinen Schwerpunkt stärker auf die Standortbedingungen, die die Ursache für die Herausbildung immer wiederkehrender, charakteristischer Pflanzengesellschaften darstellen. In dieser Konzeption sind bestimmte Formen anthropogenen Einflusses eingeschlossen. Die grundlegende Arbeit von ELLENBERG (1963/1996) widmet dem anthropogenen Einfluss eine große Aufmerksamkeit, weil durch diesen Zahl und Ausprägung von Pflanzengesellschaften weit über das Maß hinaus gesteigert wurde, welches durch die natürlichen Standortbedingungen vorgegeben war. Ansatzpunkt dafür ist die Veränderung der standörtlichen Eigenschaften für die Vegetation durch den Menschen, dazu kommen die direkten Eingriffe. So lassen sich zahlreiche Heckengesellschaften anhand ihres charakteristischen Arteninventars ausgliedern, zu deren Existenzbedingungen nicht nur Bodenchemismus, Regionalklima etc. beitragen, sondern auch periodische Eingriffe in den Pflanzenbestand gehören (REIF 1982). Auch in der Vegetationskunde werden extensiv genutzte Landschaftselemente von der Vegetation ausgehend be-

trachtet, wobei die Zusammensetzung des Artenbestandes aber hinter die Frage nach den Standorteigenschaften zurücktritt.

Vonseiten der Bioökologie lässt sich die gesamte Kulturlandschaft als Ökosystem verstehen, in das Flora und Fauna gleichwertig einbezogen sind, und das räumlich in verschiedene Teile gegliedert werden kann (TISCHLER 1980). In Bezug auf ein einzelnes Lebewesen (Autökologie) bilden alle Umweltfaktoren, die seine Lebensstätte bestimmen, sein Habitat (Tier) bzw. den Standort (Pflanze). Die Synökologie fragt nach den Wechselbeziehungen zwischen den Arten einer Lebensgemeinschaft aus Tieren oder Pflanzen bzw. beiden untereinander, sowie zu ihrer Umwelt. Dabei ist der Einfluss von Konkurrenz, Gleichgewicht, Entwicklung (Sukzession), Nahrungsketten und -netzen entscheidend (ODUM 1983). Der Mensch ist in diesen Ansatz einbezogen und kann die genannten Bereiche durch sein Verhalten direkt oder indirekt beeinflussen. Im Zuge der Herausbildung eines synökologischen Beziehungsnetzes bilden sich charakteristische Biozönosen, Lebensgemeinschaften aus Pflanzen und Tieren. Der konkrete Lebensraum einer Biozönose wird als Biotop bezeichnet, der eine bestimmte Mindestgröße und einheitliche Eigenschaften aufweist, welche eine Abgrenzung von der Umgebung ermöglichen (TISCHLER 1993, S. 47). Obwohl hier die Standorteigenschaften in den Vordergrund treten, bleibt die zuvor bezeichnete Lebensgemeinschaft Ausgangspunkt der Definition. Im Sinne der Bioökologie lassen sich extensiv genutzte Landschaftselemente damit je nach Fragestellung sowohl als Biozönosen (Lebensgemeinschaften aus Pflanzen und Tieren) als auch als Biotope (Lebensstätte dieser Gemeinschaft) auffassen.

Um die Vielfalt der Biotope systematisch zu erfassen, typisieren RIECKEN et al. (1993) sie und fassen sie zu einem Verzeichnis der Biotoptypen für die Bundesrepublik Deutschland zusammen. POTT (1996) listet gleichfalls Biotoptypen auf, wobei er sich stark auf die aktuelle Gefährdungssituation bezieht, was den anthropogenen Nutzungswandel stärker einschließt. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass über die Erfassung in ihrer Existenz bedrohter Tier- und Pflanzenarten mit Hilfe der bekannten Roten Listen nur ungenügende Informationen über die Bedrohung der Lebensräume, also der Biotoptypen zu erhalten sind (RATHS et al. 1994). Da in der Regel mehrere Pflanzengesellschaften zusammengefasst einen Biotoptyp bilden, bleibt die Zahl wesentlich geringer und die Abstraktionsebene liegt höher als bei einem pflanzensoziologischen Ansatz. So werden Hecken nur noch nach prinzipiellen Merkmalen (Wallhecke, auf Lesesteinriegel, auf Stufenrain) differenziert und die Artenzusammensetzung nicht weiter unterschieden. Bei der Definition von Biotoptypen fallen vegetationskundliche Unterschiede kaum noch ins Gewicht und treten hinter strukturelle und standörtliche Kennzeichnungen zurück.

Landschaftspflegerisch orientierte Ansätze gehen in der Regel ebenfalls von einer ökologischen Perspektive aus und definieren bestimmte, als wertvoll angesehene Teile der Vegetation über den Biotopbegriff. Dabei streichen sie den anthropogenen Einfluss heraus, der in diesem Zusammenhang als Landschaftspflege bezeichnet wird (RIECKEN 1992; MAYERL 1990; BLAB 1992). Ausgehend von diesem Ansatz bietet das Landschaftspflegekonzept Bayern (Bay. Staatsministerium 1994-1998) eine katalogartig umfassende Dokumentation bestimmter Lebensraumtypen mit dem Ziel, Aussagen über notwendige Pflegemaßnahmen und zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten zu treffen. Die Beschreibung stellt zoologische und botanische Merkmale und die entsprechenden Standortbedingungen einschließlich der Nutzung zusammen. Zum bearbeiteten Spektrum zählen neben den extensiv genutzten Landschaftselementen auch industrielle (Leitungstrassen, Bahndämme, Steinbrüche), und forstliche (Nieder- und Mittelwald). Anthropogen entstandene geomorphologische Kleinformen wie Stufenraine und Lesesteinakkumulationen werden als „Agrotope“ berücksichtigt, aber ebenfalls aus ihrem Bewuchs heraus definiert und abgegrenzt (STEIDL und RINGLER 1997). Zunehmend gehen Ansätze innerhalb der Landschaftsplanung weniger von der Einstufung der einzelnen Elemente als Biotope, sondern vielmehr als Teile der Kulturlandschaft aus, die im Vergleich zur intensiv genutzten Umgebung naturnäher bzw. „naturbetont“ sind. Damit ergibt sich der zur Erhaltung notwendige Pflegeaufwand aus der historischen Nutzung der Landschaft und deren Wandel (KONOLD et al. 1996; RADLMAIR et al. 1999). Aus der Sicht der Landschaftspflege bilden extensiv genutzte Landschaftselemente ökologisch und ästhetisch erhaltenswerte Strukturen. Entsprechend der ehemaligen extensiven Nutzung durchgeführte Eingriffe sind für ihre weitere Existenz unabdingbar und werden als Pflegemaßnahmen definiert.

Im Rahmen der landschaftspflegerischen Begleitplanung in der Flurbereinigung wurden extensiv genutzte Landschaftselemente seit Ende der siebziger Jahre als „Kleinstrukturen“ eingehender berücksichtigt. Man ordnete sie vorwiegend nach formalen Kriterien ein und stellte die Kartierungsmethodik darauf ab (AUWECK 1978). Landschaftsökologische Auswirkungen und Funktionen standen dabei zwar nicht im Mittelpunkt, wurden aber bereits mit berücksichtigt, da die Landschaftselemente als Indikatoren für den Zustand des Naturhaushalts angesehen wurden (AUWECK 1982, S. 121). Die Erfassung extensiv genutzter Landschaftselemente, als Kleinstrukturen definiert, zielte in erster Linie auf eine qualitative Bewertung der bioökologischen Ausstattung der Landschaft.

Der landschaftsökologische Ansatz stützt sich auf die Ökosystemlehre, erweitert die bioökologische Perspektive aber um die geoökologische (abiotische) Komponente. Für alle Teile (Partialkomplexe) des Landschaftsökosystems stellen die dynamisch ablaufenden Prozesse im Landschaftshaushalt die gemeinsame Betrachtungsebene dar. Partialkomplexe höherer Ordnung bilden beispielsweise die Vegetation, die Landnutzung, das Mikroklima oder der Wasserhaushalt. Wie in der Bioökologie lässt sich das Ökosystem, dessen räumlicher Ausdruck die Landschaft ist, insgesamt oder in Teilbereichen untersuchen. Die Abgrenzung von Teilökosystemen erfolgt in Abhängigkeit vom Betrachtungsmaßstab über die Veränderung nicht nur eines einzelnen, sondern mehrerer Merkmale (LESER 1991, S. 118-193). Angesichts der Komplexität der Wechselbeziehungen, mit denen die Landschaftselemente in die Prozesse verschiedener Partialkomplexe eingreifen, konzentriert man sich entweder auf bestimmte Elemente oder auf bestimmte Funktionen (z. B. Biotopfunktion, Erosionsschutz, Mikroklimabeeinflussung). Bei der Analyse möglicher Funktionen muss weitgehend auf Sekundärliteratur zurückgegriffen werden, deren Aussagen dann auf die Rolle der Landschaftselemente zu übertragen sind. RÖSER (1995) bezieht sich dabei hauptsächlich auf abiotische (Erosion, Klima) und zoologische Partialkomplexe, mit denen die extensiv genutzten Landschaftselemente funktional verknüpft sind. ROTTER und KNEITZ (1977) beschränken sich auf die Beziehungen der Fauna von Hecken und Feldgehölzen zur Umgebung. Andere Ansätze gehen von der Vielzahl der Funktionen im Ökosystem aus, die weit über die Rolle der Landschaftselemente als Biotop hinausgeht und nicht nur abiotische, sondern auch wirtschaftliche und ästhetische Funktionen einbezieht (KNAUER 1986, BORCHERT 1988, BASTIAN 1999), so auch meine Arbeit über die Funktionen von Hecken (MÜLLER 1990). Aus der Sichtweise des landschaftsökologischen Ansatzes wären extensiv genutzte Landschaftselemente als Elemente des Ökosystems zu definieren, die über ein Bündel von Funktionen mit der Umgebung verknüpft sind. Diese Funktionen greifen in Prozesse des Landschaftshaushalts ein und verändern ihn aktuell.

Auf Dauer können veränderte Prozesse im Landschaftshaushalt zu Modifikationen in der Geomorphologie einer Landschaft führen. Ein Beispiel dafür ist die Bodenerosion, die, zunächst kurzfristig wirksam, anthropogen verstärkt werden kann (RICHTER 1998). Über längere Zeiträume hinweg bringt die anthropogen verstärkte Bodenerosion ein charakteristisches Spektrum von Oberflächenformen hervor. Im Sinne des geomorphologischen Ansatzes wird ihre Bildung als „anthropogenetische Geomorphologie“ bezeichnet, als „Formung der Erdoberfläche unter dem Einfluss des Menschen“ (RATHJENS 1979). Dazu gehört die quasinatürliche Geomorphologie mit den entsprechenden Oberflächenformen (MORTENSEN 1954), ebenso wie die durch Bodennutzung rein anthropogen entstandenen Kleinformen (EWALD 1978, 1996). Im Zusammenhang mit den Auswirkungen der Bodenerosion durch die Bodennutzung und den dadurch bedingten Landschaftsveränderungen auf die Oberflächenformung spielt der Faktor Zeit, seien

es schleichende permanente Einflüsse oder seltene aber katastrophale Ereignisse, eine ganz entscheidende Rolle (BORK et al. 1998). Die anthropogenetische Geomorphologie befasst sich somit nicht nur mit Landschaftselementen, die aufgrund der besonderen Standortbedingungen extensiv genutzt werden. Der Begriff „anthropogener Kleinformschatz“ umfasst nicht nur die durch extensive Nutzung aus der Umgebung herausgehobenen Landschaftselemente, sondern alle anthropogen entstandenen Oberflächenformen. Dazu gehören auch die, die unter Wald oder Grünland konserviert wurden und jene innerhalb der Ackerflächen, die durch die Umstellung der Pflugtechnik inzwischen fast völlig verschwunden und allenfalls fossil unter Wald erhalten sind wie z.B. Wölblacker, Bifänge und Anwände (Gewannstöße).

### **Kulturgeographische Ansätze**

Der agrargeographische Ansatz geht von einer wirtschaftlichen Sicht aus, wobei die Landschaft für die Nutzung sowohl Standort als auch Produktionsfaktor darstellt. Deren ökologische Eigenschaften wirken sich auf die Landwirtschaft allerdings stärker aus als auf andere Wirtschaftszweige und sie bilden die Grundlage für deutliche Strukturzonen, Nutzungs- und Betriebssysteme, die dann wiederum das Erscheinungsbild der Landschaft prägen (SICK 1993, ANDREA 1964, 1983). Infolge ihrer geringen Produktivität spielen die extensiv genutzten Landschaftselemente in der Landwirtschaft, abgesehen von der Frage nach zusätzlichen Einkommensquellen durch die Kulturlandschaftspflege, aktuell keine Rolle mehr. Im agrargeographischen Ansatz traten sie auch früher kaum in Erscheinung. Bemerkenswerte Ausnahmen stellen der für die damalige Zeit wichtige Obstanbau und die Schafhaltung dar, aus heutiger Sicht prägende Nutzungsformen für Streuobst und Magerrasen.

Der historisch-agrargeographische Ansatz untersucht, entsprechend der Konzeption der Historischen Geographie, dieselben aktuellen Sachverhalte und Systeme, bezogen allerdings auf vergangene Zeiträume und unter den damaligen Bedingungen. Dabei geht es vorrangig um die zur damaligen Zeit vorherrschenden Strukturen, die wirkenden Kräfte(gruppen) und die Entwicklung der landwirtschaftlichen Nutzung vor dem Hintergrund des grundlegenden Wandels, dem sie unterworfen waren (BECKER 1998, S. 21-22). Im Rahmen dieses Ansatzes lassen sich Entwicklungsperioden der Kulturlandschaft insgesamt im Kontext der wirtschaftlichen, sozialen, siedlungsgeographischen und gesellschaftlichen Einflussfaktoren abgrenzen (ABEL 1978, BORN 1974, JÄGER 1987). Extensiv genutzte Landschaftselemente spielen dabei eher eine randliche Rolle. Sie fungieren für die Historische Agrargeographie, die die gesamte Kulturlandschaft im Blick hat, in erster Linie als Hinweise und Schlüssel für frühere Nutzungsformen, Besitzstrukturen und Flurformen, denen das eigentliche Forschungsinteresse gilt. Die Betrachtung beschränkt sich dabei nicht nur auf den agrargeomorphologi-

schen Formenschatz, sondern schließt die durch Siedlung, Gewerbe und Verkehr in der Kulturlandschaft entstandenen Kleinformen mit ein (DENECKE 1972, 1979). Extensiv genutzte Landschaftselemente stellen in diesem Sinne Zeugnisse bzw. Relikte des Nutzungs-, des sozialen und des gesellschaftlichen Wandels in der Agrarlandschaft dar.

Bei einer mehr historisch-genetischen Perspektive stehen Strukturen der Kulturlandschaft im Mittelpunkt, die aus dem Verlauf der historischen Entwicklung erklärbar sind und sich aktuell noch auswirken. Ein Beispiel dafür ist die Genese der Orts- und Flurformen (NITZ 1974, BORN 1977). Die Organisation der Nutzflächen, die Parzellenaufteilung und besitzrechtliche Fragen stellen grundlegende Bedingungen für die Lagebeziehungen extensiv genutzter Landschaftselemente in der Kulturlandschaft dar. Die nachhaltige Veränderung der Umwelt durch den Menschen ist ebenfalls ein historisch-genetisches Problem. JÄGER (1994) bezieht sich im Überblick auf die Hauptteilbereiche (Partialkomplexe) des Ökosystems: Vegetation, Böden, Klima, Gewässer und Relief. Grundlage für frühere Eingriffe des Menschen waren häufig andere Bewertungsmaßstäbe, die sich aus den beschränkten Mitteln des vorindustriellen Zeitalters ergaben. Unter den damaligen wirtschaftlichen und sozialen Bedingungen wurden Nutzungen noch in einem viel weiter gehenden Umfang als lohnend erachtet, als das heute der Fall ist. Die räumlichen Auswirkungen dieser gesellschaftlichen Veränderungen, den Kulturlandschaftswandel, untersucht EWALD (1978) anhand verschiedener Landschaftsausschnitte, wobei sämtliche Nutzflächen Berücksichtigung finden. Dagegen bleiben bei GUNZELMANN (1987), der eine Typologie aller konservatorisch beachtenswerten Elemente innerhalb der Kulturlandschaft erarbeitet, großflächige Landschaftsteile (Felder, Grünland, Wald) ausgespart. Die Bewertung der Elemente, die neben den extensiv genutzten auch Landschaftselemente aus den Funktionsbereichen Siedlung, Verkehr und Gewerbe umfasst, erfolgt aufgrund der historischen Aussagekraft und Schutzwürdigkeit. Auch JOB (1999, S. 34) gliedert nach diesem Schema, wobei für ihn „anthropogen geformte Elemente“ die wesentlichen „Merkmalsträger historischer Kulturlandschaften“ darstellen.

Die Landschaft lässt sich nicht nur aus funktionaler oder genetischer Perspektive untersuchen, sondern auch in ihrer Wirkung auf den Menschen selbst. Aus landschaftsästhetischer Sicht geht es primär um die sinnliche Wirkung, die die Landschaft und ihre Einzellemente auf den Menschen ausüben, und die über abstrakte Kriterien erfasst und bewertet werden (WÖBSE 1984; HOISL et al. 1991, 1992). Auf diesem Grundsatz beruhen die meisten Bewertungsverfahren zur Erfassung des Landschaftsbildes, basierend auf der Konzeption des Vielfältigkeitswerts (V-Wert) von KIEMSTEDT (1972). Von manchen Autoren wird davor gewarnt, dass bei diesem Ansatz durch die Ab-

straktion einzelner Gestaltelemente die Gefahr einer Formalisierung und Zergliederung des Untersuchungsobjektes gegeben ist (KRAUSE 1996, S. 241 f.). So lässt sich beispielsweise die Eigenschaft „landschaftsprägend“, die ebenfalls eine ästhetische Kategorie darstellt, kaum mittels formaler Gesichtspunkte erfassen. Auch kann das Erleben der Landschaft und damit ihre Wirkung auf den Menschen nicht auf optische Reize reduziert werden (FALTER 1992). Extensiv genutzte Landschaftselemente bilden in ästhetischer Hinsicht die wesentlichen Gestaltelemente der Landschaft.

Wenn man die verschiedenen Ansätze durchgeht, dann lassen sich zwei grundlegende Sichtweisen erkennen. Biogeographisch-landschaftsökologische Ansätze betonen stärker das Gefüge der Einflussfaktoren an einem bestimmten Standort, welches zur Herausbildung von Strukturen und Elementen führt. Kulturgeographische Ansätze stellen den Menschen und die Folgen seines Handelns in den Mittelpunkt, was häufig einen genetischen Aspekt beinhaltet, der im Kulturlandschaftswandel zum Ausdruck kommt. Für den Umgang mit extensiv genutzten Landschaftselementen in der Praxis (Naturschutz) spielt der Zusammenhang beider Aspekte eine wesentliche Rolle.

### 1.3 Naturschutz und „Biotope“

Der Naturschutz hat als gesellschaftspolitische Strategie eine über hundertjährige Geschichte hinter sich, in der er sich vom romantischen Heimatschutz bis zum heutigen, fest im politischen Rahmen verankerten Fachbereich entwickelt hat. Man hat längst erkannt, dass die Problematik nicht im Schutz der Natur vor dem Menschen liegt, sondern darin, das entsprechende Maß anthropogenen Einflusses zu bestimmen (MAYERL 1990). Trotzdem werfen Kritiker dem Naturschutz eine zu geringe Wirksamkeit vor: „Fachlich und rechtlich war und ist Naturschutz vor allem Gebiets- und Artenschutz, der nur vergleichsweise we-

nigen Arten, Biotopen und Ökosystemen zugute kommt“ (BLAB 1992, S. 419).

Am Beispiel der extensiv genutzten Landschaftselemente lassen sich zwei wesentliche Schwachpunkte der Naturschutzarbeit – auf behördlicher wie auf ehrenamtlicher Ebene – demonstrieren.

- eine sektorale Sichtweise, die den Artenschutz in den Vordergrund stellt und extensiv genutzte Landschaftselemente lediglich als „Biotope“ wahrnimmt;
- die Vernachlässigung qualitativer Veränderungen bei Eingriffen und Ausgleichsmaßnahmen in der Kulturlandschaft (Neuanlage, Artenspektrum).

#### Sektorale Sichtweise und Isolation

Ein Spiegelbild für das häufig einseitige Verständnis extensiv genutzter Landschaftselemente dürfte deren Bezeichnung als „Biotope“ sein, Ausdruck einer sektoralen, stark eingeschränkten Wahrnehmung. Bei dieser Sichtweise beschränkt man sich von allen Teilbereichen des Ökosystems lediglich auf den Schutz von gefährdeten Pflanzen- und Tierarten, ohne die Einbindung in Landschaftszusammenhang und abiotischen Landschaftshaushalt zu berücksichtigen. Ein Überblick über die Schutzziele von Naturschutzgebieten, wie ihn Abb. 2 gibt, zeigt, dass diese Einseitigkeit nicht nur in der Öffentlichkeit, sondern auch in der Praxis der Naturschutzarbeit vorherrscht.

Analysiert man die Naturschutzgebiete im Untersuchungsraum Franken hinsichtlich ihrer Schutzziele, so stehen floristisch-faunistische mit zusammen fast 85 Prozent bei weitem an der Spitze (Bay. LA für Umweltschutz 1990). Geologische oder geomorphologische Schutzziele, also der abiotische Bereich des Ökosystems, liegen demgegenüber bei unter fünfzehn Prozent. Interessanterweise existiert auch das Schutzziel „kulturhistorisch“, worunter anthropogene Bildungen zu subsumieren wären, welches allerdings nur bei weniger als einem Prozent der Naturschutz-

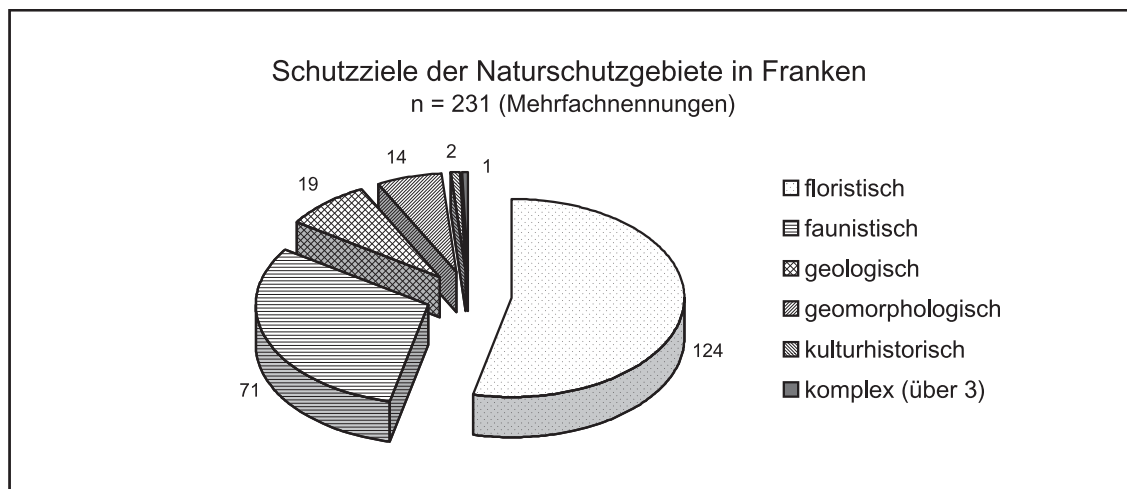


Abbildung 2

Schutzziele und Flächenanteile der Naturschutzgebiete in Franken. Nach: Bay. LA für Umweltschutz 1990

gebiete genannt ist. Viele davon dienen laut Schutzgebietsverordnung primär nur dem Schutz einer einzigen Art, wie beispielsweise „Graureiherkolonie am Salzberg“ oder „Schachblumenwiese bei Zeitlofs“. Trotz der vielfältigen Zusammenhänge im Ökosystem, dessen Komplexität in der Kulturlandschaft durch die anthropogenen Einflüsse noch zunimmt, zielt kein Naturschutzgebiet in Franken explizit auf die Erhaltung des Landschaftshaushalts oder der Ökosystemstabilität ab. Nach wie vor dienen „Rote-Liste-Arten“ als Hauptargument um Landschaftsbestandteile unter Schutz zu stellen.

Die überall im Bundesgebiet durchgeführte Biotopkartierung, eines der wichtigsten Instrumente der Naturschutzarbeit, beschränkt sich explizit nur auf diese eine Funktion von Landschaftselementen. Die Auswahl der als „wertvoll“ kartierten Biotope aus dem Gesamtbestand obliegt dabei im Wesentlichen der Urteilskraft der beteiligten Kartierer mit ihren unterschiedlichen fachlichen Hintergründen (zoologischer oder botanischer Schwerpunkt etc.). Obwohl die Biotopkartierung eine Grundlage für die Entwicklung von Biotopverbundsystemen bilden soll, treten weniger „wertvolle“ Landschaftselemente nicht in Erscheinung, die aber als Strukturen und Verbindungen ebenso wichtig wären. Beispielsweise können auch queckenbewachsene Stufenraine oder artenarme Schlehenhecken diesbezüglich für Laufkäfer oder Kleinsäuger eine wichtige Rolle spielen. Verinselung und Isolierung wichtiger Biotope ließen sich nicht verhindern, weil vermeintlich unbedeutende Elemente, die über keine seltenen Arten verfügten, nicht kartierwürdig waren. Zudem zeigt sich in diesem Zusammenhang, dass die Verwendung des Begriffs Biotop, so eingängig und öffentlichkeitswirksam er auch ist, inhaltlich recht unscharf ist. „Der Biotop ist für die Pflanzen nur der abiotische Teil des Systems, für Tiere rechnen zu ihm auch Pflanzen, wenn diese als Substrat oder Raumstruktur eine Rolle spielen“ (TISCHLER 1993, S. 144). In der Praxis der Biotopkartierung bleibt allerdings unklar, welcher Biotop eigentlich gemeint ist. Eine Aufnahme abiotisch oder ästhetisch wichtiger Landschaftselemente war durch diesen Ansatz gänzlich ausgeschlossen.

Man erkennt inzwischen immer deutlicher, dass die Strategie der Einrichtung von Naturschutzgebieten oder die Kartierung von „Biotopen“ die biologische Verarmung nicht zu stoppen vermag. Naturschutzgebiete beherbergen nur einen Teil der gefährdeten Arten und sind darüber hinaus in aller Regel viel zu klein und zu stark beeinträchtigt, um eine lebensfähige Population zu stützen. Während auf der einen Seite hoch spezialisierte Arten zunehmend vom Aussterben bedroht sind, stehen diesen auf der anderen Seite sich ausbreitende Ubiquisten, anpassungsfähige, nicht auf bestimmte Lebensräume oder Standorte fixierte Arten, gegenüber. Es kommt in der Folge zu einer zunehmenden „Trivialisierung des Artenspektrums“ (BLAB (1992, S. 419).

Weil sich die gesellschaftlichen Leitbilder des Natur- und Umweltbewusstseins, der Umfang der Schutzgüter und deren Einstufung ständig verändern, ist die dauerhafte Erhaltung von Landschaftselementen durch eine einseitige Bewertung aus rein biologischer Sicht problematisch. Dazu kommt, dass sehr viele Landschaftselemente allein schon wegen ihrer geringen Ausdehnung tatsächlich keinen Lebensraum für gefährdete oder seltene Arten bieten. Deren Rolle ergibt sich vielfach erst aus dem landschaftlichen Gesamtzusammenhang. Die Bezeichnung „Biotope“ ignoriert nicht nur die abiotische und ästhetische Bedeutung der extensiv genutzten Landschaftselemente, gefördert wird dadurch nicht zuletzt die Konzentration auf biologisch wertvolle Einzelfunde. Der Beitrag des einzelnen und häufig unspektakulären Landschaftselements zum Ensemble wird übergangen. Eine sektorale Sichtweise, die einzelne Elemente herausgreift oder sich auf bestimmte Funktionen reduziert, wird der Problematik der abnehmenden biologischen Vielfalt jedenfalls nicht gerecht.

### **Quantitative und qualitative Veränderungen**

Der Umgang mit der Landschaft bedarf, wenn er nicht auf einer oberflächlichen und technokratischen Ebene verharren soll, nicht nur einer breiten, ganzheitlichen Sichtweise. Bei der gegebenen Vielschichtigkeit der mitteleuropäischen Kulturlandschaftsentwicklung genügt es nicht, etwa bei Ersatzmaßnahmen oder Neupflanzungen nur nach zahlenmäßig fassbaren Einheiten zu fragen. Wichtig ist es vielmehr, sich über die bestehenden qualitativen Unterschiede der verschiedenen Landschaftselemente, ihrer Ausstattung, ihren gegenseitigen Bezügen und ihrer Einbindung in die Landschaft im Klaren zu sein.

Als ein Beispiel für gravierende qualitative Unterschiede zwischen allmählich entstandenen und neu angelegten Landschaftselementen sei eine Neupflanzung bei Karlstadt beschrieben, ein etwa 10 m breiter und 300 m langer Streifen auf der Hochfläche. Anders als bei den schmalen, meist zweireihigen Hecken wurden dabei 8-9 Pflanzreihen angelegt und zudem zu etwa 75% Spitzahorn, Hainbuche, Hasel und sogar Kiefer, also Waldarten verwendet. Lediglich im schwach ausgeprägten Mantel existieren typische Heckenarten des lokalen Pruno-Ligustretum wie Weißdorn und Schlehe, nicht aber Heckenrose oder Liguster. Die Höhe der Gehölze ist relativ einheitlich und hat in zwischen 4-6 Meter erreicht. Im Inneren herrscht ein waldähnliches Bestandsklima mit ausgeglichenem Temperaturgang, feuchter und kühler als in der Umgebung. Es handelt sich also nicht um eine der lokalen Landschaftsentwicklung und -ökologie entsprechende Hecke, sondern um einen Waldstreifen. Heckentypische, licht- und wärmeliebende Tier- und Pflanzenarten finden hier keinen Lebensraum. Um einen heckenähnlichen Aufbau zu erhalten, fehlt auch



die nötige Pflege mit Ausasten und Auf-Stock-Setzen. Doch nicht nur aus biologischer Sicht kann eine solche Pflanzung kein Ersatz für Hecken sein, die hier im Lössgebiet auf Stufenrainen quer zum Hang vorkommen. Der Standort am Rand der Hochfläche war zuvor ackerbaulich genutzt und ist für ein Gehölz völlig willkürlich und ohne jeden Bezug zur Nutzungsgeschichte gewählt. Landschaftshaushaltliche Funktionen wie Erosionsschutz fallen bei diesem Standort ebenso weg wie der gliedernde und verbindende Effekt einer Vielzahl von Hecken oder Rainen mit derselben Fläche.

Ein weiteres Beispiel soll die angesprochene Problematik verdeutlichen. Seit vor allem die Flurbereinigung wegen radikaler Ausräumung der Landschaft in die Kritik geraten ist, versucht man dort, durch Umlagungen bedingte Verluste an Landschaftselementen wieder auszugleichen. Grundlage dafür ist die Eingriffsregelung des Naturschutzgesetzes (z.B. Art. 6 a, BayNatSchG). RUDOLPH und SACHTLEBEN (1992) untersuchten die quantitativen und qualitativen Auswirkungen zweier Flurbereinigungsverfahren in Oberfranken auf Streuobst. Im einen Fall wurden anstelle von 1260 beseitigten 1435 neue Obstbäume gepflanzt, formal gesehen wurde also sogar mehr getan als vorgeschrieben. Allerdings handelte es sich bei den beseitigten Exemplaren ausnahmslos um Hochstämme, während es sich bei den neuen Bäumen zu 22% nicht um Obst-, sondern um Laubbäume, zu 37% um Niederstämme, beim Rest überwiegend um Mittelstämme handelte, die weder die landschaftsästhetische Wirkung der Hochstammobstbäume erreichen, noch der ursprünglichen Tierwelt (Vögeln, Insekten) einen entsprechend strukturierten Lebensraum bieten können. Im zweiten Verfahren gingen 3,4 ha Streuobstwiesen verloren, wofür als Ersatz nur 0,26 ha neu angelegt wurden, dazu 1,6 km Obstbaumreihen. Nicht nur deren Artenspektrum unterscheidet sich infolge des anderen Untergrundes deutlich von Streuobstwiesen, auch die Rolle im Landschaftshaushalt weicht ab, wenn etwa der ursprüngliche Wiesenuntergrund an erosionsgefährdeten Stellen umgebrochen wird. Schließlich gibt die Ästhetik von linien- anstatt flächenhaften Elementen dem Landschaftsbild einen deutlich anderen Charakter, der einen Bruch der landschaftsgeschichtlichen Entwicklung bedeutet.

Die landschaftliche Vielfalt droht sich noch auf einer anderen Ebene zu verändern. Gerade diejenigen Pflanzenarten, die über lange Zeiträume in Hecken, Gebüsch oder am Waldrand einer Standortdifferenzierung unter anthropogenem Einfluss ausgesetzt waren, haben sich an den Komplex der lokalen ökologischen Einflüsse genau angepasst. Weißdorn-, Rosen- und Brombeerarten sind jeweils wiederum in eine Vielzahl von Klein- und Unterarten aufgesplittert, deren umfangreiches genetisches Potential für die Vitalität der Pflanzen, für ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber

umweltbedingtem Stress und Krankheiten und nicht zuletzt für den Anwuchserfolg bei Pflanzaktionen von großer Bedeutung ist. Durch eine einheitliche, standortfremde Gehölzauswahl bei der Neuanlage von Hecken werden die Unterschiede der natürlichen Heckengesellschaften beseitigt. Oft lassen sich „Straßenbauamtshecken“ anhand ihrer landschaftsuntypischen Zusammensetzung schon von weitem erkennen. In neue Heckenpflanzungen werden häufig standortfremde, nicht stockausschlagfähige Waldarten eingebracht, die die ursprüngliche Nutzungsform des Auf-Stock-Setzens nicht vertragen. „Es ist abzusehen, dass daraus in Zukunft eine bemerkenswerte Verarmung der einheimischen Flora resultiert“ (REIF 1984, S. 139).

Die beschriebenen Beispiele machen deutlich, dass es beim Thema extensiv genutzte Landschaftselemente nicht nur um quantitative Verluste, sondern vielleicht noch mehr um qualitative Veränderungen geht. Auch wohlmeinende Aktionen werden durch unsachgemäßes Handeln konterkariert oder zumindest in ihrer angestrebten Wirksamkeit stark eingeschränkt. In der Summe äußern sich die Veränderungen – Beseitigung von extensiv genutzten Landschaftselementen, uniforme Anpflanzungen oder Verwertung anderweitig unbrauchbarer Restflächen durch Neuanlage von Landschaftselementen – in einem Verlust landschaftlicher Vielfalt und Eigenart. Es kommt zu einem Wandel „von der Typlandschaft zur Triviallandschaft“ (EWALD 1978, S. 213).

Häufig mangelt es beim Umgang mit extensiv genutzten Landschaftselementen an einer Sensibilität für die komplexen Hintergründe, für das Wirkungsgefüge aus natürlichen und anthropogenen Einflußfaktoren, das nicht nur für die Entstehung des einzelnen Elements verantwortlich ist, sondern vor allem auch für die Herausbildung des Inventars an Landschaftselementen innerhalb eines bestimmten Landschaftsausschnitts. Räumliche Bezüge spielen eine ebenso große Rolle. Die Missachtung der räumlichen Zusammenhänge und der landschaftlichen Einbindung bereiten oft nicht nur ökologische Probleme, wenn die falschen Elemente am falschen Standort platziert werden. Selbst wenn ein Standort aus rein landschaftsökologischen Erwägungen möglich wäre, ist es wichtig zu überprüfen, ob ein bestimmter Typ von Landschaftselementen aus nutzungshistorischen Gründen in der betreffenden Kulturlandschaft überhaupt existiert hat, und wenn ja, in welchen räumlichen Bezügen. Eine Ausstattung der Landschaft mit als Schmuckstücke missbrauchten Elementen - sei sie noch so gut gemeint - führt ebenfalls zu einer Vereinheitlichung des Landschaftsbildes über größere Räume. Letztlich zieht das Verwischen kulturlandschaftlicher Unterschiede, das damit einhergeht, den Verlust des Schutzgutes der landschaftlichen Eigenart nach sich.

#### 1.4 Zielsetzung

Egal ob das Problem vonseiten des Naturschutzes, der Landwirtschaft oder der Öffentlichkeit gesehen wird, die Frage nach dem zukünftigen Umgang mit der Landschaft ist nach wie vor unbeantwortet. Vor diesem Hintergrund verfolgt die Arbeit zwei vorrangige Ziele:

- Die oben definierten extensiv genutzten Landschaftselemente sollen in ihrer Gesamtheit und in ihrer landschaftlichen Einbindung untersucht werden.

Wenn man sich vom einzelnen Objekt und dessen Detailbetrachtung löst und auf eine höhere Maßstabsebene begibt, dann treten räumliche Aspekte und eine Perspektive in den Vordergrund, die die Landschaft mehr ganzheitlich betrachtet. Für die extensiv genutzten Landschaftselemente bedeutet dies, dass sie zusammen den intensiven Nutzungen gegenüber gestellt werden müssen. Ihre Lagebeziehungen zueinander, ihre lokale Häufigkeit und Verteilung, ihre Einbindung in die Landschaft und ihre Bezüge zur Ausstattung der Landschaft sind dabei ebenso wichtig, wie das einzelne Element als solches.

- Die Entstehung der extensiv genutzten Landschaftselemente soll aus dem Wechselspiel der natürlichen und anthropogenen Einflussfaktoren und deren Wandel herausgearbeitet werden.

Dabei wird keine katalogartige Abhandlung der Einzelelemente angestrebt. Es geht vielmehr um die Entwicklung des Gesamtbestandes aus dem Dualismus der natürlichen Ausstattung der Landschaft und der anthropogenen Auseinandersetzung mit ihr. Namentlich die Nutzungsgeschichte unterlag in der Vergangenheit erheblichen Veränderungen, die letztlich für die Herausbildung der extensiv genutzten Landschaftselemente von entscheidender Bedeutung waren. Dieser Wandlungsprozess wird sich in künftig noch verstärkt fortsetzen, weshalb Fragen nach extensiven Nutzungsformen der Zukunft nicht zuletzt aus dem historischen Kontext heraus zu beantworten sind. Am konkreten Beispiel der behandelten Landschaftselemente lässt sich der Zusammenhang zwischen Pflegeproblematik und Nutzungsgeschichte hervorragend erkennen.



**Foto 3**

**Stufenraine, agrarökologisches Prozessgefüge und kulturlandschaftliche Form:** Die Existenz dieser Stufenraine und ihres Bewuchses geht auf ein Gefüge aus zahlreichen Einflussfaktoren zurück. Bodenbedingungen, Relief und Ackerbau steuern die Bodenerosion, die das Material zur Akkumulation von Stufenrainen bereitstellt. Die Flurform ist für ihre Lage und Häufigkeit im Gelände verantwortlich. Das mögliche Aufkommen von Hecken auf diesen Standorten wird durch den Wandel der Viehhaltungssysteme sowie die Dynamik der Vegetation gesteuert. Das Anpflanzen von Obstbäumen erfolgte aus Gründen der zunehmenden Marktorientierung (bei Karlstadt).

## 2. Gefüge der Einflussfaktoren

Jede Landschaft kann als Ökosystem aufgefasst werden. Grundsätzlich lässt sich ein Ökosystem als „ein Wirkungsgefüge“ und als „zwar offenes, aber bis zu einem gewissen Grade selbst regulierendes und erhaltendes System“ definieren, in welchem Pflanzen, Tiere, Menschen und ihre Umwelt in einem funktionalen Zusammenhang stehen (ELLENBERG 1996, S. 102). Zu einem gegebenen Zeitpunkt befindet sich das Ökosystem im Gleichgewicht, das jedoch offen für Einflüsse von außen ist und sich Veränderungen anzupassen vermag (dynamisches Gleichgewicht).

In einer Kulturlandschaft muss wegen des ständigen und starken anthropogenen Einflusses der Mensch als ein wesentlicher zusätzlicher Ökofaktor betrachtet werden. Man kann somit exakter von „Agrar-Ökosystemen“ sprechen (KNAUER 1986, S.11), parallel zur Erweiterung des Begriffs Landschaft zur „Kulturlandschaft“. Der Begriff Agrar-Ökosystem ist nicht nur aus aktueller Sicht angebracht, sondern auch deshalb, weil die historische Nutzung und ihre Veränderungen im System bis heute nachwirken und die Landschaftsökologie Mitteleuropas dadurch nachhaltig geprägt wird (BORK et al. 1998). Anthropogene Eingriffe können gezielter Art sein, wie z.B. die Anlage von Teichen oder die Drainage von feuchten Standorten, oder zumindest direkter Art wie die Beweidung. Dazu lassen sich aber auch indirekte Folgen ausmachen, die die abiotischen Bedingungen des Standorts verändern, z.B. durch Nährstoffveränderungen und Bodenerosion, die wiederum auf Nutzung, Vegetation oder Hydrologie rückwirken.

Extensiv genutzte Landschaftselemente können als räumlich fassbarer Ausdruck des Mensch-Umwelt-Beziehungsgefüges in der Kulturlandschaft angesehen werden. Zum Gefüge von Faktoren, die diese räumlichen Kriterien beeinflussen, sind sowohl Strukturen als auch wirkende Kräfte und Prozesse zu rechnen. Letztere können im Laufe der Zeit sogar ihrerseits wiederum die Strukturen verändern. Die Landschaft wird von den Strukturen, beispielsweise den Gesteinsunterschieden oder den Flurformen, ebenso bestimmt wie von den wirksamen Prozessen, wie etwa der Beweidung oder der Bodenerosion. Aus diesen Gründen griffen die Begriffe Standort- oder Ökofaktor zu kurz, denn sie schlossen immaterielle, informelle Strukturen und Entwicklungen nicht mit ein. Gerade derartige Faktoren wie Grenzen, Markteinflüsse, Erreichbarkeit usw. beeinflussen anthropogene Entscheidungsprozesse entscheidend, weshalb an dieser Stelle dem Begriff „Einflussfaktor“ der Vorzug gegeben wird.

### 2.1 Bodenerosion

Unter der normalen natürlichen Vegetationsbedeckung stellt sich im Ökosystem ein Gleichgewicht aus Klimaeinflüssen, Oberflächenformen, Bodenbildung und Erosion ein. Der Eingriff des Menschen in dieses System, der zum Zwecke der Landnutzung

die ursprüngliche Vegetation beseitigt, verändert primär nur diesen bodenschützenden Faktor. Beim Ackerbau liegt der Boden über lange Zeiträume des Jahres völlig brach oder zumindest weitgehend ungeschützt da, überdies gelockert durch die Pflugtätigkeit. Aber auch die beweidete oder abgemähte Grasnarbe vermag den Boden nicht mehr wie unter natürlicher Waldbedeckung zu schützen, ganz zu schweigen von der partiellen Schädigung durch Überweidung bei zu hohem Viehbesatz. Die Folge davon ist keine Veränderung des Systems, sondern die Verstärkung der natürlichen Erosion zur anthropogenen Bodenerosion (RICHTER 1998, S. 21).

An dieser Stelle interessieren zunächst die Wirkungsmechanismen der Erosion als Einflussfaktor. Auch unter natürlichen Bedingungen tritt sie in verschiedenen Erscheinungsformen auf. Bodenerosion ist kein monokausaler Prozess, sondern das Ergebnis des Zusammenwirkens mehrerer Steuerungsfaktoren, die allerdings nicht alle im gleichen Maß vom Menschen beeinflusst werden können. Eine genauere Analyse verrät, an welchen Stellen der anthropogene Eingriff besonders wirkungsvoll zu Veränderungen führt und damit zur Verstärkung der natürlichen Erosion beiträgt.

Die aus der verstärkten Bodenerosion schließlich resultierenden Oberflächenformen sind das sichtbare Ergebnis dieser Entwicklung. Dabei kann es sich sowohl um Erosionsformen wie Gräben und Schluchten wie auch Akkumulationsformen wie Stufenrainen und Lesesteinhaufen handeln. Sie bilden innerhalb der landwirtschaftlichen Nutzfläche Bewirtschaftungshindernisse, die aus der intensiven Nutzung herausfallen. Aufgrund der (anthropogen veränderten) Standortbedingungen stellen sie nur noch extensiv nutzbare Landschaftselemente dar.

### Wirkungsmechanismen

Als Erosionsmedien treten Wasser und Wind auf. Winderosion erreicht vor allem in den weitläufigen Steppengebieten mit geringer Reliefenergie bedrohliche Ausmaße. Sie ist auch in Mitteleuropa von Belang, vor allem im Bereich leichter Böden aus Löss und Flugsand (MÜLLER, J. 1990, S. 64-71, HASENPFLUG 1998), spielt aber im Vergleich zur Wassererosion zumindest im Binnenland eine untergeordnete Rolle und schlägt sich nicht in charakteristischen Landschaftselementen nieder. Daneben sind als Medium gravitative Bodenverlagerungen zu nennen, Fließerden in den Mittelgebirgen, Bergstürze und Rutschungen, die hauptsächlich im Pleistozän die Oberflächenformen in Franken veränderten, als der Boden nur oberflächlich auftaute und die Vegetation größtenteils fehlte. Rutschungen kommen in quellfähigen Tonen noch heute in Franken vor (GLASER und SPONHOLZ 1993).

Wasser wirkt über verschiedene Mechanismen auf die Erosion des Bodens ein, die alle die ungeschützten Bodenpartikel angreifen, weshalb die Beseitigung der Vegetation so gravierende Folgen hat. Für die Be-

reitstellung des Materials, d.h. die Lösung der Teilchen aus dem Bodenverband, spielt der sichtbare Oberflächenabfluss sogar nicht einmal die größte Rolle. Hier sind Luftsprengung, Dispergierung, Regentropfenenergie und Verschlammung als wichtigste Ursachen zu nennen (AUERSWALD 1998, S. 33-36).

Ist der Boden oberflächlich abgetrocknet, was besonders bei den höheren Temperaturen des Sommers der Fall ist, führt die rasche Befeuchtung bei Regen zum Einschluss von Luft in den Poren des Bodens. Die Luft wird durch das von oben weiter eindringende Wasser allmählich zusammengepresst, wodurch im Inneren der Bodenaggregate ein Druck bis zu 10 Atmosphären entstehen kann. Beim Aufsprengen der Luftblasen bilden sich Risse, die zum Zerfall der Aggregate zu transportierbaren Teilchen führen. Eine Vegetationsbedeckung schützt den Boden nicht nur gegen die mechanische Wirkung des Wassers, sondern auch indem sie die Feuchtigkeit der Bodenoberfläche länger aufrechterhält und so die Lockerung der Bodenteilchen durch Luftsprengung vermeidet.

Unter Dispergierung ist die Ausdehnung der Wasserhülle der einzelnen, eventuell schon abgelösten Tonpartikel zu verstehen, die aus dem niedrigen Gehalt an Kationen im Regenwasser resultiert. Vor allem die einwertigen Natrium- und Kaliumionen umgeben sich mit einer großen Wasserhülle, dehnen sich dadurch aus und lockern den Boden weiter. Durch die Zufuhr dieser beiden wichtigen Nährstoffe mit der Düngung erhöht sich die Erosionsgefahr auf landwirtschaftlich genutzten Böden. Die Wirksamkeit der Dispergierung hängt, wie auch die der Luftsprengung, nicht von der Heftigkeit der Regenfälle ab und findet bei Vorliegen der entsprechenden Bedingungen auch bei schwachen Niederschlagsereignissen statt.

Das Gegenteil gilt für die Wirkung der Regentropfenenergie. Auf die, durch obige Prozesse ggf. bereits geschwächten, Bodenaggregate üben die auftreffenden Regentropfen einen zerstörenden Einfluss aus. Ihre kinetische Energie kann bei starken Gewitterregen für Millisekunden auf harten Oberflächen Werte in der Größenordnung der Luftsprengung erreichen. Beim Aufprall der Tropfen und dem Verspritzen zu den Seiten reißen diese Scherkräfte die Bodenteilchen aus ihrem Verband. Die Spritzgeschwindigkeit der Tropfen liegt dabei beim Doppelten der Fallgeschwindigkeit und kann 60 km/h erreichen. Ist der Boden bereits angefeuchtet und nur von einem dünnen Wasserfilm bedeckt, dringt wenig Wasser der auftreffenden Tropfen ein und sie entfalten ihre stärkste Scherwirkung.

Das durch die Einwirkung der bodenlockernden Mechanismen bereitgestellte Feinmaterial kann zu Beginn des Niederschlagsereignisses vom ablaufenden Regenwasser noch nicht abtransportiert werden, wird stattdessen fein verteilt und verstopft die Bodenporen zusätzlich zum Wasser selbst. Die Folge der Verschlammung ist eine um den Faktor zehn geringere

Infiltrationsrate. Dadurch steigt der Oberflächenabfluss und kann nun selbst erosiv tätig werden. Beeinflusst wird der Oberflächenabfluss darüber hinaus von einer Kombination verschiedener Faktoren, wozu die vorherige Bodenfeuchte, die Bodenlockerung, Menge und Intensität der Niederschläge, die Gebietsverdunstung, die Bodenbedeckungsrate und die Schneeschmelze gehören. Bei stärkerem Regen ist die Transportkapazität des Wassers noch nicht gesättigt und es beginnt selbst, Material aus dem Bodenverband zu reißen.

### Steuerungsfaktoren

Die Frage, wie hoch die tatsächlichen Abtragungsraten ausfallen, hängt von einem Bündel von Faktoren ab, die teilweise natürlich sind und regional sehr differieren, teilweise dem Einfluss des Menschen unterliegen: Regen, Bodentyp, Hangneigung und -länge, Bodenbedeckung, Bearbeitungsrichtung. Diese Faktoren liegen der allgemeinen Bodenabtragsgleichung zugrunde, die zur Berechnung der Bodenerosion entwickelt wurde (WISCHMEIER 1978, SCHWERTMANN et al. 1987). Auch wenn die Gleichung sich im Wesentlichen auf die Bedingungen auf Oberhängen bezieht und zahlreiche Veränderungen erfahren hat, sind die genannten Parameter nach wie vor als entscheidende Faktoren der Bodenerosion anerkannt (SCHMIDT, J. 1998).

Unveränderlich ist der Einfluss des Regens, der allerdings regional starken Schwankungen unterliegt. Die Niederschlagshöhe muss zunächst über der Infiltrationsrate liegen, bevor der Regen erosiv wirksam werden kann, was bei einem Wert von 5-10 mm in  $\frac{1}{2}$  Stunde in etwa erreicht ist (AUERSWALD 1998, S. 39). Die Erosivität der Regentropfen ist aus den oben aufgeführten Gründen bei sommerlichen Gewittern am größten, weshalb der Einfluss des Faktors Regen also sowohl von der Gesamtmenge, als auch vom Anteil der Sommerregen abhängt. Innerhalb Frankens ist der Regenfaktor relativ ausgeglichen und schwankt zwischen den Mittelgebirgen (Spessart, Rhön, Fränkischer Alb, Frankenwald und Fichtelgebirge) und den Niederungen nur um etwa das 1,5 fache (SCHWERTMANN et al. 1987, S. 16).

Sehr große Unterschiede ergeben sich hinsichtlich der Erodierbarkeit der verschiedenen Böden, die in erster Linie vom Korngrößenspektrum, aber auch von der Entwicklungsstufe abhängen. Zum Vergleich sind in Tabelle 1 verschiedene repräsentative Beispiele von Bodentypen und ihrer mittleren Erodierbarkeit angegeben, die sich näherungsweise aus dem K-Faktor der Wischmeier-Formel ableiten lassen. Skelettreiche Böden (z.B. Ranker) sind recht wenig erosionsgefährdet, weil die großen Steine an der Bodenoberfläche kaum wegtransportiert werden können und dadurch die darunter liegenden Bodenteile schützen; kommen größere Sandanteile (podsolige Braunerde) dazu, ist zudem die Permeabilität gut. Auch tonreiche Böden (Pelosole) sind nur mäßig stark erodierbar, weil die

**Tabelle 1**

**Relative Erosionsgefährdung verschiedener Bodentypen (K-Faktor der Wischmeier-Formel).** Die Angaben gelten exakt nur für einen bestimmten Ort, sind mit einer gewissen Schwankungsbreite aber auf den Bodentyp übertragbar. Nach: SCHWERTMANN et al. 1987, S. 26-28

Bodentyp	Erodierbarkeit (K-Faktor)
Parabraunerde (Löss)	0,78
Parabraunerde (lehmmige Albüberdeckung)	0,49
Braunerde (Schilfsandstein/Keuper)	0,40
Braunerde (Granit)	0,31
Braunerde-Pseudogley (Amaltheenton/Lias)	0,30
Pelosol (Gipskeuper)	0,30
Pelosol (Opalinuston/Dogger)	0,24
Podsolige Braunerde (Burgsandstein)	0,10
Podsolige Braunerde (Eisensandstein/Dogger)	0,05
Gley-Podsol (Flugsand)	0,04

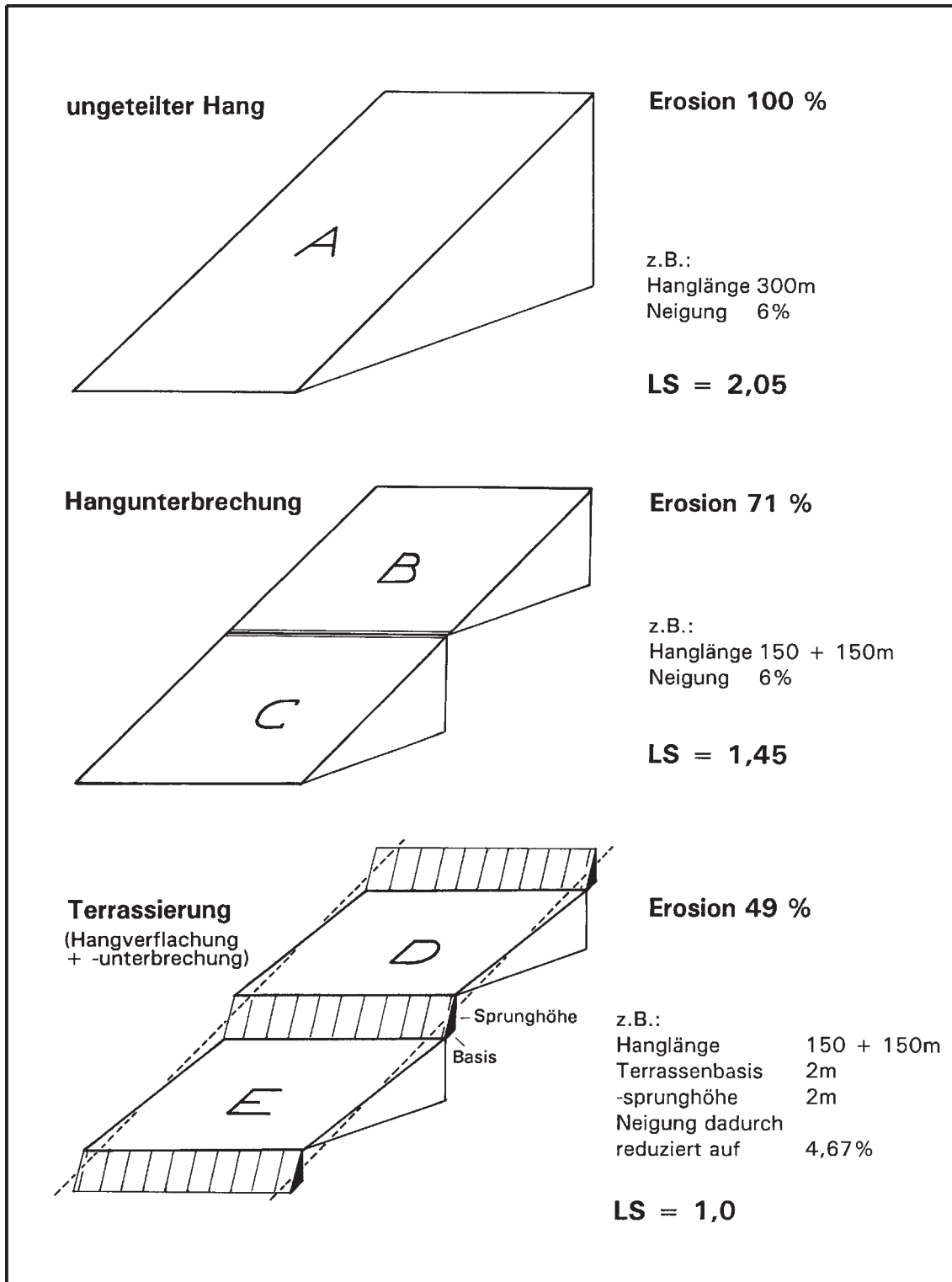
hohen Tonanteile die Stabilität der Bodenaggregate erhöhen und den Einfluss der Regentropfenenergie verringern. Allerdings spielt bei diesen Böden Dispergierung, Verschlammung und Luftsprengung eine größere Rolle und einmal abgelöste Tonpartikel sind leicht transportierbar. Schluffhaltige Böden sind am stärksten von Erosion betroffen, weil ihnen einerseits der Schutz von Steinen, andererseits die Aggregatstabilität von Tonen fehlt (AUERSWALD 1998, S. 41). Das gilt am stärksten für Böden auf Löss (Parabraunerden), deren Erosionsgefährdung bis zu fünfzehn Mal so hoch ist wie die der stabilsten Böden. Vor allem diese Tatsache erklärt, warum das Erosionsgeschehen regional so unterschiedlich ist und warum beispielsweise Stufenraine (und damit die darauf wachsenden Hecken) oder Hohlwege in verschiedenen Landschaften unterschiedlich häufig zu finden sind.

Den stärksten Einfluss auf die Bodenerosion übt die Hangneigung aus, denn sie steuert direkt die Fließgeschwindigkeit des Oberflächenabflusses. Die Erosionsleistung steigt dabei im Vergleich zur Hangneigung überproportional an. Grund dafür ist die Zunahme der Schwerkraft gegenüber den Scherkräften. So hat bei gleicher Länge ein Hang von 10% Neigung den 2 1/2 fachen Abtrag eines nur 5% geneigten Hanges. Dieses Verhältnis steigt mit der Steilheit an, sodass sich bei einer Verdoppelung von 10% auf 20% Hangneigung die Erosion verdreifacht (vgl. SCHWERTMANN et al. 1987, S. 29f.). Mit wachsender Hanglänge nimmt die Erosion ebenfalls überproportional zu, was an der Akkumulation des am Unterhang zusammenfließenden Wassers liegt, wodurch dort die Scherkräfte stärker sind als am Oberhang. Anders ausgedrückt ist die Erosion eines einheitlichen Hanges etwa 1,4 Mal größer als die eines Hanges gleicher Länge, dessen Oberflächenabfluss in der Mitte unterbrochen wird. Die Zusammenhänge sind in Abb. 3 dargestellt. Als Unterbrechung können Raine, Hecken oder andere permanente, nicht beackerte Vegetationsstreifen ausreichen. Voraussetzung für das Rechenbeispiel ist, dass das Wasser vollständig abgefangen und infil-

triert bzw. abgeleitet wird und nicht an der Grenze nach unten durchbricht. Eine Terrassierung, selbst wenn sie nur passiv durch Materialumlagerung erfolgt, reduziert überdies die Hangneigung, was in Abhängigkeit von der Terrassenzahl und -breite zu einer weiteren erheblichen Erosionsminderung führt.

Direkt greift der landwirtschaftlich tätige Mensch in die Vegetation und damit in die Bodenbedeckung ein, die eigentliche Ursache der verstärkten Bodenerosion. Da unterschiedliche Nutzpflanzen verschiedene Zeiträume zum Keimen, Austreiben und schließlich zum Heranreifen benötigen und die davon abhängige Art der Bodenbearbeitung sehr unterschiedlich ist, schwankt die Bodenerosion unter dem Einfluss der Vegetationsbedeckung enorm. Die Erosionsrate liegt bei stark bodendeckenden Fruchtfolgen wie Klee-Getreide nur etwa zehn Mal über der natürlichen unter Wald, kann aber je nach Nutzpflanze auf das 40- (Mais) bis 100 fache (Hopfen) ansteigen (SCHWERTMANN 1982, S. 38 f.). Wintergetreide führt zu viel geringerer Bodenerosion als Sommergetreide, das erst im Frühjahr gesät wird und den Boden im Winterhalbjahr unbedeckt lässt. Bei Schwarzbrache erreicht die Bodenerosion ein Mehrhundertfaches der natürlichen Werte. Die genannten Angaben können allerdings nur einen groben Anhaltspunkt geben und Unterschiede deutlich machen, zu groß sind die Differenzen hinsichtlich der Bearbeitungsweise bei den verschiedenen Kulturarten. Das gilt insbesondere, wenn man die historische Bodennutzung im Blick hat.

Nicht nur die Art des Anbaus, sondern auch Bodenbearbeitung und Bearbeitungsrichtung wirken sich auf die Bodenerosion aus. Wird quer zur Hangneigung gepflügt, so ist die Bodenerosion nur halb so hoch wie bei senkrechter Pflugrichtung. Das gilt allerdings nur für Hangneigungen zwischen 3 und 8%. Darunter ist die Fließgeschwindigkeit des Oberflächenwassers ohnehin so gering, dass nur ein geringerer Effekt entsteht, während das Wasser sich bei steileren Hängen an den Ackerfurchen staut, durchbricht und im an-



**Abbildung 3**

**Prinzip der Beeinflussung der Wassererosion durch Hangneigung und Terrassierung.** Die Erosion steigt mit der Hanglänge überproportional stark an. Jede Unterbrechung des Oberflächenabflusses reduziert sie, weil weniger Wasser am Unterhang erosiv wirksam ist. Durch Terrassierung nimmt außerdem die Hangneigung ab. Beispielsrechnung mit dem LS-Faktor der Wischmeier-Formel. Aus: MÜLLER, J. 1990, S. 119

schließenden Bereich zu Rinnenerosion führt. Außerdem kommt es auf die, eventuell unterbrochenen, Hanglängen an, weil sich sonst trotz Querpflügens zu viel Wasser vom Oberhang her ansammelt (SCHWERTMANN 1982, S. 53). Bezüglich der Be-

arbeitungsrichtung sind vor allem die historischen Flurformen und Parzelleneinteilungen von Bedeutung. Auf den schmalen Parzellen der Gewannfluren war die Pflugrichtung praktisch vorgegeben, während das bei Kleinblockfluren weniger der Fall war.

Allerdings ergaben sich Restriktionen in Abhängigkeit von der Zugleistung des Viehs, weshalb sich in der Regel feste Pflugrichtungen einstellten, wie sich u. a. an der Bildung der Wölbäcker ablesen lässt. Sie verlaufen oft im Hanggefälle und konnten durch die Konzentration des Oberflächenwassers auf die dazwischen liegenden Furchen enorm zur Bodenerosion beitragen, sodass es zur sonst in Mitteleuropa seltenen Form der Grabenerosion kam (BORK et al. 1998, S. 93 f.).

### **Erosions- und Akkumulationsformen**

In Mitteleuropa lassen sich verschiedene Arten der Erosion unterscheiden, von flächenhaftem bis linienhaftem Charakter: Schicht-, Rillen-, Rinnen- und Gully- (=Graben-)erosion (PRASUHN 1991, S. 82-156). Diese Prozesse bringen in der Landschaft eine Anzahl von Oberflächenformen hervor, die teils durch die Bodenerosion direkt, teils durch Akkumulation entstehen. Sie liegen innerhalb der Feldflur und gestatten oft nur noch extensive Nutzung.

Die Bodenerosion beginnt bei geringen Niederschlägen zunächst als Schichterosion, bei der die Auswirkungen von Luftporensprengung, Dispergierung und Regentropfenenergie das Geschehen bestimmen, ohne dass Einschneidungsformen oberflächlich sichtbar wären. Dennoch werden durch Schichterosion erhebliche Mengen an Bodenmaterial abgeführt, die auch in Mitteleuropa mehrere Dezitonnen pro Hektar und Jahr erreichen können.

Eng vergesellschaftet mit der Schichterosion ist die Rillenerosion. In Abhängigkeit von der Abflussmenge, der Hanglänge, dem Gefälle, der Oberflächenrauigkeit, der Fließgeschwindigkeit, den entstehenden Turbulenzen und der Scherfestigkeit des Bodens kommt an einzelnen Stellen genug Energie zusammen, um kleine, 2-10 cm tiefe Rillen zu reißen. Ist der kritische Wert der Scherkraft einmal erreicht, setzen sich die Rillen hangabwärts parallel zueinander fort. Schicht- und Rillenerosion tragen als schleichende, weitgehend nicht sichtbare Prozesse bei weitem am meisten zum gesamten Bodenverlust in Mitteleuropa bei. Auf flachgründigen Böden (z. B. Rendzinen) oder bei langsamer Bodenentwicklung (z. B. Pelosole) kann der permanente Bodenverlust, den der Ackerbau in Hanglagen bewirkt, zu stark gestörten Oberböden führen, sodass immer geringere Erträge die Folge sind. Sobald man auf solche Flächen verzichten konnte, nahm man sie aus der Ackerbaunutzung heraus, und hat sie nur noch als extensiv beweidete Magerrasen bewirtschaftet, wenn sie nicht inzwischen aufgeforstet wurden.

Von Rinnen- oder Talwegerosion spricht man, wenn in Geländemulden das oberhalb und seitlich schicht- und rillenartig abfließende Wasser zusammenströmt und in der Tiefenlinie weiterfließt. Dort bilden sich infolge der Konzentration der Scherkräfte flach eingetieft, üblicherweise  $\frac{1}{2}$  bis 1 m breite Rinnen. Das kann in einer Senke am Hangfuß geschehen, ist aber

häufiger noch innerhalb des Hanges der Fall, wenn er durch flache Bodenwellen gegliedert ist, in denen sich das Wasser sammeln kann.

Einen Sonderfall des Erosionsgeschehens stellt die Bildung von Pipes dar, die nur in Löss vorkommen. Aufgrund der guten Durchlässigkeit versickert das Wasser zunächst, sammelt sich aber im Untergrund. Dort können sich wegen der hohen Standfestigkeit des Lösses durch den Bodenwasserstrom unter Umständen Röhrensysteme bilden, sodass die Erosion zunächst unterirdisch stattfindet (Subrosion). Im Extremfall kommt es zum Einsturz der Pipes und zur Entstehung von Gräben; außerhalb von Mitteleuropa, wo diese Erosionsform bei anderen Niederschlagsregimen wesentlich weiter verbreitet ist, auch von tiefen Schluchtsystemen.

Nur bei katastrophalen Regenereignissen werden in Mitteleuropa Abflusshöhen erreicht, die genug Kraft besitzen, um oberflächlich Schluchten aufzureißen. Bei der Graben- oder Gullyerosion erreichen die frischen Gräben eine Tiefe von meist einem bis mehreren Metern, die etwa ihrer Breite entspricht. Solche Ereignisse sind zwar selten, können aber zu schluchtartigen Formen führen, die zehn Meter Tiefe überschreiten. Eine dramatische Zunahme der Bodenerosion mit der Bildung von tiefen Gräben und Schluchten ist für die erste Hälfte des 14. Jahrhunderts belegt und wird auf eine außergewöhnliche Häufung von Starkniederschlägen zurückgeführt (BORK et al. 1998, S. 226 f.). Andererseits sind die starke Ausweitung des Ackerlandes und veränderte Bearbeitungstechniken zu berücksichtigen (RICHTER 1998, S. 24). Die Abtragungsraten stiegen jedenfalls exorbitant an und reichten bis zum Fünffachen der vorherigen Werte. Solche Oberflächenformen, die auf die anthropogene Einwirkung zurückgehen, ansonsten aber nach natürlichen Bedingungen ablaufen, werden als quasinatürlich definiert: „Die quasinatürliche Formung unterscheidet sich von der künstlichen dadurch, dass sie, wenn der Mensch die Vorbedingungen einmal geschaffen hat, recht lange nach rein natürlichen Gesetzmäßigkeiten abläuft. Sie ähnelt darin der natürlichen Formung. Sie unterscheidet sich von ihr dadurch, dass sie in Wirklichkeit durch anthropogene Einflüsse ausgelöst ist und oft auch nur durch sie in Gang gehalten wird“ (MORTENSEN 1954, S. 627). Zum Teil hängt die Bildung von Gräben auch mit der Konzentration des Abflusses in Hohlwegen zusammen, in denen das ständige Befahren zur Bloßlegung erodierbaren Bodenmaterials führte. Hohlwegflanken, Gräben und Schluchten, die innerhalb der Flur liegen, können nicht mehr landwirtschaftlich genutzt werden und bilden dann Standorte für Landschaftselemente wie Hecken oder Feldgehölze.

Den Gegenpol zu den Erosionsformen bilden diejenigen Formen, die durch Akkumulation an anderer Stelle entstehen. Das mengenmäßig überwiegend durch Schicht- und Rillenerosion abgetragene Bodenmaterial wird über unterschiedliche Entfernungen trans-



portiert, kumuliert sich an anthropogenen oder natürlichen Hindernissen, und baut dort Akkumulationsformen auf. Während man den schleichenden Bodenverlust als solchen kaum wahrnimmt, treten Bildungen wie Stufenraine als auffällige Zeugen der Materialumlagerung in der Feldflur in Erscheinung. Insgesamt kommen Akkumulationsformen weitaus häufiger vor als erosiv entstandene Bildungen der linienhaften Rinnen- oder gar Grabenerosion.

Bereits seit dem Neolithikum wurde von den Feldern abgetragenes Bodenmaterial als Auelehm in den größeren Flusstälern abgelagert, wo er eine bis einen Meter mächtige Schicht bildet. Häufiger ist aber der Fall kleinräumiger Umlagerung innerhalb eines Hanges oder eines eng begrenzten Einzugsgebietes. Weit verbreitetes Beispiel dafür bilden die Stufenraine, die sich aus oberhalb abgetragenen Bodenmaterial aufbauen, unterbrochen von abgeflachten Ackerterrassen. Auch die Ansammlung von Lesesteinen auf den Feldern beginnt mit der Bodenerosion, weil durch den permanenten Verlust an Feinmaterial die Steine ständig „aus dem Boden nachwachsen“. Ihre Akkumulation zu Lesesteinhaufen und Lesesteinriegeln erfolgt freilich nicht mehr passiv, sondern als aktiver menschlicher Willensakt im Anschluss an ihre erosive Herauspräparierung.

Mit der anthropogen verstärkten Bodenerosion befindet man sich bereits am Übergang zwischen natürlichen und anthropogenen Einflussfaktoren im Agrar-Ökosystem. Während die Standortveränderung der Stufenraine oder Lesesteinansammlungen in den Bereich natürlicher Auswirkungen zu stellen ist, hängt das Ausmaß der Bodenerosion nicht zuletzt von den Bodennutzungssystemen ab. Die Lage der Elemente im Gelände wird durch anthropogene Einflussfaktoren, insbesondere durch die Flurform, stark beeinflusst. Von den Standorten ist der Bewuchs deutlich zu unterscheiden, der wiederum anderen Einflussfaktoren unterliegt und dessen Dynamik zu Veränderungen innerhalb ganz anderer Zeithorizonte führt.

## 2.2 Vegetationsdynamik

Bei der Betrachtung extensiv genutzter Landschaftselemente steht die Vegetation, die ja die durch den Menschen genutzte Ressource darstellt, im Mittelpunkt. Die Vegetation wird entweder zur Definition direkt herangezogen (z. B. Streuobstflächen, Magerasen) oder stellt zumindest einen prägenden Teil der Landschaftselemente dar (z. B. bei Hecken). Anders als bei biologischen Fragestellungen spielt es nur eine sekundäre Rolle, um welche Pflanzenarten es sich handelt. Als Gegenpol zur Nutzung und ihren Intensitätsunterschieden geht es an dieser Stelle in erster Linie um die der Vegetation innewohnende Dynamik als prägenden Einflussfaktor.

snatürlichen Bewuchses zu verstehen, sich permanent weiterzuentwickeln und an neue Ökosystemzustände anzupassen. Sie ist dafür verantwortlich, dass

sich die Landschaftselemente ohne anthropogenen Einfluss rasch weiterentwickeln und in ihrem Charakter und ihren landschaftsökologischen Auswirkungen grundlegend verändern können. Ausgangspunkt der Überlegungen ist daher die natürliche Sukzession als Ausdruck der Dynamik der Vegetation.

Die Art und Weise, mit der der Mensch durch seine Eingriffe dieser Dynamik entgegentritt, entscheidet neben den übrigen Standortfaktoren ganz wesentlich über die Ausprägung der jeweiligen Landschaftselemente. Die unterschiedlichen Intensitätsstufen des anthropogenen Einflusses, durch die die verschiedenen Nutzungsformen gekennzeichnet sind, finden ihre Entsprechung in fein abgestuften Anpassungen der Vegetation, worauf sich letztlich auch die Vielfalt extensiv genutzter Landschaftselemente zurückführen lässt.

### Natürliche Sukzession und anthropogene Eingriffe

Das Handeln des landwirtschaftlich tätigen Menschen ist grundsätzlich zunächst darauf ausgerichtet, einen Ertrag zu erzielen. Um eine Ernte aus dem System entnehmen zu können, hält er es durch dauerhafte Eingriffe künstlich in einem Pionierstadium mit hoher Nettoproduktionsrate. Den Überschuss, der natürlicherweise in den Aufbau der Pflanzengesellschaften höherer Sukzessionsstadien gehen würde (Vegetationsdynamik), schöpft er ab indem er die Pflanzen erntet, um ihre kohlenhydratreichen Teile (Getreidekörner, Kartoffelknollen, Rüben etc.) für sich selbst zu verwenden (ZWÖLFER 1978, S.39). Viehzucht stellt lediglich den Zwischenschritt der Veredlung dar, wobei die Eingriffe zwar nicht so vollständig wie beim Ackerbau sind, jedoch demselben Prinzip entsprechen und die Vegetation an ihrer natürlichen Weiterentwicklung hindern.

Um dieses Ziel zu erreichen, sind erhebliche Anstrengungen notwendig, die von mechanischen Eingriffen durch Jäten bzw. Herbizideinsatz, über den Entzug der oberirdischen Pflanzenteile bei Beweidung und Mahd, bis zur periodischen Auslöschung der Pflanzengesellschaft durch Ernte bzw. Pflügen reichen. Abb. 4 vergleicht die natürlichen Sukzessionsstadien mit anthropogen geprägten Ersatzgesellschaften, die verschiedenen Eingriffen mit unterschiedlicher Intensität unterliegen.

Die linke Spalte gibt querschnittartig die wichtigsten Stadien einer natürlichen Primärsukzession wieder, in der mit zunehmender Entwicklung des Ökosystems regelhaft verschiedene Pflanzengesellschaften aufeinander folgen. Ausgehend von einer vegetationsfreien Fläche führt diese Entwicklung zur Etablierung von Waldgesellschaften als natürliche Klimax Mitteleuropas, wobei der kontinuierliche Charakter der dynamischen Entwicklung nicht vergessen werden sollte. Die rechte Spalte zeigt verschiedene Ersatzgesellschaften, denen lediglich die Tatsache gemeinsam ist, dass sie durch den anthropogenen Ein-

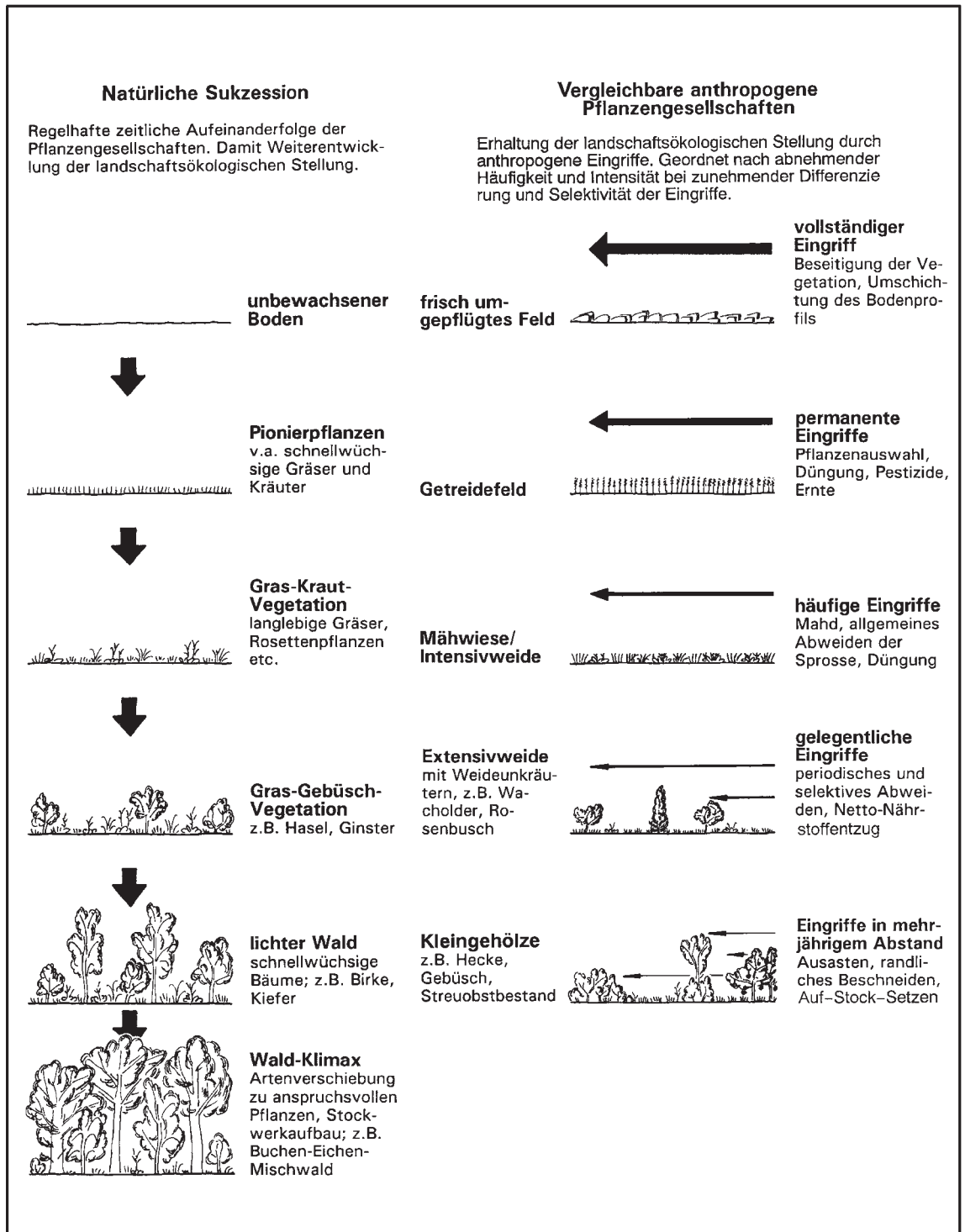


Abbildung 4

Landschaftsökologischer Vergleich zwischen natürlichen (Primär-) Sukzessionsstadien und anthropogen gesteuerten Pflanzengesellschaften. Die senkrechten Pfeile stehen für die Dynamik der Sukzession, die horizontalen für die nach Art und Umfang unterschiedlichen Eingriffe des Menschen, die erfolgen, um die Vegetation auf einem bestimmten Stand zu halten. Es ist zu beachten, dass die Differenzierung der anthropogenen Pflanzengesellschaften keine Entwicklungsreihe repräsentiert; auf ein Ende der Eingriffe würde der Übergang zur natürlichen (Sekundär-)Sukzession folgen. Aus MÜLLER, J. 1996, S. 143

fluss geprägt sind. Entscheidend ist dabei die unterschiedliche Intensität der Eingriffe. Der Mensch greift an verschiedenen Stellen in die Sukzession ein und hält sie dann auf einem Stand, der nicht mit den übrigen Standortbedingungen im Gleichgewicht steht. Als Folge davon entwickeln sich je nachdem, zu wel-

chem Zeitpunkt der Mensch als Ökofaktor eingreift und die Vegetation an der Weiterentwicklung hindert, charakteristische Pflanzengesellschaften.

Vergleicht man nun verschiedene anthropogen geprägte Pflanzengesellschaften mit den Entwickungs-

stadien der natürlichen Sukzession, so zeigen sich gewisse Parallelen hinsichtlich des landschaftsökologischen Entwicklungsstandes. Die diesbezüglich vergleichbaren Gesellschaften sind in Abb. 4 jeweils auf eine Stufe gestellt. Die Vergleichbarkeit bezieht sich auf die Artenvielfalt unter mitteleuropäischen Verhältnissen, die Bodenmächtigkeit und -horizontbildung, die Dauer der Lebenszyklen, die Komplexität der Nahrungsnetze, die Strukturdiversität (Vielfalt im Aufbau) und Anzahl ökologischer Nischen sowie die ökologische Stabilität der Gesellschaften.

Es muss betont werden, dass es sich bei dieser Darstellung nicht um botanische Kriterien, sondern um agrarökologische Entwicklungs- und Strukturmerkmale handelt. Weiterhin ist zu beachten, dass es sich nur bei der natürlichen Sukzession um eine wirkliche Entwicklungsreihe handelt, was durch die senkrechten Pfeile angedeutet wird. Die Querpfeile der anthropogenen Pflanzengesellschaften stehen symbolisch für die, im Einzelnen unterschiedlich starken und differenzierten, Eingriffe des Menschen. Sich selbst überlassen würde selbstverständlich auch aus einer Wiese eine Waldklimax entstehen, und zwar nicht über die Stadien Extensivweide und Kleingehölze, sondern über eine Gras-Gebüsch-Vegetation und einen lichten Wald entsprechend der linken Spalte. (Im botanischen Sinn würde es sich in diesem Fall allerdings nicht mehr um eine vom unbewachsenen Boden ausgehende Primärsukzession handeln, sondern um eine Sekundärsukzession, die von etwas anderen Voraussetzungen ausginge wie etwa dem bereits ausgebildeten Bodenprofil und der vorhandenen Samenbank im Boden (vgl. RICHTER, M. 1977, S. 154-157).)

Ein frisch umgepflühtes Feld ähnelt in seiner landschaftsökologischen Stellung einem unbewachsenen Boden, denn obwohl es über einen ausgereiften Boden verfügt, verhindert der vollständige Eingriff in Gestalt des Umpflügens die Existenz von höheren Pflanzen. Die anthropogen gesteuerte Pflanzengesellschaft eines Getreideackers lässt sich mit dem Stadium der Pioniervegetation vergleichen, denn die Pflanzenentwicklung auf unbewachsenem Boden beginnt ebenfalls mit raschwüchsigen Gräsern. Um die Entwicklung auf die gewünschten Pflanzen zu konzentrieren muss der Mensch permanent und auf verschiedene Art und Weise (Pflanzenauswahl, Düngung, Pestizide, Ernte) in die natürliche Vegetationsdynamik eingreifen. Die Vegetation der Felder ist, wie die Pioniervegetation einer Kiesbank oder eines Erdaushubs, durch begrenzte Artenzahl, geringe Strukturdiversität, kurze Lebenszyklen, wenige ökologische Nischen und einfache Nahrungsnetze gekennzeichnet.

Eine intensiv genutzte Wiese oder Weide wird durch Mahd bzw. Beweidung ebenfalls an ihrer natürlichen Weiterentwicklung gehindert, allerdings auf einem höheren Niveau als ein Feld. Die Eingriffe sind weniger häufig und vor allem weniger intensiv als dort, denn die Vegetation wird nicht mehr periodisch voll-

ständig beseitigt. Deswegen besitzt Intensivgrünland eine höhere Artenvielfalt und längere Lebenszyklen und verfügt daher über kompliziertere Nahrungsnetze. Die anthropogenen Eingriffe erfolgen allerdings relativ häufig (Schnitte) und einheitlich über die gesamte Fläche, woraus noch immer eine stark reduzierte Strukturdiversität und verhältnismäßig wenige ökologische Nischen resultieren.

Demgegenüber ist eine extensiv genutzte Weide wie z.B. eine Wacholderheide bezüglich ökologischer Stellung und Standortbedingungen bereits mit einer ausgereiften Gras-Gebüsch-Vegetation zu vergleichen. Gemeinsam ist beiden das geringmächtige Bodenprofil, die mäßige Nährstoffaufschließung, ein hohes Lichtangebot und große Temperaturgegensätze. Die Beweidung, die die Wacholderheide auf diesem Zustand hält, erfolgt nur gelegentlich, sodass sie selektiv nur bestimmte Pflanzen am Weiterwachsen hindert, andere weniger stark beeinträchtigt. Das lässt eine höhere Strukturdiversität und längere Lebenszyklen zu und führt zu einer Zunahme ökologischer Nischen, höherer Artenvielfalt wie auch komplexeren Nahrungsnetzen.

Hecken, Gebüsche oder Streuobstbestände sind durch Eingriffe in noch größerem zeitlichem Abstand gekennzeichnet, die zudem jeweils nur kleine Teilbereiche betreffen. Damit geht eine Dauerhaftigkeit einher, die noch erheblich längere Lebenszyklen erlaubt. Die Vielfalt der ökologischen Nischen liegt noch über der von selten beweideten Flächen. Im Vergleich zu anderen Nutzflächen nimmt die ökologische Stabilität dadurch insgesamt stark zu. Hinsichtlich der Strukturdiversität übertreffen Kleingehölze oft sogar die natürliche Klimaxvegetation Wald.

### **Intensitätsunterschiede, Selektivität und Vielfalt**

In vielfacher anderer Hinsicht ähneln intensiv genutzte Mähwiesen oder Felder zwangsläufig eher Pionier- als Klimax-Ökosystemen. Die Spezialisierung weniger Schädlinge auf bestimmte Kulturpflanzen stellen lineare Nahrungsketten dar; die regelmäßigen Eingriffe bedingen kurze, einfache Lebenszyklen; Düngungszugabe und Ernteeinnahme spiegeln die Offenheit der Nährstoffkreisläufe wider und bereits der optische Eindruck von Ackergesellschaften verdeutlicht deren geringe räumliche Heterogenität (Musterdiversität). Die geringe Systemstabilität gegen Störungen von außen zeigt sich beispielsweise im biotischen Bereich durch das massenhafte Auftreten von Schädlingen oder im abiotischen Bereich durch die Anfälligkeit für Bodenerosion. Solche Probleme würden sich in Ökosystemen unter natürlichen Bedingungen durch Weiterentwicklung vom Pionierstadium zu höherer Systemstabilität ausgleichen, beispielsweise durch Schädlingskontrolle in komplexeren Nahrungsketten oder durch Erosionsverminderung bei dauerhafter Bodenbedeckung.

Demgegenüber bringt eine extensive Nutzung nicht nur einen selteneren anthropogenen Einfluss mit

sich. Die Eingriffe des Menschen erfolgen zudem in feinerer Abstufung hinsichtlich Intensität, Häufigkeit, Differenzierung und Selektivität. Wie bei sämtlichen Nutzungsformen gibt es zwar mechanische Eingriffe, jedoch nicht permanent sondern lediglich periodisch, weniger tief greifend und von Fläche zu Fläche, oft sogar von Pflanze zu Pflanze selektiv ausgeführt: Beschneiden von Obstgehölzen, Auf-Stock-Setzen von Hecken, selektives Beweiden von Magerrasen mit Weideunkräutern. Die Verschiebung des Konkurrenzspektrums innerhalb der Vegetation beschränkt sich auf die Bevorzugung bestimmter, diese Eingriffe tolerierender Arten. Eine periodische Auslöschung der Biozönose kommt überhaupt nicht vor, selbst beim Auf-Stock-Setzen einer Hecke können sich wieder komplizierte Lebenszyklen und Nahrungsnetze aufbauen, weil dies nur in mehrjährigem Turnus und abwechselnd erfolgt.

Am Beispiel von Abb. 4 werden auch die Konsequenzen aus dem Dualismus von Vegetationsdynamik und extensiver Nutzung für die ökologische Vielfalt der Landschaft deutlich. Im Falle intensiver Nutzungen versucht der Mensch im Bestreben nach optimalen Erträgen nicht nur die Vegetation selbst, sondern auch die Standortbedingungen der eng begrenzten Zahl von Nutzungsformen bzw. Nutzpflanzen anzupassen, woraus ein nivellierender Einfluss auf die Landschaft resultiert. Dem steht die relative Einheitlichkeit der natürlichen Klimax-Vegetation gegenüber, die auf regionaler Ebene vergleichsweise wenig strukturelle Unterschiede wie Wald-Offenland-Abfolgen mit den entsprechenden Übergängen und Saumbiozönosen aufweist.

Zwischen intensiver Landnutzung und natürlicher Klimax-Vegetation existiert der vielfältige Bereich mit nur extensivem Einfluss des Menschen. Die Vielfalt der extensiv genutzten Landschaftselemente innerhalb einer Kulturlandschaft ist von der Differenzierung des menschlichen Einflusses abhängig, dem

die Vegetationsdynamik gegenübersteht, die die unterschiedlichen Entfaltungsmöglichkeiten ausschöpft. Den diversen anthropogenen Eingriffen vermag sich die Vegetation in Gestalt verschiedener Pflanzengesellschaften dynamisch anzupassen, Gesellschaften, die es ohne die Eingriffe des Menschen gar nicht gäbe. Nur weil sich diese Eingriffe in Gestalt bestimmter Nutzungsformen für eine gewisse Dauer gleichen, können sich darauf eingestellte Pflanzengesellschaften dauerhaft etablieren. Diesbezüglich wirkt sich der anthropogene Einfluss nicht nur auf die Sukzession, also zeitlich aus, vielmehr ergibt sich dadurch auch eine räumliche Differenzierung. Extensive Nutzungsformen lassen sich dabei hinsichtlich Art und Weise, Intensität, Periodizität und Selektivität unterscheiden, was noch heute gilt, in stärkerem Ausmaß aber bei früher gebräuchlichen Bodennutzungssystemen der Fall war.

Die durch den Menschen geprägte und gesteuerte Vegetationsdynamik steht als Einflussfaktor am Übergang zwischen dem natürlichen und anthropogenen Bereich. Hierbei ist auf die unterschiedlichen Zeithorizonte besonders hinzuweisen, die für Veränderungen der Einflussfaktoren unter anthropogenen Einflüssen relevant sind. Im Falle der Bodenerosion sind Jahrhunderte nötig, um bestimmte Formen herorzubringen, die dann als Standort für extensiv genutzte Landschaftselemente dienen. Die Vegetationsdynamik sorgt dagegen schon im Rahmen von Jahrzehnten für die komplette Veränderung von Landschaftselementen, wenn der Einflussfaktor anthropogene Nutzung ausbleibt. Nicht zuletzt wegen der voneinander abweichenden Zeithorizonte, in denen sich die Veränderungen abspielen, gebietet sich schon für jedes einzelne Landschaftselement eine Trennung nach Standort und Bewuchs. An der Reaktion der Vegetation werden Veränderungen anthropogener Einflussfaktoren wie Bodennutzungssystem oder Beweidung auch in kurzen Zeitabständen deutlich.



**Foto 4**

**Flurform, ein prägender anthropogener Einflussfaktor.** Bei der Rodung des Waldes, die hier am Rande der Rhön erst spät erfolgte, wurde die Flur in Hufen eingeteilt, einheitlich längliche Landstreifen, die vom Bach den Hang hinauf reichen. Die damit geschaffene Flurform beeinflusst Lage und Verteilung von Landschaftselementen grundlegend. An den Grenzen zwischen den Parzellen wurden Lesesteine zusammengetragen, die im Laufe der Zeit zu länglichen Lesesteinriegeln anwuchsen, auf denen schließlich Hecken aufwachsen konnten. Die quer verlaufende Hecke folgt einer Weg-/Straßentrasse; unten ein Ufergehölzsaum (bei Unterweißenbrunn).

### 2.3 Flurform

Insbesondere die Lage und Verteilung der extensiv genutzten Elemente in einer Landschaft wird entscheidend von den Flurformen bestimmt, der besitzrechtlichen Einteilung der Flur, welche die Ausrichtung der Grundstücke, ihre Größe und Gruppierung umschreibt. Deren Einteilung reicht von allen anthropogenen Einflussfaktoren am weitesten in die Vergangenheit zurück.

Parzellengrenzen, an denen sich Nutzungen ändern, wo Arbeitsweisen wechseln und unterschiedliche Einflüsse aneinanderstoßen, bilden die wichtigsten Leitlinien in der Kulturlandschaft. Möglicherweise weil dort ein Zaun steht oder weil der Nutzungsdruck ein Pflügen ganz bis zum Rand nötig macht, kann sich an den Grenzen eine dauerhafte Vegetation einstellen, die erst dann zurückgestutzt wird, wenn sie die angrenzende Nutzfläche beeinträchtigt. Im Schutz der Pflanzen sammelt sich verstärkt Bodenmaterial an, was die einmal festgelegte Grenze weiter fixiert. Lesesteine werden, von Ausnahmen abgesehen, in der Regel eher an die Grundstücksgrenzen gebracht als dass man sie mitten in der Nutzfläche ablegen würde. Obstbaumreihen stehen fast immer auf den Parzellengrenzen und auch flächenhafte Streuobstbestände orientieren sich an der Pflugrichtung, die oft durch die Ausrichtung der Parzellengrenzen vorgegeben ist. Früher legte die Abgrenzung der Allmenden Ausdehnung und Verteilung von vielen extensiv weidewirtschaftlich genutzten Magerrasen fest.

Da es sich bei besitzrechtlichen Fragen mit um die zählbarsten Strukturen von Kulturlandschaften handelt, muss hierfür weit in die Vergangenheit zurückgeblickt werden. Die Gemarkung, also der auf der untersten verwaltungsmäßigen und rechtlichen Ebene abgegrenzte und dem Dorf zur Nutzung zugeteilte Raum, zerfiel früher in drei Bereiche, die sich von ihrem Rechtsstatus her deutlich unterschieden: der eigentliche Dorfraum, der gemeinschaftliche Besitz (Allmende) an Wald und teilweise an Nutzflächen, der folglich nicht in einzelne Grundstücke aufgeteilt war, und der individuelle Landbesitz, der in einzelne Parzellen gegliedert war. Dabei handelt es sich zunächst um Besitzparzellen, deren Grenzen rechtlich verbindlich festgelegt sind. (Davon sind Bewirtschaftungspartellen zu unterscheiden, die jeder Besitzer auf seinem Grundstück einrichten und auch wieder ändern kann und die deshalb im Zusammenhang mit Landschaftselementen nur in eingeschränktem Maße von Bedeutung sind.)

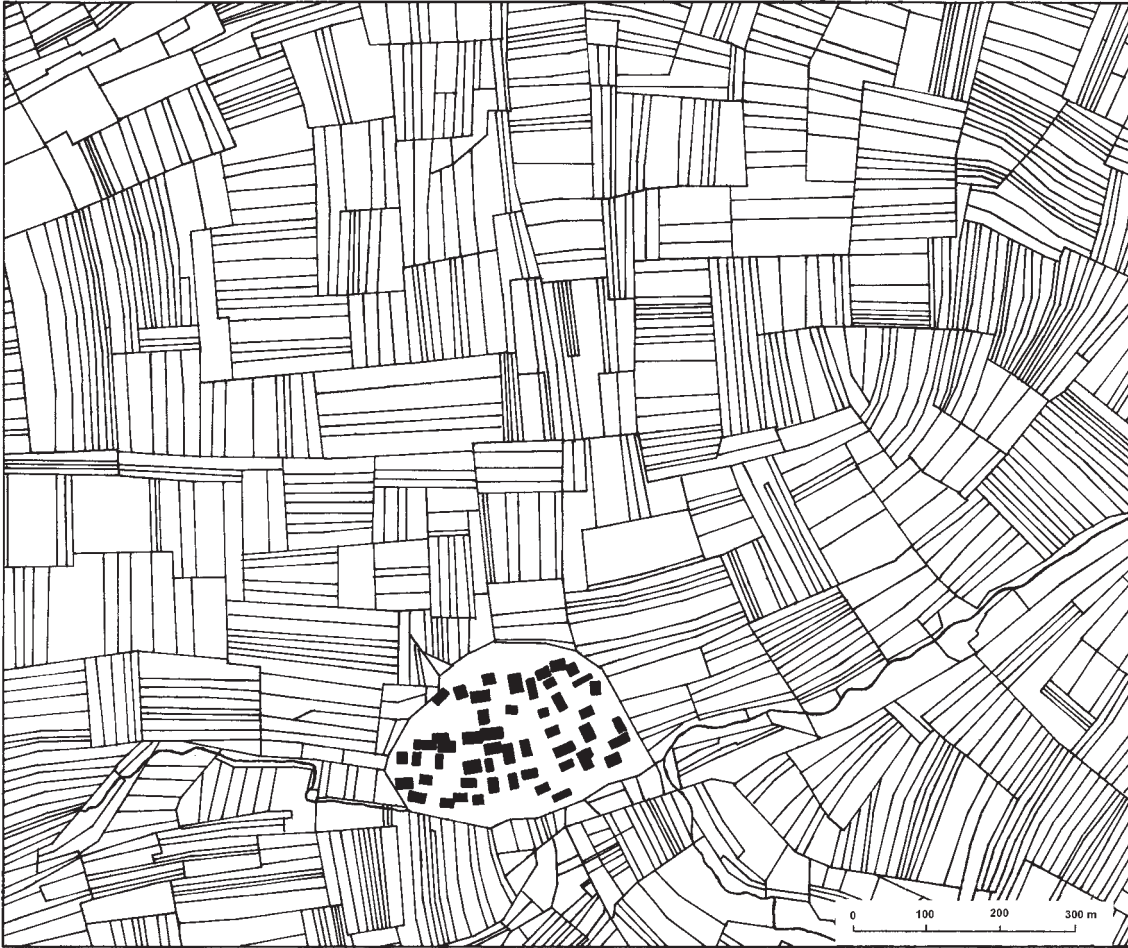
Die Flurform, das Gesamtgefüge der Besitzparzellen einer Gemarkung, ergibt trotz vielfacher Änderungen im Zeitverlauf eines der wichtigsten Prägemuster der Kulturlandschaft. Bei den Flurbereinigungen, die konsequenterweise in den zersplitterten Gewinnfluren begonnen haben, wird zwar die Anzahl der extensiv genutzten Landschaftselemente regelmäßig reduziert, Zusammensetzung und Lagebeziehungen bleiben

aber in der Regel im Groben erhalten. Nicht zuletzt werden sie oft selbst für Rückschlüsse auf die historische Flurform herangezogen.

Obwohl die räumliche Organisation der Parzellen in der Regel mit der Rodung des Waldes erfolgte und Jahrhunderte zurückliegt, dürfen Flurformen nicht als statische Strukturen angesehen werden. Ihre Herausbildung ist ein genetischer Prozess, bei dessen Gründung zunächst territoriale und soziale, bei dessen Weiterentwicklung dann erbrechtliche und Fragen der Teilung von Grundstücken eine zentrale Rolle spielen. In der Kulturlandschaftsforschung wird eine Vielzahl von Flurformen beschrieben, die teilweise nur regional beschränkt vorkommen, sich teilweise im Kartenbild kaum unterscheiden lassen, da ihre Definition nicht nur formale, sondern auch genetische Aspekte einbezieht (BORN 1977). Für Fragestellungen der räumlichen Anordnung treten die hinter den Flurformen stehenden rechtlichen, sozialen und historischen Entwicklungsunterschiede allerdings hinter die formalen Strukturen zurück. Deshalb sollen an dieser Stelle nur die für Franken wichtigsten historischen Flurformen herausgegriffen und auf ihre Auswirkung auf die Landschaftselemente analysiert werden: Gewinnfluren, Block- und Streifenfluren, Hufenfluren und Weinbaufluren.

#### Gewinnfluren

Gewinnfluren bestehen aus zahlreichen Gewinn unterschiedlichen Zuschnitts, die sich jeweils aus einer Vielzahl von schmalen, streifenförmigen Parzellen zusammensetzen. Jeder Besitzer hat Anteile an allen Gewinn der Flur, die somit eine starke Gemengelage des Besitzes aufweist. Die Entstehung von Gewinnfluren ist eng mit dem Erbrecht der Realerbteilung verknüpft. Dabei wurde der Besitz zu etwa gleichen Teilen an alle Erben aufgeteilt, was im Laufe der Zeit zu einer extremen Zersplitterung der Fluren führte. Weil das Wenden mit den Pfluggespannen umständlich war, teilte man die Parzellen immer in Längsrichtung. Die Mehrzahl der Gewinnfluren ist sekundärer Entstehung und nicht an eine bestimmte Epoche gebunden, sondern begann sich zwischen dem 11. und 13. Jahrhundert herauszubilden. Gewinnfluren und Realerbteilung waren nicht überall verbreitet, sondern sind auf die fruchtbaren, altbesiedelten Landschaften Süd- und Mitteldeutschlands begrenzt, wo einerseits der Druck durch den Bevölkerungszuwachs im Hochmittelalter, andererseits die Möglichkeit der Nutzungsintensivierung bestand, die parallel zur schwindenden Landausstattung der Betriebe notwendig war. Gleichzeitig herrschen dort vielfach relativ wenig abwechslungsreiche Bodenverhältnisse vor, sodass der Ausdehnung des Ackerlands auf Kosten des Weidareals und des Waldes kaum Grenzen gesetzt waren. In Unterfranken gingen die Gewinnfluren aus Block- oder Breitstreifenfluren hervor (KRENZLIN und REUSCH 1961). Abb. 5 gibt einen Ausschnitt aus einer Gewinnflur wieder.



**Abbildung 5**

**Kreuzlaufende, kleingliedrige Gewannflur.** Da keine natürlichen Restriktionen bestanden, konnten die Gewanne in beliebiger Ausrichtung geteilt werden (kreuzlaufend). Manche Felder sind nur 1-3 Meter breit. Wege nicht dargestellt. Urkataster von 1823 (Fallbeispiel Rittershausen)

Kleingliedrige Gewannfluren nahmen in Franken fast flächendeckend die Gäuflächen, das Grabfeld, das Untermaingebiet und die Windsheimer Bucht ein. Kleinere zusammenhängende Areale mit Gewannfluren gab es in ähnlich ausgestatteten, teils etwas später erschlossenen Landschaften, in badisch Franken, im Rodachgau, um Bamberg und im Vorland der südlichen Fränkischen Alb. In Hohenlohe, wo Anerbenrecht vorherrschte, dominieren großgliedrige Gewannfluren (SAENGER 1957, S. 57), die sich zwar durch weniger stark zersplitterte Fluren und nicht ganz so schmale Parzellen auszeichnen, vom Parzellegefüge, der Bewirtschaftung und der Organisation in Gewanne aber ähnlich sind. All diese Gebiete besitzen fruchtbare, gut zu bearbeitende Böden auf Löss oder ähnlichem Untergrund. Es ist klar, dass unter den gegebenen Verhältnissen ein enorm hoher Nutzungsdruck bestand und jede mögliche Fläche unter den Pflug genommen wurde, vor allem um Brotgetreide zu erzeugen.

Zwischen den schmalen Parzellen auch noch Raine oder gar Hecken stehen zu lassen, konnte man sich nicht leisten, die oft nur weniger als fünf Meter breiten Felder waren lediglich durch enge Furchen ge-

geneinander abgegrenzt. Nur im hängigen Gelände bildeten sich Stufenraine im erosionsanfälligen Löss. Ohne Flächen mit natürlich bedingter Ungunst fehlen auf weite Strecken die Standorte für extensiv genutzte Landschaftselemente. Für Magerrasen oder Feldgehölze gibt es aufgrund des ausgeglichenen Reliefs der Lössgebiete keine Steilhänge, für Feuchtfelder, Teiche oder Tümpel keine vernässten Stellen als ökologische Sonderstandorte. Lediglich die wenigen Täler bilden Ausnahmen, sofern der verkarstete Untergrund nicht einen niedrigen Grundwasserspiegel oder gar das Trockenfallen der Bachläufe bewirkt. Lesesteine fallen in dem lockeren feinkörnigen Substrat nicht an. Nur Obstbäume, die entlang der Straßen und Wege und auch über der offenen Feldflur angepflanzt wurden, bilden diesbezüglich eine Ausnahme. Im Übrigen hätte man, auch wenn durch die Kleingliedrigkeit und die Vielfalt der Anbauprodukte eine gewisse Abwechslung gegeben war, Gewannfluren wohl auch früher als „ausgeräumt“ bezeichnen müssen.

#### **Block- und Streifenfluren, Kleinblockfluren**

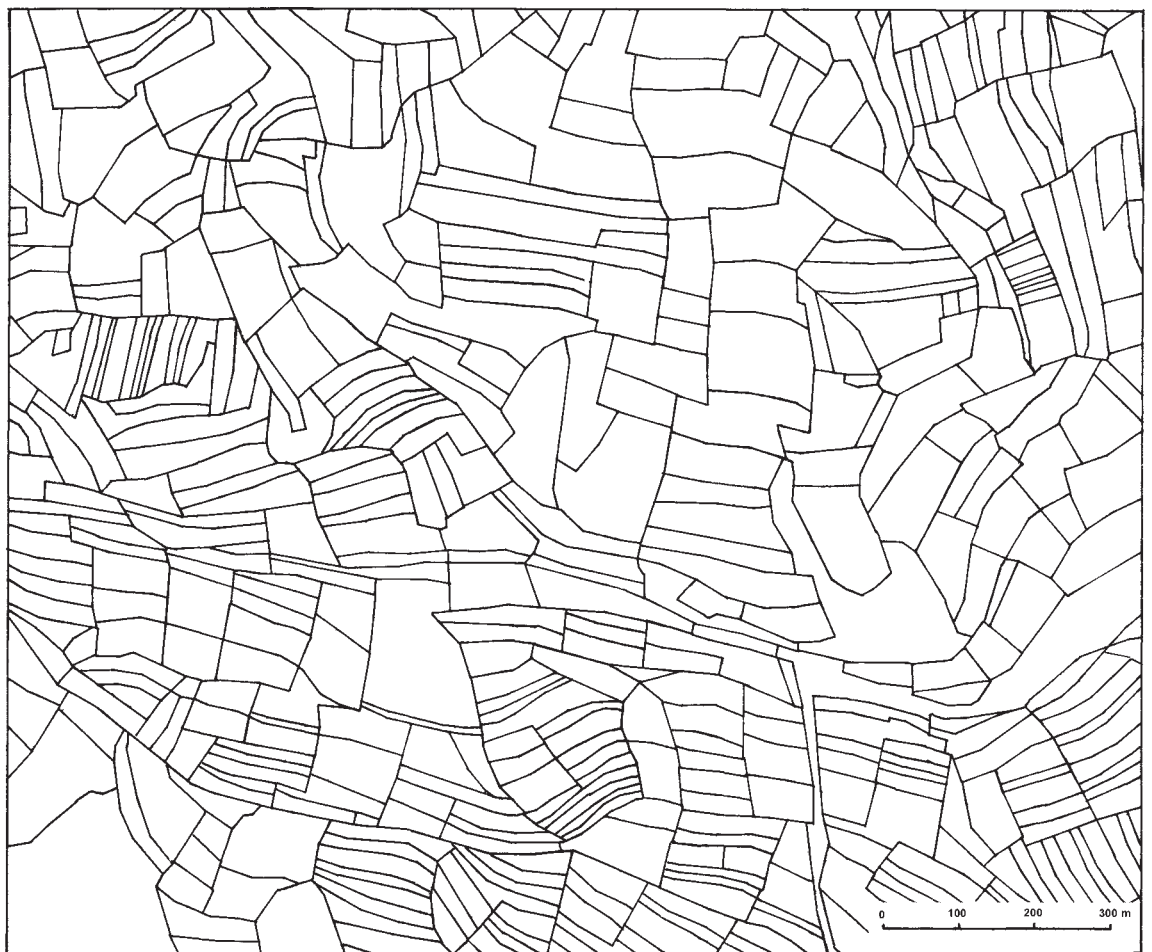
Block- und Streifenfluren setzen sich aus kleinen blockförmigen oder kurzen streifenförmigen Parzellen in unterschiedlicher Ausprägung zusammen, wie

Abb. 6 zeigt. Unter einer blockförmigen Parzelle versteht man ein Seiten/Längenverhältnis von unter 1:2,5, wobei der Grundriss verschiedenste auch nicht rechteckige Formen annehmen kann. Die Vorsilbe Klein- bezieht sich auf die Abmessung der einzelnen Besitzparzelle von unter ca. 15 ha (UHLIG und LIENAU 1967, S. 111 f.). Von (kurzen) Streifen wird gesprochen, wenn die Länge mehr als das Zweieinhalbfache der Breite beträgt, das Zehnfache aber nicht übersteigt (wie es in den Gewinnfluren der Fall wäre). Zusammen mit Kleinblockfluren, bei denen keine streifenförmigen Parzellen vorkommen, waren Block- und Streifenfluren im klein- bis mittelbäuerlich geprägten Süddeutschland außerhalb der Gewinnflurgebiete die weitaus häufigste Flurform. Großblockfluren gab es früher vor allem bei Einzelhöfen in Bereichen der Grünlandnutzung, während sie heute für fast alle flurbereinigten Gebiete charakteristisch sind. Eingestreut in das Gebiet der Block- und Streifenfluren waren einzelne Gutsfluren, meist adlige oder klösterliche Güter mit abweichender Besitzstruktur, die aber ebenfalls blockförmige Fluren aufweisen.

Block- und Streifenfluren überwogen in Teilen Hohenlohes (ehem. Kreise Mergentheim, Crailsheim, Künzelsau, S. Hall), im Gesamten Keuperbergland

(Haßberge, Steigerwald, Frankenhöhe), auf der Fränkischen Alb und im Obermaingebiet bis zum Fuß der Mittelgebirge. Das sind in etwa die Gebiete, die erst im Frühmittelalter (8.-10. Jh.) von den Randbereichen ausgehend besiedelt und später allenfalls noch in ihrer Besiedlung verdichtet wurden, weil sie über eine relativ ungünstige Naturlausstattung verfügen. Neben dem ungünstigeren Klima und der schlechteren Bodenqualität betrifft dies vor allem die Bearbeitbarkeit der schweren Tonböden des Keupers, des Brauns und Schwarzen Juras, die mit vormittelalterlichen Geräten kaum zu beackern waren.

Die schlechteren landwirtschaftlichen Möglichkeiten machten sich auch im Erbrecht bemerkbar, denn eine extreme Verkleinerung der Flächenausstattung hätte den einzelnen Betrieben die Existenzgrundlage entzogen. So besteht eine ziemlich genaue Übereinstimmung zwischen dem Bereich der Realerbteilung mit vorherrschenden Gewinnfluren in Unterfranken auf der einen sowie dem des Anerbenrechts, der geschlossenen Vererbung des gesamten Besitzes, mit dem Auftreten der Block- und Streifenfluren in weiten Teilen Mittel- und Oberfrankens sowie in Hohenlohe auf der anderen Seite (OTREMBE 1962, Karte 5). Aufgrund der Naturlausstattung spielte die Viehhal-



**Abbildung 6**

**Block- und Streifenflur.** Blockförmige Parzellen überwiegen auf der zentralen Fläche, streifenförmige an den Hängen. Wege nicht dargestellt. Urkataster von 1840 (Fallbeispiel Pegnitz)



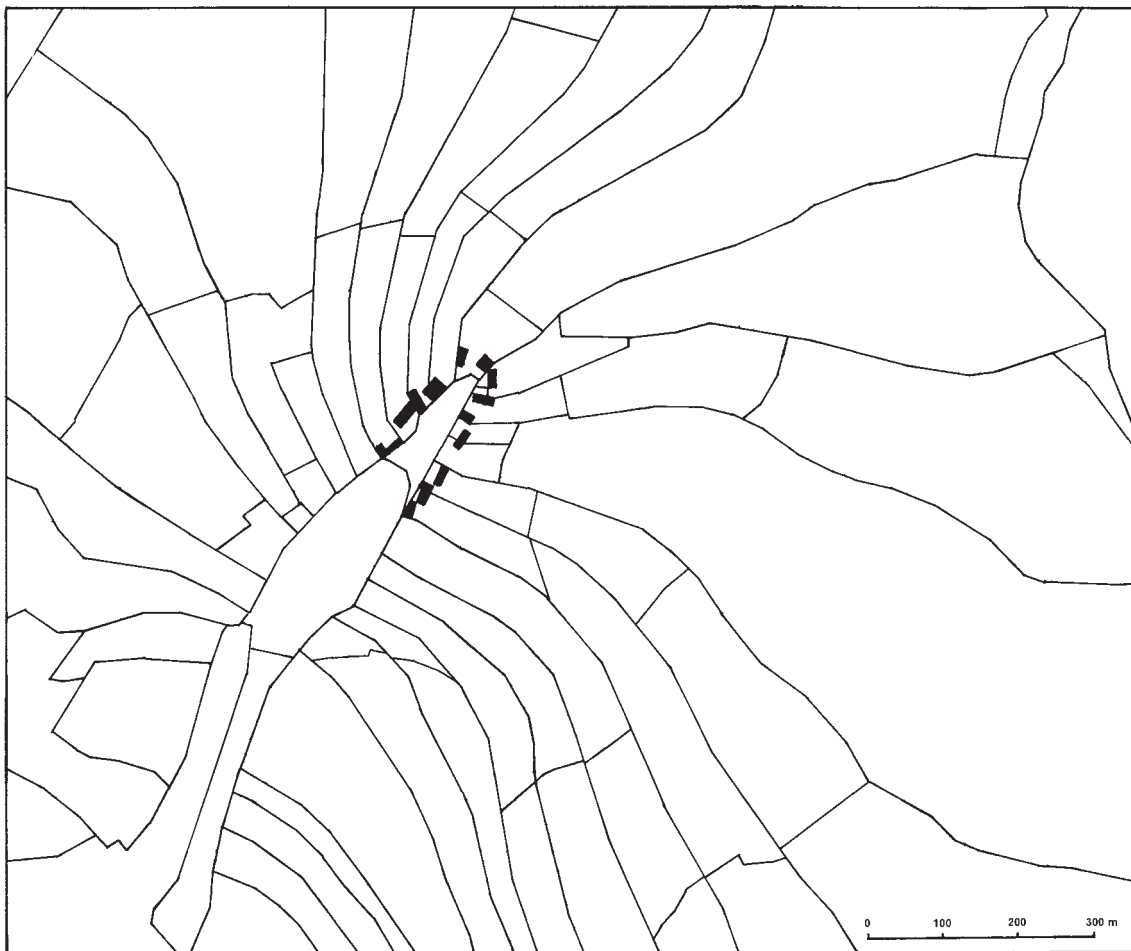
tung hier stets eine wesentlich größere Rolle als in den dichter besiedelten, auf Ackerbau ausgerichteten Gewannfluren, weil fast überall Flächen vorkommen, die zumindest damals nur weidewirtschaftlich zu nutzen waren. Dadurch war von vornherein eine blockförmige Parzellierung vorgegeben, die wegen des Anerbenrechts auch nur in begrenztem Umfang in eine streifenförmige aufgeteilt wurde (KRENZLIN 1958, S. 252).

In vielen Gebieten mit Block- und Streifenfluren lässt das unruhige Relief mit dem Wechsel von Gunst- und Ungunststandorten und mit oft unzusammenhängenden Flächenstücken keine regelmäßigen Flurformen zu. In diesen Fällen verlaufen die Parzellengrenzen uneinheitlich und unregelmäßig. Die ackerbaulich zu nutzenden Flurteile sind immer wieder, auch kleinräumig, unterbrochen von agrarökologischen Sonderstandorten. Die kleineren, zwischen das Ackerland eingeschalteten ackerbaulich nicht nutzbaren Flächen wurden vielfach als Schafhutungen und Rinderweiden genutzt oder sie boten Standorte für Streuobstflächen. Dazu kommen kleinräumige Restflächen wie nur schütter überwachsene Kleinfelsen, Feldgehölze oder Tümpel. In Gebieten mit tonreichem Un-

tergrund und hohem Grundwasserstand bietet es sich an, Teiche anzulegen. Die zahlreichen notwendigen Viehtriebe zwischen den Weidearealen im Wald oder auf Hutungen boten ebenfalls Leitlinien für die Entstehung extensiv genutzter Landschaftselemente, wie Magerrasen oder Hecken. Mit dem geringeren Nutzungsdruck ging zudem die Tendenz einher, zwischen den Parzellen eher einmal einen Feldrain unbeackert liegen zu lassen, auf dem sich eventuell eine Hecke entwickeln oder ein Einzelbaum stehen konnte. Insgesamt ergibt sich dadurch ein vielfältiges, eher unregelmäßiges Lagemuster für extensiv genutzte Landschaftselemente.

### Hufenfluren

Hufenfluren bestehen aus breiten streifenförmigen Parzellen, die von den zugehörigen Gehöften ausgehen und sich zum Rand der Gemarkung erstrecken. Da ein Parzellenstreifen normalerweise den gesamten Besitz des Gehöfts umfasst, handelt es sich um streifenförmige Einödfuren (BORN 1989, S. 160 f.). Da eine Zusammenlegung der Grundstücke aus diesem Grund vergleichsweise selten nötig ist, beschränken sich die Maßnahmen der Flurbereinigung hier eher



**Abbildung 7**

**Radialhufenflur.** Von den einzelnen Gehöften im Ort ausgehend erstrecken sich die Hufen, d.h. der individuelle, zusammenhängende Besitz. Im Randbereich reichen die Hufen bis in den Wald. Wege nicht dargestellt. Urkataster von 1853 (Rappoltengrün/Frankenwald)

auf Wegebau. In Franken kommen zwei Typen von Hufenfluren vor. Im Spessart und in der Rhön überwiegen Waldhufenfluren, deren Parzellen von den längs entlang eines Baches im Talgrund linienhaft aufgereihten Dörfern ausgehen, wobei die Parzellen senkrecht zum Gefälle bis zum Wald am Oberhang verlaufen (vgl. Foto 4). Im Frankenwald überwiegen Radialhufenfluren, die Anlage um eine Quellmulde herum, von der aus sich die breiter werdenden Streifen in alle Richtungen erstrecken (Abb. 7).

Andere planmäßig angelegte und daher regelmäßig aufgebaute streifenförmige Flurformen sind in Franken sehr selten. In Gebieten, wo man die Flur von vornherein auf die bewährte zelgengebundene Dreifelderwirtschaft ausrichtete, legte man Gelängefluren (mehrteilige Streifenfluren) planmäßig mit drei Gewannen an. Dabei bekam jeder Besitzer drei Parzellenstreifen zugeteilt, von denen nur einer direkten Hofanschluss hatte (EIGLER 1992). Dadurch bestand zwar Gemengelage, wegen des Anerbenrechts und der Tatsache, dass sich die Flur nicht aus älteren Vorformen entwickelt hatte, kam es allerdings nicht zu einer Zersplitterung mit Gewinnbildung und die schematische Flurform blieb erhalten. Gelängefluren gab es auf der südlichen Fränkischen Alb, daneben nur vereinzelt in anderen Teilen Frankens, wo Anerbenrecht vorherrschte und spät Land erschlossen wurde, wie im Raum Kronach und um Rothenburg. Ähnliches gilt für Langstreifenfluren, bei denen die Parzellenstreifen zu einem einzigen Verband zusammengefasst sind.

Die planmäßig angelegten Flurformen entstanden erst unter starkem organisatorischem Einfluss der jeweiligen Herrschaft während des Hoch- und Spätmittelalters. Zu diesem Zeitpunkt war kaum noch Land außerhalb der Mittelgebirge verfügbar, weshalb Hufenfluren ihren Schwerpunkt dort haben. Am Ostrand der Rhön, im südlichen Spessart und im Odenwald kommen sie lediglich in den spät erschlossenen Gebieten vor. Verbreitet findet man Wald- und Radialhufenfluren im Frankenwald und im Fichtelgebirge, wo die Rodungstätigkeit erst im 12. Jh. richtig begann und sich auf die Wende zum 13. Jh. konzentrierte, teilweise auch bis ins 14. Jh. reichte (GUNZELMANN 1995, S. 39).

Die Bevorzugung der Hufenfluren in den Mittelgebirgen zeigt, dass Viehhaltung und Grünlandnutzung dort von Anfang an bedeutend waren, obwohl man aus Gründen der Selbstversorgung früher noch größere Teile der Fluren ackerbaulich nutzte als heute. Die hofnahen Teile der Parzelle wurden aus arbeitsökonomischen Gründen üblicherweise ackerbaulich, die entfernten, am Oberhang liegenden weidewirtschaftlich genutzt. Die streifenförmige Einteilung der Flur senkrecht zum Hang nimmt aber nicht nur auf planerische Aspekte Rücksicht, sondern ergibt sich auch aus landschaftsökologischen Gründen. Besonders in engen Tälern erhielten dadurch alle Dorfbewohner Anteile an den feuchten Wiesen im Talgrund, am

ackerfähigen Land am Mittelhang und am schwieriger zu erreichenden Oberhang. Auch außerhalb der Mittelgebirge wählte man eine hangsenkrechte Flureinteilung überall dort, wo schwere Lehmböden vorherrschen. In den Mittelgebirgen kommen dazu noch eine reduzierte Verdunstungsrate, hohe Niederschlagsmengen, die zudem zu erheblichen Anteilen als Schnee fallen. Ackerbau wird unter diesen Umständen, bei ohnehin kurzer Vegetationsperiode, durch eine späte Schneeschmelze und durch Staunässe erschwert. Um die oberflächliche Entwässerung der Parzellen zu gewährleisten, musste deshalb stets hangsenkrecht gepflügt werden.

Mit ihrer festliegenden, senkrecht zum Hang verlaufenden Flureinteilung heben sich Hufenfluren von den übrigen Flurformen deutlich ab, und ihre Parzellengrenzen bilden markante Leitlinien für extensiv genutzte Landschaftselemente. Lesesteine wurden hierher verbracht, was insbesondere in der Rhön an mehreren Stellen beobachtet werden kann. Der Nutzungsdruck war selten so groß, als dass man nicht verhältnismäßig breite Raine zwischen den Parzellen hätte stehen lassen können. Seit man im Zuge der verstärkten Einbeziehung in marktwirtschaftliche Strukturen den Ackerbau einschränken konnte, gewann in den höheren Lagen die Grünlandnutzung an Bedeutung. Zur Abgrenzung der Weiden setzte man daher entlang der Parzellengrenzen Zäune, in deren Schutz sich höhere Sträucher entwickeln und Hecken bilden konnten. Die einzige Ausnahme von der streng hangsenkrechten Anordnung der Landschaftselemente ergibt sich in vielen Fällen lediglich durch den Bachlauf im Talgrund, wo aufgrund der permanenten Wasserführung Ufergehölzsäume die Regel und Teiche häufig sind.

### Weinbaufluren

Bei Weinbaufluren handelt es sich im strengen Sinn nicht um Flurformen, da sie nicht den gesamten parzellierten Bereich der Flur einnehmen. Durch Weinbau vollständig geprägte Fluren konnte es früher, als die Selbstversorgung auf betrieblicher oder wenigstens auf dörflicher Ebene eine Rolle spielte, nicht geben. Als Sonderkultur konnte der Weinbau allerdings Teile der Fluren in erheblichem Maß prägen. In den Kerngebieten der Weinkultivierung gab es im 17. Jh. Gemarkungen, wo der Weinbau größere Teile der Flur einnahm als der Ackerbau (JÄGER 1973, S. 24).

Selbst kleine Weinbergsareale unterscheiden sich in aller Regel deutlich von den übrigen Flurformen, wie ein Blick auf Abb. 8 deutlich macht. Aus dem charakteristischen Parzellegefüge, das sich von anderen Nutzungen klar unterscheidet, kann man auf Weinbau schließen, auch wenn er längst aufgegeben wurde (KRENZLIN und REUSCH 1961, S. 18). Die Flureinteilung auf den Weinbauflächen war unterschiedlich, in jedem Fall waren die Parzellen wegen der höheren Produktivität erheblich kleiner als bei anderen Nutzungen. In vielen Fällen (Taubergebiet,



**Abbildung 8**

**Weinbauflur.** Der durch Weinbau geprägte Bereich der Flur (grau unterlegt) ist klar an seinen kleinen, hangsenkrechten Parzellen (teilweise nochmals quer geteilt) erkennbar. Sowohl die Parzellen im Tal als auch auf den Hochflächen rechts und links sind streifenförmig und quer zum Gefälle orientiert. Wege nicht dargestellt. Urkataster von 1833 (Fallbeispiel Laudenbach)

Gäuflächen) lässt sich eine hangsenkrechte Flureinteilung feststellen, wobei die Parzellengrenzen von oben bis unten über den gesamten Hang liefen. Als Grund dafür wird der gleichmäßige Anteil aller Parzellen an verschiedenen Bodenqualitäten und geländeklimatischen Zonen gesehen (STÖHR und SCHENK 1999, S.300). Später teilte man zwischen diesen Grenzen die Parzellen oft unregelmäßig längs und quer in sehr kleine, blockförmige Einheiten.

Der Weinbau hat in den letzten Jahrhunderten beträchtliche Schwankungen in seinem Anbauareal erfahren. Seine größte Ausdehnung hatte er in der Mitte des 16. Jahrhunderts erreicht. Damals erstreckte sich das Areal, wenn auch zum Rand hin nur punkthaft, bis in die Haßberge und das Obermaintal sowie Teile des Mittelfränkischen Beckens. Man muss von einem raschen Rückzug aus den klimatisch ungünstigen Gebieten wie etwa auch den Randbereichen der Rhön ausgehen, wobei es deutliche Schwankungen und erneute Weinbergsbestockungen gab. Um 1800 war Weinbau noch im Maintal von Bamberg bis Aschaffenburg und in den Tälern von Saale, Wern und Tauber sowie auf den Mainfränkischen Gäuflächen in

fast allen Gemarkungen vertreten, in Mittel- und Oberfranken dagegen nur punktuell. Die Anbaufläche betrug rund das Vierfache des heutigen Areals (SCHENK 1994). Lediglich kurzfristig mit Wein bestockte Flächen lassen sich oft nur schwer identifizieren, während sich diese Nutzungsform mit zunehmender Anbaudauer in charakteristischen Veränderungen des Agrar-Ökosystems niederschlug.

Gerade ehemalige Weinbaufluren lassen sich anhand eines Spektrums extensiv genutzter Landschaftselemente erkennen, die innerhalb der intensiv genutzten Weinberge entstanden sind. Ihre Herausbildung ist auf die im Weinbau sehr starken Eingriffe des Menschen in das Agrar-Ökosystem zurückzuführen. Aufgrund der Hanglage und der intensiven Bodenbearbeitung war die Erosion hoch und der Anfall von Lesesteinen in Abhängigkeit vom geologischen Untergrund zum Teil so stark, dass dadurch ganze Landschaften geprägt wurden. Die ursprünglichen durchgehenden Parzellengrenzen lassen sich in diesen Gebieten an den hangsenkrecht abgelegten Lesesteinriegeln erkennen, was an den später durch Teilung gebildeten Grenzen dazwischen aus Platzgründen unterbleiben

musste. Wegen der Steilheit wurden die meisten Weinberge durch Terrassenmauern gegliedert, an denen die unregelmäßigen und gegeneinander versetzten, quer verlaufenden Parzellengrenzen im Gelände erkennbar werden. Aber auch auf tonigeren Böden und flacheren Hängen, wo diese Landschaftselemente fehlen, fällt die hangsenkrechte Parzellierung ehemaliger Weinbergsfluren im Gegensatz zu den quer verlaufenden Ackerparzellen auf, vor allem wenn sie durch Hecken oder Obstbäume nachgezeichnet wird. Von diesen bäuerlichen Weinbergsfluren müssen die im 18. Jh. planmäßig angelegten Weinberge unterschieden werden, denen eine Gesamtkonzeption zugrunde liegt (z. B. in Homburg mit regelmäßig quer angeordneten Weinbergsmauern oder um Steinbach und Zeil mit fischgrätenförmiger Anlage).

### **Flurform und Landschaftsökologie**

Die Flurformen stellen zunächst formal Strukturen dar, die in ihrer Ausgestaltung und Entwicklung wesentlich auf die unterschiedlichen rechtlichen, historischen und sozialen Verhältnisse zurückgehen. Allerdings spiegeln sich in den Flurformen auch die landschaftsökologischen Verhältnisse wider, wie u. a. von KRENZLIN (1958) festgestellt wird. Für das Pflügen mit Fuhrwerken war mehr noch als heute bei Traktoren das Wenden ein zeitraubendes und platzverschwendendes Unterfangen. In Ackerbaugebieten setzten sich daher schmallängliche Streifen durch, die eher nochmals längs als quer unterteilt wurden, was man insbesondere im Bereich der Gewinnfluren erkennen kann. Auf Beweidung abgestellte Nutzungen erforderten hingegen eher blockförmige Parzellen, weshalb die Verbreitung der Block- und Streifenfluren folgerichtig mit verstärkter Viehhaltung und mit für Ackerbau ungünstigen Gebieten zusammenfällt.

Bei Hufenfluren standen demgegenüber hydrologische Probleme im Vordergrund und der Zwang zu einer möglichst guten Entwässerung der Böden führte zur konsequenten Anlage von hangsenkrechten Parzellen. Im Falle der Weinbergsfluren ergeben sich die deutlichsten Hinweise auf landschaftsökologische Bezüge. Sie zeigen eine klare Anpassung ans Relief, weil man auf das Mikroklima besonders stark Rücksicht nehmen musste. Weinbergsfluren stellen darüber hinaus die einzigen Flurformen dar, denen bestimmte Landschaftselemente (Lesesteinriegel, Terrassenmauern) direkt zugeordnet werden können. In den übrigen Fluren können prinzipiell alle extensiv genutzten Landschaftselemente vorkommen, und es ist die landschaftsökologische Ausstattung, die die Zusammensetzung des Gesamtspektrums steuert.

Parzellengrenzen stellen dagegen die wichtigsten Ansatzpunkte für die Lage der Landschaftselemente in der Kulturlandschaft dar, was sich an hangsenkrechter (Lesesteinriegel) oder hangparalleler (Stufenraine) Ausrichtung, an regelmäßiger oder unregelmäßiger Anordnung in der Flur zeigt. Auch die Häufigkeit des Auftretens der Landschaftselemente hängt

indirekt mit der Flurform zusammen, wobei eine starke Flurzersplitterung infolge hohen Nutzungsdrucks (Gewinnfluren) mit einer geringen Anzahl, ein niedrigerer Nutzungsdruck mit geringer Flurzersplitterung und einer höheren Anzahl von extensiv genutzten Landschaftselementen einhergeht. Letzten Endes besteht über die Verbindung Flurform-Bodennutzung zwischen ökologischer Ausstattung und anthropogener Inwertsetzung ein deutlicher wechselseitiger Zusammenhang, dessen Strukturen in der Kulturlandschaft sichtbar sind und dessen Erbe bis heute transparent ist.

Derart kleinräumige Parzellierungen wie die beschriebenen Flurformen gab es nur im Bereich der individuell genutzten Flächen, die ja nur einen Teil der Gemarkung einnahmen. In die Landnutzung waren aber auch die unparzellierten Flächen in Gemeinschaftseigentum (Allmenden) integriert, wo allerdings ein anderes Bodennutzungssystem vorherrschte. Auch gingen die Flurzersplitterung und das Erbrecht mit der Entwicklung der Bodennutzungssysteme Hand in Hand. Die Herausbildung der Flurformen lässt sich daher nicht von den Bodennutzungssystemen trennen. Während sich die Flurform in erster Linie auf die Lage der extensiv genutzten Landschaftselemente auswirkt, wird der Bewuchs, der sich auf den so vorgegebenen Standorten herausbilden konnte, vom Bodennutzungssystem gesteuert.

### **2.4 Bodennutzungssystem**

Festliegende Grenzen und eine gewisse Dauerhaftigkeit stellen, wie sowohl anhand der Vegetationsdynamik als auch der Flurform deutlich wurde, zwei wesentliche Voraussetzungen für die Existenz extensiv genutzter Landschaftselemente dar. Trotz zählbarer, lange bestehender Strukturen kann für die Vergangenheit davon aber keineswegs von vornherein ausgegangen werden, im Gegenteil. Dieser Sachverhalt hängt mit der Organisation der historischen Bodennutzungssysteme zusammen. Es genügt dabei nicht, nur auf die Nutzungen der einzelnen Elemente selbst einzugehen oder sich gar auf die heutige Nutzungsform zu beschränken. Vielmehr geht es um die Einbindung der extensiv genutzten Landschaftselemente in die Entwicklung der historischen Bodennutzungssysteme.

Besonders für den Bewuchs der Landschaftselemente steht dabei die Frage im Vordergrund, wie sich die verschiedenen Nutzungsintensitäten in der Landschaft verteilen. Da die Definition einer extensiven Nutzung ja nur eine relative Kategorie darstellt, die sich aus dem Kontrast zur intensiv genutzten Umgebung ergibt, geht es um eine Abgrenzung der Nutzungsbereiche. Klare und scharf zu bezeichnende Nutzungsgrenzen, wie wir sie heute kennen, gab es unter der oft gemeinschaftlichen Organisation historischer Bodennutzungssysteme früher weit weniger. Die Nutzungsformen wechselten entweder turnusmäßig oder ungeregelt, sodass für eine bestimmte Fläche oft

gar keine Nutzungskontinuität gegeben war und sich dauerhafte Elemente nicht etablieren konnten. Dazu kam die äußerst enge Verzahnung der Viehhaltung mit dem Ackerbau, die deshalb in die Organisation der Bodennutzung eingebunden war. Erst zum Ende des neunzehnten Jahrhunderts begann die heute auf betrieblicher, oft sogar regionaler Ebene übliche Trennung zwischen Ackerbau und Viehhaltung. Für den Einflussfaktor der Beweidung und seine räumliche und zeitliche Verteilung in der Flur bildet die Art des Bodennutzungssystems daher ebenfalls eine zentrale Grundlage. Die Frage, ob eine nicht ackerbaulich genutzte Fläche beweidet wurde, ob Obstbäume angepflanzt wurden oder ob sich Hecken entwickeln konnten, hing unmittelbar damit zusammen, ob örtlich Nutzungsalternativen zur Verfügung standen und ob eine entsprechende Nutzungsnotwendigkeit bestand.

Der Begriff Bodennutzungssystem, das „räumliche Kulturartengefüge“ (SICK 1993, S. 112), stellt die unterschiedliche Organisation der Anbauformen und ihre Verteilung in der Flur, also den räumlichen Aspekt, in den Mittelpunkt. Dabei wird die Bodennutzung meist auf Ackerbau bezogen, während Landnutzung als allgemeinerer Terminus Grünland und Sonderkulturen einschließt. Davon zu unterscheiden, aber nicht zu trennen, ist das Betriebssystem, bei dem die Produktionsrichtung des Betriebes im Vordergrund steht, d. h. ob Subsistenzproduktion (zur Selbstversorgung) oder Marktproduktion betrieben wird, ob Viehhaltung oder Ackerbau überwiegt. Dauer und Verteilung der Bodennutzungssysteme entscheiden darüber, wie sich die anthropogenen Eingriffe ins Agrar-Ökosystem im Raum verteilen, was eine historische Perspektive erfordert. Bis ins 19. Jh. stand hinter der Ausformung der verschiedenen Bodennutzungssysteme vor allem das zentrale Problem, wie der äußerst knappe Dünger zu verteilen und der eklatante Düngermangel auszugleichen sei, eine Frage, die sich im Gegensatz Innenfeld/Außenfeld manifestiert.

### **Düngerproblem und räumliche Differenzierung der Nutzungsintensität**

Jede Landnutzung zielt auf die Erzeugung von Produkten, die dem Agrar-Ökosystem entweder direkt oder indirekt entzogen werden. Das gilt sowohl für die Beweidung (Fleisch- oder Milchproduktion) als auch die Mahd (Heuerzeugung), am stärksten aber für den Ackerbau (Entnahme der Feldfrüchte). Außer bei der Brandrodung (ausreichend lange Umtriebszeit) und beim Reisanbau (Nährstoffzufuhr mit Bewässerungswasser) fehlt dem Agrar-Ökosystem die Möglichkeit, die dadurch entzogenen Nährstoffe zu regenerieren. Das Problem, dieses Defizit durch Düngung zu beheben, beherrschte die vorindustrielle Landnutzung geradezu. Vor der Erfindung des kostengünstigen Kunstdüngers durch Liebig und dessen allgemeiner Verbreitung über die Verkehrswege seit Ende des 19. Jhs. hatte man nur die Möglichkeit, über

Gründüngung (Brachejahr, Wechselwirtschaften) und mittels Viehdung (Weidetiere, Stallmist) die Nährstoffverluste auszugleichen.

Trotz aller Bemühungen reichte der Dünger praktisch nie für die gesamte Nutzfläche, weshalb die Organisation der historischen Bodennutzung bis ins 19. Jh. zum erheblichen Teil genossenschaftlichen Regelungen und Zwängen unterlag, die nicht nur die Fruchtfolge bestimmten, sondern vor allem die Verteilung des wertvollen Viehdungs bis ins Detail regelten. Die Brisanz des Problems zeigt sich nicht zuletzt an der klaren Gliederung der Dorfgemarkung in rechtlicher und landwirtschaftlicher Hinsicht. Damals wie heute wird der Teil der Gemarkung, der der landwirtschaftlichen Nutzung unterliegt, unter dem Begriff Flur zusammengefasst. Dazu gehören Grünland und Felder im Gegensatz zu Wald und Dorfraum einschließlich Gärten. Die Flur selbst zerfiel wiederum in zwei Bereiche, die früher bezüglich ihrer Nutzungsintensität stark voneinander abwichen.

Das heute so bezeichnete Außenfeld war der Teil der Gemarkung, der im Allgemeinen außer mit dem wenigen, vom Weidevieh stammenden Dung nie gedüngt wurde, daher wenig produktiv war, standortkundlich als „mager“ zu bezeichnen wäre und nur extensiv genutzt werden konnte (BECKER 1998, S. 187). Dem Außenfeld stand das Innenfeld gegenüber, Felder und Wiesen, „fette“ Standorte, welche für die damaligen Verhältnisse intensiv genutzt wurden und auf die der knapp bemessene Dünger konzentriert wurde. Mit der Gegenüberstellung intensiv genutzter Innenfelder und extensiv bewirtschafteter Außenfelder sind aber nur die historischen Hauptstrukturen einer Gemarkung erfasst. Die faktische Trennung in Außen- und Innenfeld zog räumliche, rechtliche und organisatorische Konsequenzen nach sich.

Ein großer Teil, jedoch in der Regel nicht das gesamte Außenfeld, war gemeinsamer Landbesitz, an dem entweder alle oder aber, in den meisten Fällen, nur ein Teil der Bewohner Nutzungsrechte hatten. Diese Flächen, die rechtlich zur Allmende zählten, wurden zumindest für die überwiegende Zeit genossenschaftlich genutzt, in der Regel als Dauerweiden. Zum Außenfeld konnte auch dauerhaft individuell aufgeteiltes Land zählen, für das ebenfalls kein Dünger zur Verfügung stand. Ohne ausreichende Nährstoffversorgung konnte auf diesen Flächen allenfalls nur für einige Jahre Ackerbau betrieben werden. Dazwischen stand eine regelmäßige und meist längere Nutzung als Weide oder Wald, die zur Regeneration des Bodens nötig war, woraus sich Wechselwirtschaften als Bodennutzungssystem ergaben. Logischerweise steckte man in das weniger ertragreiche Außenfeld auch weniger Arbeitsaufwand, sodass generell eine Lage am Rand der Gemarkung sinnvoll war. Wurde diese Aufteilung allerdings durch ungünstige Standortbedingungen überlagert, dann umfasste das Außenfeld auch Flächen, die in der Realität räumlich nicht unbedingt am Rande der Flur lagen.

Das Düngerproblem war so groß, dass auch der Wald in die bäuerliche Nutzung mit einbezogen wurde, ob er als Gemeindewald Teil der Allmende war oder im Besitz des jeweiligen Grundherrn stand. Eine große Bedeutung kam der Waldweide zu, vor Einführung des Kartoffelanbaus besonders der Schweinemast mit Eichen und Bucheckern; aber auch für die gemischten Dorfherden stellte der Wald teilweise das wichtigste Weidegebiet dar (SCHÖLLER 1973, S. 41). Daneben diente der Wald als Lieferant für Viehfutter, wofür das Laub der Bäume abgeschnitten und als Futterlaub verwendet bzw. als Laubheu getrocknet wurde. Auch die Streunutzung war verbreitet, wofür die obere, noch nicht vermoderte Schicht Rohhumus zusammengereicht wurde, um als Stallstreu zu dienen, was die Humusbildung im Waldboden beeinträchtigte. Schließlich diente der Wald als Lieferant für Brennholz, Wildfrüchte, und Rohstoffe wie Gerberlohe und Pottasche. Größere Herrschaften versuchten, diese belastenden Nebennutzungen, die meist aus Gewohnheitsrechten erwachsen und rechtlich fixiert waren, einzudämmen; als einer der Ersten der Würzburger Fürstbischof von Wirsberg mittels der Waldordnung für den Gramschatzer Wald 1569 (SCHENK 1996, S. 116).

Der äußerst knappe Dung, der in den Stallungen der individuellen Hofstellen anfiel, wurde ausschließlich dem Innenfeld zuteil. Wie wertvoll der Dung war, lässt sich an der Wertschätzung des Pferchs ermessen, d. h. des durch Latten abgegrenzten Bereichs, in dem die Schafherden wiederkäuten und schliefen. Er wurde nur im Innenfeld aufgeschlagen und kostete, regelmäßig an einer bestimmten Stelle aufgeschlagen, ein Drittel oder die Hälfte des Getreideertrags der betreffenden Fläche, die wichtigste Einnahmequelle für Pachtschäfer. Bei Gemeindegemeinschaften besaßen die Dorfgenossen, die die Tiere zur Gemeindeherde gaben, genau festgelegte Pferchrechte, wie oft auf ihren Parzellen gepfercht werden musste (FISCHER 1996, S. 49-55). Das Innenfeld war parzelliert, wurde aber nicht nur als Acker, sondern auch als Wiese intensiv genutzt und lag deshalb wenn möglich in Dorfnähe. Obwohl das Innenfeld individuell bewirtschaftet wurde, unterlagen Form und Rhythmus der Nutzung allerdings oft einer gemeinschaftlichen Organisation, wie sie im jeweiligen Bodennutzungssystem zum Ausdruck kommt.

Weil man dem Düngerproblem noch nicht mittels Kunstdünger gerecht werden konnte, unterschieden sich die Bodennutzungssysteme früherer Zeiten grundlegend von den heutigen. Den Weg über die Verwendung von Viehdung ging man bei der Dreifelderwirtschaft, die Viehhaltung und Ackerbau systematisch integrierte und die im Laufe der Zeit immer weiter intensiviert wurde, dadurch aber gleichzeitig organisatorisch immer komplizierter wurde. Eine längere Bodenregeneration schaltete man bei den Wechselwirtschaften ein, deutlich extensiveren Bodennutzungssystemen, was man sich nur bei geringerem Nutzungs- und Bevölkerungsdruck leisten konnte.

### **Dreifelderwirtschaft**

Die vorindustrielle Bodennutzung Süddeutschlands war gekennzeichnet durch Landknappheit, Düngermangel, einseitigen Getreideanbau, kaum für die Fruchtfolge zur Verfügung stehende Blattfrüchte und daher Notwendigkeit der Brache. Unter diesen Restriktionen stellte sich die Fruchtfolge der Dreifelderwirtschaft als am günstigsten heraus, die bis ins 19. Jh. nahezu die gesamte Bodennutzung in diesem Raum prägte.

Die Fruchtfolge der Dreifelderwirtschaft begann im ersten Jahr mit dem Anbau von Wintergetreide (Roggen, Weizen), worauf im nächsten Jahr Sommergetreide folgte (zunächst v. a. Hafer, später Sommerweizen und Gerste), dann ließ man das Feld zur Bodenregeneration ein Jahr lang brach liegen. Wenn das Ackerland frei genutzt werden konnte, sich die einzelnen Betriebe aber an diese Dreifelder-Fruchtfolge hielten, spricht man von einer geregelten Felderfolge (BECKER 1998, S. 61). Die Erträge lagen weit über denen der vorher ausgeübten Wechselwirtschaften, weil der Ackerbauanteil auf zwei Drittel der Nutzfläche gesteigert werden konnte (JÄGER 1980). Bis zum Ende des Mittelalters hatte sich die Dreifelderwirtschaft, wie in den meisten Teilen Süddeutschlands, auch in fast ganz Franken durchgesetzt (THIEM 1994, S. 29). Solange man nicht auf Getreideanbau zur Selbstversorgung verzichten konnte, war sie selbst in gebirgigen Teilen von Oberfranken das vorherrschende Bodennutzungssystem (BORCHERDT 1960, S. 136).

Die prinzipielle Fruchtfolge wurde in verschiedener Weise modifiziert, sodass man nicht von einem überall völlig einheitlichen System ausgehen darf. In manchen Gemarkungen, wo man bereits Kartoffeln oder Futterpflanzen anbaute, was in Einzelfällen seit dem 16. Jh. begann, wirtschaftete man nicht in dem strengen Dreifeldersystem; in ortsnahen Teilen der Flur gab es individuelle, intensiv bewirtschaftete Gärten oder gartenbaumäßig bestellte Felder (Krautfelder) außerhalb des Dreifeldersystems (SCHENK 1988, S. 210 f.). Im Hügelland und im Mittelgebirge bestand wegen der natürlichen Ungunfstfaktoren immer die Gefahr, dass das Sommergetreide nicht rechtzeitig ausreifte, weshalb individuelle Erntetermine im Rahmen der Dreifelder-Fruchtfolge sinnvoll waren. Dort wurde die Dreifelderwirtschaft deshalb als geregelte Felderfolge ausgeübt, die keiner Zelgenbindung unterlag (SCHENK 1988, S. 213).

### **Zelgengebundene Dreifelderwirtschaft**

Als im Laufe der Zeit durch Erbteilung die Besitzersplitterung in bestimmten Gebieten zunahm und Gemengelage der Parzellen entstand, bedurfte es einer genauen Organisation, um Anbautermine und Beweidung aufeinander abzustimmen. Weil schließlich oft die weit überwiegende Zahl der einzelnen Parzellen nicht mehr über eigene Zugangswege erreichbar war, musste man sich auch aus Gründen der Feldbestellung absprechen, weil benachbarte Felder

mitsamt Fuhrwerk und Ackergeräten zu überqueren waren. Die Flur wurde daher in Zelgen eingeteilt, in Bezirke aus zahlreichen Grundstücken, die in gleicher Weise bestellt werden mussten (Flurzwang). Jede Zelge bildete eine Bewirtschaftungseinheit, innerhalb derer sich alle Besitzer nicht nur an die vorher vereinbarte Anbaufrucht (Sommer- oder Wintergetreide bzw. Brache), sondern auch an gemeinsam festgelegte Saat-, Bearbeitungs- und Erntezeiten zu halten hatten (JÄGER 1980, S. 222). Ebenso musste das Überfahren des eigenen Feldes zu den vorher bestimmten Zeiten geduldet werden, alles genauestens festgelegt in von Dorf zu Dorf verschiedenen Gemeindeordnungen. Die bei der Dreifelderwirtschaft notwendigen drei Zelgen mussten nicht unbedingt zusammenhängen, sondern konnten auch in mehrere Teile (Gewanne) gegliedert sein.

Das Bodennutzungssystem der Dreifelderwirtschaft mit Flurzwang setzte sich im Laufe der Zeit weithin durch, wobei es in den konkreten Organisationsformen einige Unterschiede gab (BORCHERDT 1960, S. 94). Wegen der in den Gewinnfluren am weitesten fortgeschrittenen Flurzersplitterung begann die Verzelgung dort, sodass im Laufe der Zeit Gewinnflur und Zelgenbindung fast untrennbar zusammengehörten. Die während des Mittelalters als zeitgemäße Organisationsform entwickelte Zelgenbindung erwies sich als so sinnvoll, dass die Dreifelderwirtschaft auch in anderen Bereichen damit verknüpft wurde. Selbst in Blockfluren mit geringer Gemengelage und mit ausreichend Weideland außerhalb der Ackerflur, wie auf der nördlichen Fränkischen Alb, war die zelgengebundene Dreifelderwirtschaft schließlich verbreitet (WEISEL 1971, S. 41). Man plante dieses Bodennutzungssystem sogar von vornherein in neu gegründeten Siedlungen auf der südlichen Fränkischen Alb ein (EIGLER 1992). Lediglich für Block- und Streifenfluren mit geringer Gemenge- oder gar Einödlage bestand dafür keine Notwendigkeit, ebenso wenig wie in den Hufenfluren Oberfrankens (GUNZELMANN 1995, S. 34).

Erst im Verlauf der Frühneuzeit kehrten sich die Vorteile der Dreifelderwirtschaft unter dem Druck der Erbteilung und des mit rückläufiger Viehhaltung zunehmenden Düngerproblems allmählich um und das erstarrte System wurde zu einem Modernisierungshindernis, was vor allem für die fruchtbaren, dicht besiedelten Gebiete mit Realerbteilung und extremer Flurzersplitterung gilt.

### **Verbesserte Dreifelderwirtschaft**

Der entscheidende Anstoß zur Auflösung des zelgengebundenen Anbaus kam von der Trennung von Ackerbau und Viehzucht mit der Einführung der verbesserten Dreifelderwirtschaft. Als verbessert wird die traditionelle Dreifelderwirtschaft bezeichnet, wenn man auch die Brache mit Feldfrüchten bestellte (Besömerung der Brache). Aus Gründen der Bodenfruchtbarkeit kamen für die Besömerung nur Blattfrüchte

und Leguminosen in Betracht, die überwiegend erst im Laufe der Frühneuzeit bekannt wurden: Klee, Esparsette und Luzerne als stickstoffbindende Gründünger, die zusammen mit Futterrüben auch als Viehfutter zu verwenden waren, dazu die Kartoffel, die erst nach 1770 in zunehmendem Umfang als Grundnahrungsmittel und Schweinefutter angebaut wurde, und seit Ende des 19. Jahrhunderts verstärkt Mais (JÄGER 1965, S. 214-215). Mit der Umstellung auf die verbesserte Dreifelderwirtschaft war es möglich, Feldfutter anzubauen, zur ganzjährigen Stallfütterung überzugehen und eine Düngerkreislaufwirtschaft aufzubauen.

Die Aufhebung des Flurzwangs zog sich in den verschiedenen Gebieten jedoch über 150 Jahre lang hin und dauerte im Grabfeld bis in die 1960er Jahre (HEROLD 1965). Auch die kleinparzellierten Fluren im westlichen Oberfranken und in Westmittelfranken wurden noch bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts überwiegend im zelgengebundenen Dreifeldersystem bewirtschaftet (BORCHERDT 1960, Abb. 1). Die zögernde Umstellung, die länger dauerte als die Einführung der Besömerung, wird mit fehlenden Wegenetzen und dem Fortbestehen alter Weiderechte begründet (SCHENK 1992, S. 68). Dies betrifft in erster Linie die Übertriebs- und Weiderechte der Schafe, die nicht eingestallt werden konnten, und wo sich zudem herrschaftliche und bäuerliche Ansprüche überschneiden.

Die Folgen der Umstellung auf die verbesserte Dreifelderwirtschaft betrafen direkt die Entwicklung der extensiv genutzten Landschaftselemente. Zum einen bestanden sie in der Intensivierung des Ackerbaus auf den umgebenden Flächen, zum anderen im Ausbleiben der turnusmäßigen Beweidung der gesamten Ackerflur einschließlich sämtlicher Raine, Uferbereiche und Kleinflächen dazwischen. Viele kleine Flächen waren erst mit Einführung der verbesserten Dreifelderwirtschaft nicht mehr dem bisherigen Weidedruck ausgesetzt und der Bewuchs konnte sich verändern, auch wenn die Standorte selbst schon lange vorher bestanden. Sofern sie nicht für Ackerbau in Frage kamen, wie Stufenraine oder Steilhänge, standen sie erst jetzt für extensive Nutzungen, z. B. Streuobstanbau zur Verfügung. Oder es konnten Feldgehölze, Ufergehölze oder Hecken aufkommen, die nur noch in mehrjährigem Rhythmus genutzt wurden. Eine weitere Folge war die allgemeine Steigerung der Erträge, sodass die extensiven Wechselwirtschaften, die lange Jahrhunderte ergänzend die Außenfelder der Fluren geprägt hatten, allmählich aufgegeben werden und die Flächen dauerhaft als Magerrasen zur Schafhaltung verwendet werden konnten.

### **Wechselwirtschaften**

Vor allem in den Randbereichen der Flur lagen die Grenzen zwischen Wald, Weide und Feld in der traditionellen Landwirtschaft selten derart fest, wie wir es heute gewohnt sind. Die Nutzung ein und derselben Fläche konnte in unregelmäßigen Abständen schwan-

ken, wobei die Regenerationsfähigkeit des Bodens und die betrieblichen Erfordernisse entscheidend waren. Das extremste Beispiel für die Unterschiedlichkeit der angewandten Nutzungen ist vielleicht die Feld-Teich-Wechselwirtschaft (BECKER 1998, S. 171; siehe Kapitel 3.1.1).

#### ***Feld-Wald-Wechselwirtschaft***

Bei der Feld-Wald-Wechselwirtschaft wird der Wald gerodet, um wenige Jahre Ackerbau zu betreiben, bevor man die nicht gerodeten Wurzelstöcke wieder austreiben lässt bzw. bei vollständiger Rodung Baumsamen wieder neu ansät (BECKER 1998, S. 74 f.). Die Waldnutzung erfolgte im Niederwaldbetrieb. Grund war auch hier die Ausdehnung der Ackerfläche in Gebiete, für die man nicht mehr genug Dünger zur Verfügung hatte und die deswegen nur wenige Jahre befriedigende Erträge lieferten. Die Grenze zwischen den extensiv genutzten Feldern und dem Wald war in diesen Fällen folglich immer wieder Veränderungen unterworfen.

#### ***Weide-Wald- Wechselwirtschaft***

Auch Weiden waren in ähnlicher Weise in den Wechsel mit angrenzendem Wald eingebunden, wobei sich die Grenze mit dem schwankenden Weidedruck kaum geplant verschob, was zu sehr unregelmäßigen Waldrändern führte. Derartig genutzte, von Bäumen durchsetzte Weiden (Laubwiesen) gab es im Steigerwald und vor allem in der Rhön, wo sie erst im 19. Jh. verschwanden, teilweise sogar bis Mitte des 20. Jahrhunderts überlebten (JÄGER 1973, S. 21). Feld-Wald-Wechselsysteme gab es auch im Sinngrund (Wildfelder), im Nordspessart (Röder) und im Odenwald (Hackwälder) (SCHENK 1996, S. 43). Außerdem wurde Feld-Wald-Wechselwirtschaft in den Randbereichen der Hufenfluren in den oberfränkischen Mittelgebirgen betrieben (GUNZELMANN 1995, S. 34).

Wegen der Nebennutzungen des Waldes, der zumindest in der Nähe der Ortschaften oft einem offenen Hain mit etlichen Lichtungen glich, war der Übergang zur Flur eher fließend und nicht mit den heutigen, durch fest gezogene Grenzen markierten Waldrändern zu vergleichen. Waldränder mit Saum- und Gebüschmantel konnten sich unter diesen Umständen nicht entwickeln. Vielmehr handelte es sich um eher gleitende Übergänge zwischen verschiedenen Nutzungen, die sich über die Jahre und Jahrzehnte hinweg immer wieder verschoben.

#### ***Feld-Gras-Wechselwirtschaft***

Unter dieser Bezeichnung werden alle Bodennutzungssysteme mit dem turnusmäßigen Wechsel von Ackerbau und Grünland subsumiert, wobei die Umtriebszeiten großen Unterschieden unterlagen. In den Mittelgebirgstälern erfolgte der Wechsel in kurzen Abständen auf intensiv genutzten und gedüngten Flächen zwischen Acker und Wiese. Dagegen beackerte man Flächen in den Randbereichen der Gemarkung für wenige, oft nur ein bis zwei Jahre, bevor man sie für eine längere Periode von zehn oder

zwanzig Jahren als nicht weiter gepflegte Weide nutzte. Die dadurch gegebene Bodenerholung war nötig, weil es sich um die geringwertigen Flächen mit dünner Bodendecke über dem anstehenden Fels handelte, die man nie düngte. Diese Flächen wurden in Norddeutschland Dreesch, in Süddeutschland Egart, Egerte oder Egert genannt. Weiterhin lässt sich die ältere Form mit Selbstbegrünung (Naturegart) von der verbesserten Form mit Einsaat von Heublume (früher) bzw. Klee-Gras-Gemisch (Kunstegart) unterscheiden (BECKER 1998, S. 63).

Die Feld-Gras-Wechselwirtschaft ist möglicherweise das älteste Bodennutzungssystem Mitteleuropas und wird schon für germanische Zeit erwähnt. Dabei darf allerdings nicht von einer räumlichen Kontinuität ausgegangen werden. Zu Anfang des 19. Jahrhunderts war die Egartwirtschaft im Allgemeinen nur noch wenig verbreitet und auf extensiv genutzte Reserveflächen zurückgedrängt. Andererseits entwickelten sich Feld-Gras-Systeme teilweise erst parallel zu der zunehmenden Marktorientierung und der zurückgehenden Bedeutung des Getreideanbaus im letzten Jahrhundert. BORCHERDT (1960, S. 138) bezeichnet Feld-Gras-Wechselwirtschaften als „eine Art ‚Übergangssystem‘ vom einstmaligen notwendigen Ackerbau zu der rentableren Viehwirtschaft“ in den Mittelgebirgsbereichen.

Eine größere Rolle spielte die Egartwirtschaft lediglich auf der Schwäbischen und der Fränkischen Alb. Im Bereich der nördlichen Fränkischen Alb betrug die Fläche der Egarten im Jahre 1848 zwischen 15 und 20% der Landwirtschaftsfläche (WEISEL 1971, S. 46). Auch in der Hohen Rhön sind Feld-Gras-Wechselwirtschaften für das 18. Jh. belegt, eine Nutzungsform, die sich dort vereinzelt bis ins 20. Jh. hielt (JÄGER 1958, S. 54). Die Nutzung erfolgte zum Teil mit Bifängen (Schmalbeeten), wobei die schütterere Bodenkruone zu wenige Dezimeter schmalen Hochbeeten zusammengekratzt wurde. War die natürliche Bodenfruchtbarkeit nach wenigen Jahren erschöpft, wurden die Egarten als magere Schafweiden genutzt. Wegen der Verdrängung des Weideviehs aus den Ackerfluren erfuhren die Egarten auf der Fränkischen Alb im 19. Jh. noch einmal einen Bedeutungszuwachs als Weideflächen, insbesondere für die Schafhaltung. Die Unterbrechung durch den Ackerbau entfiel und eine dauerhafte, nur durch die Beweidung geprägte Vegetation in Gestalt der Magerrasen bildete sich. Lediglich deswegen konnten sich Gehölze wie Wacholder oder Schlehen als Weideunkräuter dauerhaft etablieren. Erst zum Beginn des 20. Jahrhunderts setzte mit dem Rückgang der Schafhaltung dann die flächenhafte Bewaldung ein, vor allem mit Kiefern.

#### **Nutzungsintensität historischer Bodennutzungssysteme**

Bis ins letzte Jahrhundert spielten nicht einmal in den Hochlagen der Mittelgebirge extensive Nutzungssysteme mit Beschränkung auf reine Viehhaltung eine größere Rolle. Der intensivere Ackerbau war in der



vorindustriellen Bodennutzung mit ihrer Subsistenzorientierung praktisch überall unverzichtbar. Bei zunehmender Bevölkerungszahl kam es zu steigendem Getreidebedarf (und -preisen) und einer Reduzierung der Viehhaltung („Vergetreidung“). Im 17. Jh. waren in den begünstigten Lössgebieten etwa 85-90% der Landwirtschaftsfläche Ackerland und nur 5-10% Wiesen; selbst in feucht-kühlen Gebieten wie dem Spessart und der Rhön betrug deren Umfang kaum mehr als 25% (JÄGER 1973, S. 20). Erst die moderne Verbundproduktion mit ihrem freizügigen Austausch von Produkten und ihrem hohen Spezialisierungsgrad macht einseitig auf reine Grünlandnutzung ausgerichtete Betriebe in bestimmten Regionen möglich. Ackerbau und die Spuren dieser Form von Bodennutzung lassen sich daher überall in der Kulturlandschaft erkennen, seien es aus den Feldern aufgesammelte Lesesteine, durch verstärkte Bodenerosion gebildete Stufenraine oder Feldraine zwischen den Parzellen.

Betrachtet man die traditionellen Bodennutzungssysteme, die sich verbreitet bis ins 19. Jh., teilweise sogar bis ins 20. Jh. halten konnten, so fällt auf, dass sie sich von den heutigen vor allem hinsichtlich ihrer Nutzungsintensität unterscheiden. Dabei ist aber nicht von einer generellen Tendenz zu sprechen, sondern es muss differenziert werden. Die Kapitalintensität war sehr gering, was sich unter anderem an der äußerst knappen Ausstattung mit Dünger zeigt, die ihre Folgen in der Aufteilung Innenfeld/Außenfeld mit einer Trennung in intensiv und extensiv genutzte Bereiche hatte. Dagegen lag die Arbeitsintensität sehr hoch, namentlich im Bereich der Innenfelder. Insgesamt erfolgte die Nutzung aus heutiger Sicht extensiv, bei geringen Erträgen, aber unverhältnismäßig hohem Flächenbedarf.

Wegen des infolge der geringen Erträge enormen Nutzungsdrucks und wegen der Anpassungsmöglichkeiten der Handarbeit blieb dort kaum eine noch so kleine Fläche ungenutzt. Aus diesem Grund gab es wenig innerbetriebliche Spielräume, die es gestattet hätten, auf die Nutzung ungünstiger Flächen zu verzichten. Eine hohe Diversifizierung war die Regel, Spezialisierung auf bestimmte Nutzungen oder auch nur Tierarten gab es kaum. Daher konnte man für alle Flächen und Landschaftselemente, auch für kleinflächige und standortungünstige, eine passende Nutzung, die unter diesen Umständen sich auch lohnte oder zumindest unverzichtbar war. An diesem Sachverhalt lässt sich auch die zumindest teilweise oder sogar überwiegende Subsistenzorientierung der Betriebe ablesen. Charakteristisch für die Bodennutzungssysteme bis zum letzten Jahrhundert sind daher nicht die scharfen Nutzungsgrenzen und die Herausnahme zu kleiner Flächen aus der Nutzung wie wir sie heute kennen. Allgemein verbreitet waren vielmehr gleitende Übergänge (z. B. an den Waldrändern), Nutzungsgradienten (Innen- zu Außenfeld), Intensitätswechsel (wie bei Wechselwirtschaften) und Mischnutzungen (z. B. sowohl Beweidung als auch

Mahd von Grünlandflächen, Stoppel- und Brachweide im Turnus mit Ackernutzung). Feste Strukturen und kleinräumige Nutzungsgegensätze waren unter diesen Umständen seltener als heute.

Standort, Lage und Häufigkeit extensiv genutzter Landschaftselemente werden von den Bodennutzungssystemen, von deren Nutzungsdruck und der Verschiebung der Anteile von Ackerbau und Grünland betroffen. Es muss betont werden, dass der Bewuchs auf diesen Standorten in genetischer wie auch in zeitlicher Hinsicht deutlich getrennt gesehen werden muss. Dabei spielt die Frage eine zentrale Rolle, ob, wann und für wie lange die Standorte beackert, gemäht oder beweidet wurden. Diese Frage lässt sich nicht von der Entwicklung der Bodennutzungssysteme trennen, weil die Viehhaltung bis ins 19. Jh. größtenteils in die Ackernutzung integriert und noch nicht davon getrennt war.

## 2.5 Viehhaltung und Beweidung

Da über Jahrhunderte die Viehhaltung im Stall äußerst eingeschränkt war, unterschied sich die Beweidung in Umfang aber auch in ihrer Struktur völlig vom heute Üblichen. Die Beweidung stellt einen der wichtigsten Einflussfaktoren für die Herausbildung und Differenzierung des Bewuchses der extensiv genutzten Landschaftselemente dar.

Als Einflussfaktor kann die Viehhaltung auf verschiedene Weise, indirekt oder direkt, wirksam werden, was davon abhängt, in welcher Form die Ernährung der Tiere sichergestellt wird. Der Anbau von Futterpflanzen ist als Bodennutzung dem Ackerbau zuzurechnen und macht es möglich, dass das Vieh im Stall gefüttert wird und in der Landschaft als Einflussfaktor kaum in Erscheinung tritt. Anhand von Grasanbau (Wiese) und mehr noch bei Freilandhaltung (Weide) lässt sich Viehhaltung auf den ersten Blick erkennen. Diese Formen können als intensive Nutzung betrieben werden. Davon zu trennen sind die extensiven Formen der Beweidung von Ergänzungsfeldern, was sich aus dem Zusammenhang der historischen Bodennutzung und den damit verbundenen Viehhaltungssystemen erklärt. Namentlich Magerrasen verdanken ihre Existenz überhaupt erst diesem anthropogen gesteuerten Einflussfaktor. Umgekehrt konnten sich Hecken oder Ufergehölzsäume erst entwickeln, wenn die Beweidung der betreffenden Standorte unterblieb.

In Ackerbaugebieten mit fruchtbaren Böden herrscht heute, wenn Vieh überhaupt gehalten wird, die Stallhaltung mit Futterpflanzenanbau vor. In den Grünlandgebieten der Mittelgebirge, wo bodenfeuchte oder klimatisch ungünstige Bedingungen die Ertragskraft des Ackerbaus reduzieren, hat die Viehhaltung insgesamt zugenommen. Noch im vorletzten Jahrhundert waren die Verhältnisse ganz anders. Vor Einführung der ganzjährigen Stallhaltung musste das Nutzvieh auch in den Ackerbaugebieten im Freien weiden, und in den

heutigen Grünlandgebieten konnte man erst mit der Zunahme des Landhandels auf Ackerbau zur Selbstversorgung verzichten. Die Viehhaltung war fast überall dem Ackerbau untergeordnet und wurde extensiv betrieben. Auch die Zielsetzung der Produktion und deswegen die Anteile der verschiedenen Tierarten unterlagen erheblichen Wandlungen. Während heute die Viehwirtschaft auf Milch- und Fleischproduktion ausgerichtet ist, kamen früher andere Produktionsziele wie die Wollegewinnung und damit die Schafhaltung dazu. Am wichtigsten aber war das Vieh als Düngerproduzent. Da sich die Organisation der Beweidung von der heutigen Art und Weise völlig unterschied, ist es notwendig, einen Blick auf die historischen Viehhaltungssysteme zu werfen, um Umfang und Veränderung der extensiv beweideten Flächen transparent zu machen.

Will man den Einfluss der Beweidung auf Verteilung, Lage und Häufigkeit der extensiv genutzten Landschaftselemente untersuchen, dann stellt sich zunächst die Frage, welche Flächen überhaupt als Weiden zur Verfügung standen, ob sie als Dauerweiden genutzt und wie intensiv sie beweidet wurden. Um diese Frage zu beantworten, ist auf die Viehhaltung im Rahmen der zielgebundenen Dreifelderwirtschaft einzugehen. Eine Sonderstellung nahm stets die Schafhaltung ein, die in speziellen Organisationsformen ausgeübt werden musste. Damit ist die weitere Frage berührt, welche Tierarten gehalten wurden und wie sich ihre Bestände entwickelt haben. Wegen der unterschiedlichen Ansprüche an ihre Weideflächen spielt die Verschiebung der Viehbestände im 19. Jh. eine große Rolle für die Ausprägung der verschiedenen extensiv genutzten Landschaftselemente.

#### **Weideflächen in der zielgebundenen Dreifelderwirtschaft**

Aufgrund des weithin herrschenden Düngermangels konnte man nicht auf die Viehhaltung verzichten, ja die bäuerliche Viehhaltung zielte gar nicht in erster Linie auf die tierischen Produkte ab, sondern auf die Verwendung des Dungs. Die dörfliche Viehzucht im Rahmen der Dreifelderwirtschaft war primär auf Rinderhaltung ausgerichtet, weil Rinderdung am meisten geschätzt war. Rinder sind schlechtere Futtermittelverwerter als Schafe und Schweine, verlangen andererseits qualitativvolleres Futter, weshalb Rinderdung dem Boden bei weitem die meisten Nährstoffe zuführt. Deswegen erfolgte die Hut getrennt nach Tierarten, deren Reihenfolge verbindlich festgelegt war. Die Rinderherde ließ man wegen ihrer großen Bedeutung stets zuerst auf die Weiden, erst danach folgten Schweine, dann Schafe und zum Schluss das individuell gehütete Zugvieh (SCHÖLLER 1973, S. 37). In dieser Abfolge kommen die unterschiedlichen Ansprüche der Tiere an das Weidefutter recht genau zum Ausdruck. Gänse folgten in jedem Fall zuletzt, weil mit ihrem Kot verunreinigte Weiden vom anderen Vieh gemieden werden.

Da die Dreifelderwirtschaft aber ein auf Ackerbau ausgerichtetes Nutzungssystem war, hatte sich die Beweidung dem Getreideanbau unterzuordnen und musste organisatorisch in die Abläufe von Saat und Ernte, Stoppelfeld und Brache eingebunden werden. Deshalb war in den intensiv genutzten Getreidebaugebieten, besonders in solchen mit Gewinnflur, bis ins 19. Jahrhundert in den Gemeindeordnungen festgelegt, dass die Tiere nicht individuell gehütet werden durften, sondern der Gemeindeherde beigegeben werden mussten (Hutzwang). Die Dorfherde wurde täglich früh auf die Weiden getrieben und nachts wieder eingestallt, sodass über den Stallung individuell verfügt werden konnte. Für das Abholen der Tiere am Morgen, das Hüten und das Zurücktreiben in die einzelnen Ställe am Abend war der Gemeindegirt zuständig, in der Regel ein Mitglied der unteren sozialen Schichten, der von der Gemeinde angestellt und bezahlt wurde und im gemeindeeigenen Hirtenhaus wohnte. Die Zahl der Tiere, welche die einzelnen Bauern der Gemeindeherde beigegeben durften, war als individueller Rechtsanspruch genauestens geregelt und nach Tierart und sozialer Stellung des Eigentümers (Vollbauer mit ganzer oder halber Bauernstelle, Kleinbauer) gestaffelt, wobei landlose Bauern in der Regel ausgeschlossen waren (BECKER 1992, S. 120 f.).

Eine komplizierte Organisation war die einzige Möglichkeit, ausreichend Weideflächen bereitzustellen, insbesondere in waldarmen Gebieten. Für den Weidegang des Viehs standen früher prinzipiell verschiedene Flächen zur Verfügung: 1. Stoppel- bzw. Brachfelder im Rahmen des turnusmäßigen Wechsels der Dreifelderwirtschaft, 2. Wiesen für die Vor- und Nachweide, 3. der Wald und 4. die Allmendflächen. Auf all diesen Flächen musste der individuelle Besitzer das Beweiden durch die gemeinschaftlichen Herden zulassen, zeitlich in der Dorfordnung exakt festgelegt. Welche Weideplätze aufgesucht wurden, hing zum einen mit dem Vorhandensein der jeweiligen Flächen zusammen, zum anderen mit dem Wunsch, möglichst viel des tagsüber anfallenden Dungs auf die Felder zu bekommen. Lediglich Flächen, die mit Gartenrecht ausgestattet waren, blieben von der Beweidung befreit (SCHÖLLER 1973, S. 25). Sie waren durch Zäune oder Hecken wie z.B. den Dorffetter geschützt, der die hofangrenzenden Hausgärten umgab.

Die Nutzung der jeweiligen Weideareale war genau in den durch die Dreifelderwirtschaft vorgegebenen Anbauhythmus eingepasst und bedingte mehrfache Wechsel im Lauf des Jahres, wie Abb. 9 veranschaulichen soll. Nach der Ernte des Wintergetreides im August war es vorgeschrieben, dass die Stoppeln zur Beweidung einige Wochen stehen bleiben mussten, was in den Dorfordnungen genau festgelegt war (SCHÖLLER 1973, S. 35). Danach durfte gepflügt werden. Die Brache, die sich auf natürlichem Weg begrünzte, konnte anschließend bis zur Saat des Sommergetreides im März beweidet werden. Zwischen Oktober (Stichtag meist Michaeli, 29.9.) und April

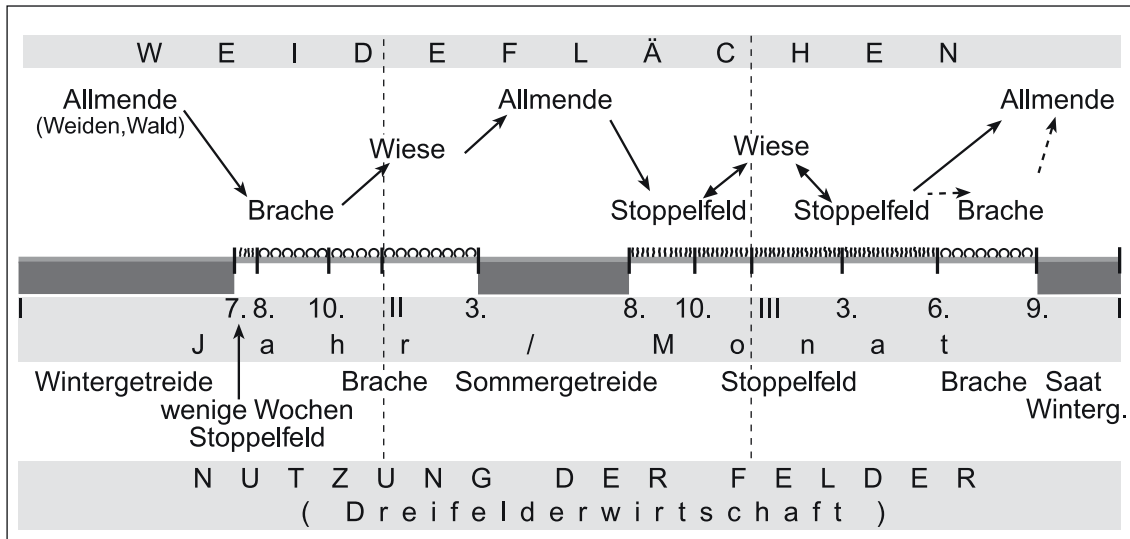


Abbildung 9

**Einpassung der Beweidung in den Anbauhythmus der Dreifelderwirtschaft.** Oben: Wechsel zwischen den benutzbaren Weideflächen. Unten: Nutzungsstadien der Felder, graue Balken: Wachstumsperiode des Getreides/Weideverbot. Nach Angaben von BECKER 1998, S. 57 f.; HORNBERGER 1959, S. 67; KONOLD 1996, S. 122; SCHÖLLER 1973, S. 25, 35

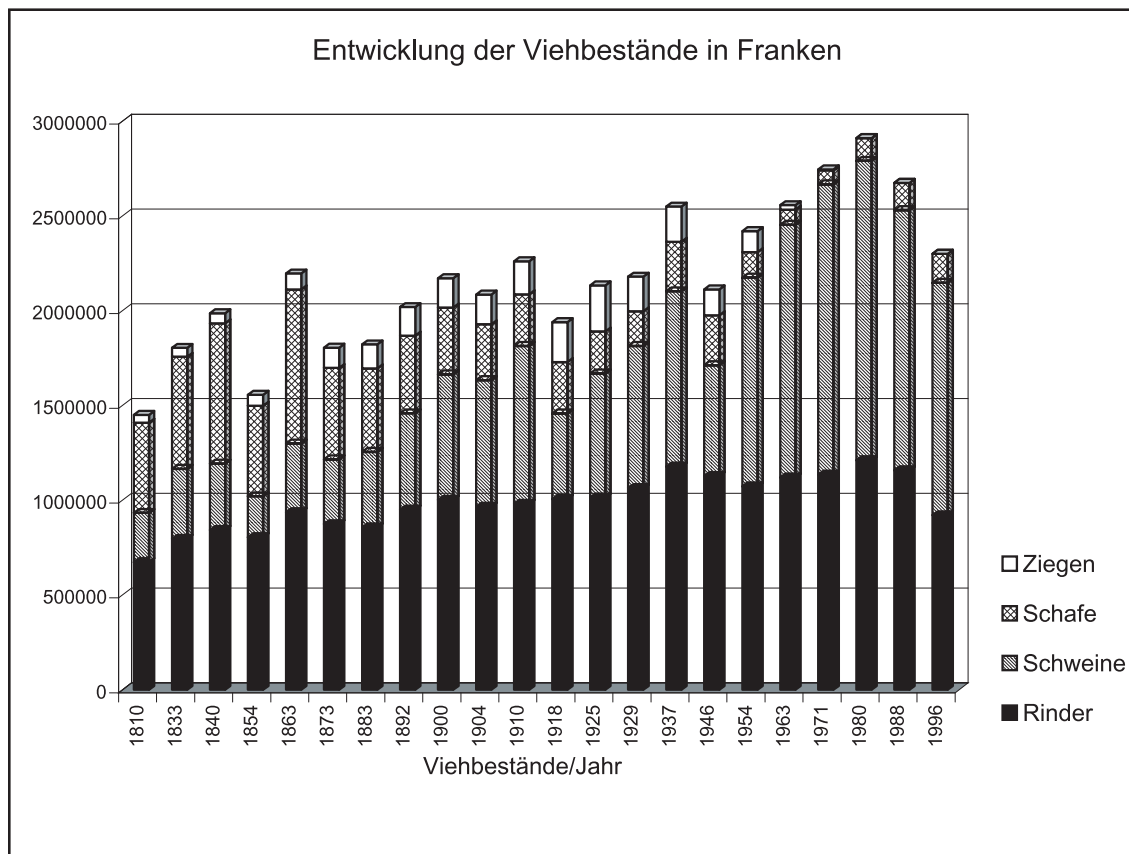
(bis Georgi, 23.4., oder Walpurgi, 1.5.) mussten die Besitzer auch das Beweiden ihrer Wiesen erlauben, sofern es die Witterung gestattete (SCHÖLLER 1973, S. 37). Dies beeinträchtigte die Heuabgabe erheblich, weshalb meist nur eine Mahd möglich war, brachte allerdings Dünger auf die Wiesen und war wegen des geringen Nährwertes der Brachfeldunkräuter für die Weidetiere unverzichtbar. Nach der Ernte des Sommergetreides im zweiten Jahr konnte das Stoppelfeld, auf dem sich die Unkräuter ausbreiteten, für einen zusammenhängenden Zeitraum von fast einem Jahr als Weide genutzt werden. Das erste Umpflügen im dritten Jahr war im Nürnberger Raum für Johannis (24.6.) festgelegt (SCHÖLLER 1973, S. 35). Zwischen diesem Termin und der Aussaat des Wintergetreides im Herbst konnte das aufkommende Unkraut wiederum beweidet werden, wobei man teilweise zwischendurch nochmals pflügte (EIGLER 1992, S. 58). Vor allem während der Sommermonate, wenn das Getreide reifte und die Wiesen tabu waren, standen neben der nährstoffarmen Brache lediglich die Allmenden (Hutungen und eventuell Wald) als Reserveflächen für die Weide zur Verfügung.

Die jeweils zur Stoppel- oder Brachweide freigegebenen Zelgen ergaben große zusammenhängende Weideareale, die zum Schutz der bebauten Flurbezirke in ihrer Gesamtheit umzäunt wurden, wobei jeder Besitzer der randlichen Parzellen der Zäunungspflicht unterlag (BECKER 1998, S. 57). Es liegt auf der Hand, dass sich innerhalb der abgegrenzten Zelgen keine Gehölze wie Hecken oder Ufergehölzsäume entwickeln konnten sondern nur eine Grasnarbe, obwohl mit Stufenrainen, Ufern oder steilen Grenzertragsflächen durchaus die entsprechenden Sonderstandorte vorhanden waren. Infolge der dreijährigen Rotation der zelgengebundenen Dreifelderwirtschaft gilt diese Aussage praktisch für die gesamte Flur, vor allem in

Gebieten mit wenig Wald und mit Gewannfluren. Anders lagen die Verhältnisse nur in den weniger begünstigten Hügel- und Bergländern, wo die Dreifelderwirtschaft ohne Flurzwang betrieben wurde. Dort konnte auch fast nie die gesamte Flur ackerbaulich genutzt werden, weshalb es keine Probleme bereitete, mit dem Vieh zeitweise auf Dauerweiden außerhalb des Ackerlandes auszuweichen.

Als einzige Dauerweide konnte die Dorfherde, deren Größe von Gemarkung zu Gemarkung stark schwankte, auf die Allmende zurückgreifen. Der Begriff Allmende stellt eine Rechtskategorie dar, und bezeichnet Flächen, die im Gesamteigentum stehen, genossenschaftlich genutzt werden und daher nicht individuell parzelliert sind. Neben dem Wald gehörte dazu früher der Dorfanger, gelegentlich innerhalb der Siedlung (Angerdörfer), sonst angrenzend gelegen, sowie teilweise größere Hutungen in der Flur. Bei der Allmende handelte es sich tendenziell, aber nicht grundsätzlich, um Flächen, die aus natürlichen Gründen (Steilheit, Bodenbeschaffenheit) anderweitig schlecht nutzbar waren. Dazu gehörten auch die Egarten, allerdings nur während der Zeiträume, in denen sie nicht der individuellen Bestellung zugeteilt waren, sondern in Gemeinschaftsbesitz zurückfielen und gemeinschaftlich als Weide genutzt wurden.

Da sie sich im Gemeinschaftseigentum befanden, fehlte das Interesse an einer Pflege der Allmendweiden. Sie wurden niemals gedüngt, verarmten wegen der Überweidung und konnten im Allgemeinen nur als magere Hutungen genutzt werden. Deswegen gab es, meist vonseiten der Herrschaft, zahlreiche Anläufe, die Pflege der Allmenden zu verbessern und ihre Produktivität durch Nebennutzungen zu erhöhen. Dazu gehörte die planmäßige Beseitigung von Weideunkräutern wie Disteln, Wacholder und „Dornbüschen“

**Abbildung 10**

**Zeitliche Entwicklung der Viehbestände in Franken.** Ziegenbestand letztmals 1971 veröffentlicht (Darstellungsgrenze). Daten aus: Königlich Statistisches Bureau Bayern 1866, 1903, Königlich Statistisches Landesamt Bayern, Bayerisches Statistisches Landesamt div. Jahrgänge

sowie die Bestockung der Allmenden mit Obstbäumen oder auch Eichen. Die frühesten Belege dafür finden sich in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts, verbreitet waren solche Vorstöße im 18. Jh. (SCHÖLLER 1973, S. 29-31). Als Verbindung zwischen den über die Flur verteilten Hutweiden und Angern, den Wäldern und den jeweils beweideten Zelgen gehörten die Triften oder Weidgassen zur Allmende, breite Viehtriebe, die ihrerseits ebenfalls beweidet wurden. Sie waren gegen die Felder mit permanenten Zäunen oder Hecken abgegrenzt.

#### Entwicklung der Viehbestände

Mit dem Übergang von der herkömmlichen zelgengebundenen Dreifelderwirtschaft zur verbesserten Dreifelderwirtschaft im 19. Jh. wurde der Anbau von Futterpflanzen auf der zuvor alle drei Jahre brach liegenden Zelge möglich. Damit war eine Umstellung auf produktivere Viehhaltungssysteme durchführbar, was sich klar in den Viehbeständen ablesen lässt.

Abb. 10 gibt die Entwicklung seit Beginn der statistischen Erfassung zu Beginn des 19. Jahrhunderts wieder. Insgesamt verdoppelte sich der gesamte Viehbestand zwischen 1810 und 1980, während es in den folgenden zwei Jahrzehnten wieder zu einem Rückgang um ein Fünftel kam. Der Einschnitt in der Mitte des 19. Jahrhunderts folgte auf die letzte große

Hungersnot in den Jahren 1846/47. Nicht zuletzt verschoben sich die Verhältnisse zwischen den Tierarten erheblich. In diesen Werten spiegelt sich der Wandel der Viehhaltungssysteme und mit ihnen der Einfluss auf die Weidegebiete: die Allmenden (alle Tiere), die Flur flächenhaft (Rinder- und Schweinehut), und die Magerrasen (Schafhut).

Die Zahl der Rinder schwankte insgesamt am wenigsten, worin sich die betrieblich wichtige Rolle spiegelt. Zwischen 1810 und 1980, als das Maximum erreicht war, nahm sie zunächst rasch, bald aber nur noch langsam um insgesamt zwei Drittel zu. Diese Entwicklung war auf die allgemeine Intensivierung der Landnutzung zurückzuführen, die immer mehr entweder auf Futterbau oder auf Fettweiden als Ernährungsgrundlage zurückgreifen konnte. Marktintegration und die Ausrichtung auf Fleisch- und Milchproduktion standen allerdings noch lange hinter der Bedeutung als Düngelieferant zurück. Heute entspricht der Rinderbestand in Franken wieder dem der Jahrhundertwende, im Gegensatz dazu bei allerdings fast vollständiger Stallhaltung.

Die Schweinebestände nahmen im 19. Jh. zunächst nur langsam, erst im 20. stark zu und liegen heute beim Fünffachen des Wertes von vor 200 Jahren. Sie spiegeln die Bedeutung für die Versorgung mit Fleisch

wieder, die im Zusammenhang mit der Zunahme der Wirtschaftskraft und dem Bevölkerungswachstum zu sehen ist. Schweine benötigen leicht verdauliches Futter (Kartoffeln) und waren zudem eng mit der bäuerlichen Hauswirtschaft (Abfälle) verbunden, so dass die Einstallung keine größeren Probleme bereitete. Sie wurde, mit Ausnahme der Eichelmast im Wald, in vielen Fällen bereits vor der Stallhaltung der Rinder eingeführt, auch weil Schweinedung weniger wertvoll ist und die Tiere den Boden aufwühlen und schädigen (SCHÖLLER 1973, S. 45). Analog sind die Rückschläge in den Notzeiten nach den Kriegen zu sehen, die die marktabhängigen Schweinebestände viel stärker betrafen als die Rinder.

Rinder und Schweine verschwanden mit der Umstellung auf die verbesserte Dreifelderwirtschaft in den Ackerbaugebieten weitgehend aus der offenen Landschaft und die auf ihren Weidegang zugeschnittenen Landschaftselemente fielen weg. Das beschriebene System der Weiderechte, das lediglich dazu gedient hatte, die notwendigen Weideflächen sicherzustellen, wurde damit entbehrlich, die turnusmäßige Beweidung sämtlicher Raine und Kleinflächen innerhalb der Brachzelge ebenfalls. Ebenso waren die meisten Allmendweiden nicht mehr notwendig und konnten aufgeteilt werden, wenn dies nicht andere Nutzungsmöglichkeiten wie Obstbaumhaine verhinderten. Auch die Viehtriebe wurden entbehrlich und häufig, bis auf einen Weg normaler Breite, anteilig den angrenzenden Grundstücken zugeschlagen. Ausnahmen gab es allerdings in lokalem Rahmen. So bestanden Reste der Rinderanger-Hirtenkultur im Raum Hersbruck bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts. In Allmendbesitz befindliche Anger wurden von den Rindern des jeweiligen Dorfes, die von einem fest angestellten Hirten gehütet wurden, zusammen beweidet (HEINLEIN 1989). Die entsprechenden Flächen sind allerdings wegen des anfallenden Dungs und der Fraßgewohnheiten der Rinder nur eingeschränkt als Magerrasen zu bezeichnen gewesen. Auf ihnen standen oft mehrere Eichen und andere Hutebäume. Auch in anderen Gebieten finden sich vereinzelt noch Hutanger (z. B. bei Lehrberg und Sachsen (Frankenhöhe) und bei Hellmitzheim (Steigerwald)).

Der Einfluss von Ziegen auf die Kulturlandschaft war früher relativ gering. Da diese Tiere die Rinde von Gehölzen abfressen, Gras mitsamt den Wurzeln ausreißen und dadurch sowohl den Wald als auch die Grasnarbe nachhaltig schädigen, war die Ziegenhaltung vor dem 19. Jh. entweder stark eingeschränkt oder sogar völlig verboten. Lediglich den Angehörigen armer bäuerlicher Unterschichten, denen die Nutzung der Allmende und die Haltung von Rindern per Dorfordnung verboten war, war es mitunter gestattet eine oder zwei Ziegen zu besitzen. Das Futter musste vom Wegrand geholt werden (SCHENK 1998, S. 318), in die Gemeindeherde wurden Ziegen selten aufgenommen und wenn, dann mit den Schafen zusammen

gehütet. Üblich war aber die einzeln ausgeführte Privathut (SCHÖLLER 1973, S. 76-77). Erst nach Abschaffung der alten Dorfordnungen und Allmendrechte war eine erhebliche Zunahme der Ziegenhaltung möglich. Wie Abb. 10 zeigt, stieg die Zahl der Ziegen im Ganzen 19. Jh. an. Von einem Wert, der 1810 nur einem Zehntel der Schafbestände entsprach, versechsfachte sich die Zahl der Ziegen bis 1925, wo sie kurzfristig sogar über derjenigen der Schafe lag. In dieser Zunahme reflektiert sich einerseits die Rolle der Ziegen als „Sparbüchse des kleinen Mannes“, die als Allesfresser ideale Resteverwerter sind und von armen, nicht zuletzt auch nichtbäuerlichen Schichten und sogar in den Arbeitervierteln der Städte gehalten wurden. Mit dem wirtschaftlichen Aufschwung dieser Bevölkerungsgruppe nahm die Zahl der Ziegen im 20. Jh. allerdings sehr stark ab, und zwar auf wenige Tausend Tiere, die nur noch zu Liebhabierzwecken (Fleisch, Käse) gehalten werden und die 1971 letztmals in der Statistik erschienen (5800 Stück). Als Verwerter des minderwertigsten Futters konnten Ziegen auf marginalen Flächen wie Magerrasen, Weg- und Feldrainen weiden. Dadurch trugen sie dazu bei, dass sich dort keine Gehölze ausbreiten und Gebüsche oder Hecken bilden konnten. Selbst die harten, dornigen Triebe der Schlehen, die durch Beweidung mit anderen Tieren kaum an einer Ausbreitung zu hindern sind, werden von Ziegen gefressen. Als gute Kletterer können Ziegen sogar Kleinfelsen erreichen und trugen dort trotz der verhältnismäßig kurzen Phase, in der es größere Bestände gab, wegen ihres Fraßverhaltens zu einer deutlichen Degradierung der Vegetation bei.

Während Schweine und Rinder im Laufe des 19. Jahrhunderts allmählich als direkter Einflussfaktor in der Landschaft an Bedeutung verloren, kam es im Falle der Schafe (und Ziegen) nicht zu einer Umstellung auf Stallhaltung und zwar aus drei Gründen.

1. Die vollständige Einstallung ist aus züchterischen Gründen bei Schafen problematisch, da sie in jedem Fall auf ausreichenden Auslauf angewiesen sind.
  2. Das Schwergewicht der Einstallung lag zunächst bei den bevorzugten Rindern, deren Haltungsform am besten intensivierbar war.
  3. Man konnte mit Schafen das marginale Land nutzen, welches nicht intensivierbar war und nur minderwertiges Futter bot, das allein Schafe aufgrund ihres selektiven Bisses zu fressen vermögen (absolutes Schaffutter; HORNBERGER 1959, S. 33 f.).
- Diese Entwicklung ging allerdings mit einer Umstellung der traditionellen Haltungsformen einher, während sich die Schafbestände gleichzeitig fast verdoppelten. Der Einfluss der Schafhaltung auf die Landschaft blieb nicht nur bestehen, sondern dehnte sich sogar noch aus, weshalb der Schafhaltung, ihrer Bestandsentwicklung und ihren Haltungsformen ein besonderes Augenmerk geschenkt werden muss.

### Formen und Entwicklung der Schafhaltung

Drei Formen der Schafhaltung, deren Anteile sich vom Mittelalter bis ins 19. Jahrhundert mehrfach verschoben, lassen sich in Süddeutschland unterscheiden: die bäuerliche Schafhaltung, die stationäre herrschaftliche Schafhaltung, beides Formen der Hüteschafhaltung, und die Wanderschafhaltung. Mit diesen Haltungsformen, die im 18. Jahrhundert schließlich alle drei nebeneinander vorkamen, gingen unterschiedliche Ansprüche an die Flächen, die als Weiden genutzt werden konnten, einher. Im 19. Jh. kam als vierte Haltungsform eine Weiterentwicklung der bäuerlichen Schafhaltung dazu: die Gemeinde- und Genossenschaftsschäfferei, die auch Elemente der Wanderschäfferei mit einbezog.

Schafzucht bestand im Rahmen der bäuerlichen Viehhaltung mindestens seit dem Beginn des Hochmittelalters. Zuvor stärker individuell geprägt, setzte sich im Zuge der Verzelgung der Fluren die markgenossenschaftliche Herdenhaltung durch (HORNBERGER 1959, S. 33 f.). Die bäuerliche Schafhaltung trug im Mittelalter noch die Züge der Subsistenz und war auf die Gewinnung von Milch, Käse und Fleisch sowie den Dünger ausgerichtet, nicht auf Marktproduktion. Als sich im Laufe der Zeit die Grundherren stärker für die zunehmend lukrative Wolle interessierten, wurde die bäuerliche Schafhaltung mehr und mehr zurückgedrängt. In vielen Fällen war sie sogar ausdrücklich verboten oder wurde nur als herrschaftliches Privileg gewährt (BECKER 1998, S. 146). So existierten Gemeinden, in denen den Bauern das Halten von Schafen untersagt war neben solchen, wo es nach wie vor Gemeinde- und Genossenschaftshaltung gab (FISCHER 1996, S. 54). In diesen Fällen weideten die Tiere wie die Rinder unter Aufsicht des Dorfhirten auf der eigenen Gemarkung, dem Brachfeld oder den Allmenden.

Seit dem Spätmittelalter blühte die Wollweberei und Tuchmacherei in den Städten auf und die Schafhaltung wurde zu einem Objekt merkantilistischen Strebens. Träger dieser Entwicklung waren die Grundherren und die Klöster, die zu diesem Zweck besondere Schafhöfe einrichteten, was in verschiedenen Territorien seit dem 15./16. Jh. belegt ist, regionale

Beispiele sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Die Pacht für die Schafhöfe wurde öffentlich versteigert und an Schafmeister übergeben, welche mit ihren Herden, die einen Umfang von mehreren hundert bis über tausend Tieren erreichten, Weiderechte in den umliegenden Gemarkungen besaßen. Für die stationäre herrschaftliche Schafhaltung kamen prinzipiell dieselben Flächen in Betracht wie bei den Gemeindegewerden: vorwiegend die Stoppel- und Brachfelder, daneben die Allmenden, sodass es ständig zu Konflikten und konkurrierenden Nutzungsansprüchen kam. Der wesentliche Unterschied zu den nach wie vor bestehenden kleineren Schäffereien bestand darin, dass die Schafhöfe Übertriebsrechte in mehreren Gemarkungen besaßen.

Als dritte Form der Schafhaltung entwickelte sich seit Beginn der Neuzeit die Wanderschäfferei. Sie hatte ihren Ursprung im 15. Jh. in Württemberg, wo zunächst zwischen den herzoglichen Schafhöfen auf der Schwäbischen Alb mit ihren Sommerweiden und den Winterweiden im Unterland gewechselt wurde, wobei man nachts noch einstellte (HORNBERGER 1959, S. 44 f.). Die allgemein gültigen herzoglichen Übertriebsrechte hießen „das Landgefährt“ und bezogen sich zunächst auf die Herbst- und Frühjahrswanderungen zwischen Sommer- und Winterweidegebieten, wurden aber im Laufe der Zeit immer mehr ausgedehnt, bis praktisch keine Beschränkungen mehr bestanden und dieses Recht überall gepachtet werden konnte. Als schließlich spanische Merinoschafzucht in die Landschaften eingekreuzt wurden, konnte sowohl die Wollqualität als auch die Marschleistung deutlich gesteigert werden, sodass sich ab der Mitte des 18. Jahrhunderts die echte Wanderschäfferei völlig ohne Einstallung entwickelte. Vom Zentrum Württemberg aus dehnte sich die Wanderschafhaltung in die angrenzenden Gebiete aus, sodass ein großräumiges Wandergebiet entstand, das Franken, Württemberg und Baden umfasste. Die Karte bei Münzinger (1944, S. 95) zeigt die Verflechtungen zwischen den Sommerweiden auf den Magerrasen der Kalkgebiete auf der Schwäbischen und südlichen Fränkischen Alb sowie im Taubergebiet und den Winterweiden auf den Stoppel- und Brachfeldern, zu

**Tabelle 2**

#### Schafhöfe in ausgewählten Regionen im 18. Jahrhundert

Region	Zahl und Besitzstatus der Schafhöfe	Quelle
Nürnberger Land	gräfliche und klösterliche Schafhöfe	SCHÖLLER 1973, S. 85
Kloster Ebrach	klösterlicher Schafhof	SCHENK 1988, S. 217
Sachsen (16. Jh.)	40 kurfürstliche Schafhöfe	JACOBEIT 1961, S. 33
Württemberg (15. Jh)	36 herzogliche Schafhöfe	HORNBERGER 1959, S. 44
Triesdorf b. Ansbach	markgräflicher Schafhof	HORNBERGER 1959, S. 44
nördliche Fränkische Alb	15 Großschäffereien	WEISEL 1971, S. 49
Juliuspital Würzburg	3 spitaleigene Schafhöfe	FISCHER 1996, S. 65

denen Mainfranken von Bamberg bis Aschaffenburg zählte. Für die Wanderschafhaltung waren Weiderechte auf zusammenhängenden bzw. miteinander verbundenen Flächen unabdingbar.

In der Nachfolge der bäuerlichen Schafhaltung entwickelten sich nach der Individualisierung der Landnutzung im 19. Jh. die Gemeinde- und Genossenschaftschäfereien. Bei der Gemeindegenschäferei steuerte ein Teil der Bauern je meist weniger als zehn Tiere tagsüber zu einer Herde von 200 bis über 300 Tieren bei, mit der der Gemeindegenschäfer umherzog, während die Tiere nachts in die individuellen Ställe gebracht wurden. Im Falle der Genossenschaftsschäferei waren Bauern aus verschiedenen Dörfern beteiligt, der Schäfer zog im größeren Umkreis über die Weideflächen und die Herde blieb auch nachts zusammen. Die Entwicklung dieser Betriebsformen war allerdings bereits mit einer deutlichen räumlichen Konzentration auf das westliche Mittelfranken, die Rhön, das Grabfeld und Nordhessen verbunden und im übrigen Gebiet praktisch unbekannt (HORNBERGER 1959, S. 84-87, 106). Beweidet wurden die durch komplizierte Weide- und Anteilsrechte zugänglichen, nicht aufgeteilten Allmenden sowie gepachtete Parzellen in individuellem Besitz. Da die Brachfelder nun nicht mehr zur Verfügung standen, mussten entsprechende Dauerweiden vorhanden sein. Heute existieren auch diese Organisationsformen kaum mehr, sondern nur noch die individuelle Schafhaltung mit in der Regel größeren Herden.

Innerhalb des 19. Jahrhunderts kam es zu einem dramatischen Auf und Ab der Schafbestände, dessen Gründe im sozioökonomischen Bereich liegen. Mit der Aufhebung der herrschaftlichen Weide- und Übertriebsrechte sowie der Haltungsverbote für Bauern erfuhr zu Beginn des 19. Jahrhunderts die bäuerliche Schafhaltung einen enormen Auftrieb. Die Wollproduktion war damals noch ein bedeutender Wirtschaftsfaktor und eine wichtige Einkommensquelle. Auf Abb. 10 ist zu erkennen, dass sich die Zahl der Schafe in der ersten Hälfte des 19. Jh. fast verdoppelte und nahezu den Bestand an Rindern erreichte. Seit ihrem kurzfristigen Höhepunkt 1863 nahmen die Schafbestände jedoch kontinuierlich wieder ab und waren am Ende des Jahrhunderts wieder auf einen Wert von weniger als hundert Jahre zuvor gesunken. Ursache für den starken Rückgang der Schafhaltung war die wirtschaftliche Integration des ausgehenden 19. Jahrhunderts, die es zunächst ermöglichte, Wolle aus Großbritannien und aus Übersee einzuführen, später dann auf Baumwolle umzusteigen. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts gingen die Schafbestände daher weiter zurück, lediglich von Schwankungen nach oben infolge der schwierigen Versorgungslage während und nach den beiden Kriegen unterbrochen. Der rückläufige Trend konnte erst in den siebziger Jahren gestoppt werden. Seither haben sich die Zahlen erneut verdoppelt und liegen am Ende des 20. Jahrhunderts bei etwa der Hälfte des Wertes von 1900 bzw. einem Drittel des Wertes von 1810.

Während im 19. Jahrhundert die Schafbestände also stark zunahmen, fielen im Zuge der Intensivierung der Landwirtschaft gleichzeitig die traditionellen Weideflächen für die Schafherden weg, die Brache wurde besömmert, die Allmenden aufgeteilt und die Waldweide untersagt. Entsprechend stark stieg der Druck auf die verbliebenen Weideflächen an, die, nachdem es sich oft um wenig produktive Magerrasen handelte, kaum anders genutzt werden konnten. Sie mussten sogar flächenmäßig ausgedehnt werden, was aber nur in bestimmten Gebieten möglich war. Die bäuerliche Schafhaltung konnte aber nun dort, wo es erforderlich war, auf die Organisationsform der Wanderschäferei zurückgreifen und das marginale Land weiterhin nutzen (HORNBERGER 1959, S. 44 f.). Auf diese Weise bildeten sich im 19. Jh. klare, räumlich begrenzte Schwerpunkte der Schafhaltung, die in Resten bis heute fortbestehen. Sie lagen dort, wo es von Natur aus anderweitig nur schlecht nutzbare Flächen gab, wo die Schafhaltung traditionell eine große Rolle spielte und wo es wenig außerlandwirtschaftliche Arbeitsplätze gab. Die räumlichen Unterschiede der Schafbestände lassen sich noch heute an der Verbreitung der Magerrasen in der Landschaft nachvollziehen.

#### **Räumliche Differenzierung der Schaf- und Ziegenbestände**

Wegen der Entwicklung der Viehhaltungssysteme und Haltungsformen kristallisierten sich erst im 19. Jh. die Schafe als diejenige Nutztierart heraus, die für die extensiv genutzten Landschaftselemente am wichtigsten wurde. Daneben spielten Ziegen, die zuvor engen Haltungsbeschränkungen unterlagen, ebenfalls erst seit dem 19. Jh. eine Rolle als Einflussfaktor in der Landschaft. Abb. 11 zeigt die räumliche Verbreitung der Schaf- und Ziegenbestände. Die früheste detailgenaue Statistik liegt für das Jahr 1900 vor. Dieser Zeitpunkt ist gar nicht so ungünstig, denn er klammert den heftigen, aber im Ganzen gesehen nur kurzfristigen Bestandszuwachs der Schafe in der Mitte des 19. Jahrhunderts aus und entspricht im Ganzen eher dem längerfristigen Bild. Es ist in etwa dieser Viehbestand, der sich landschaftsprägend auswirkte (Weidedruck, Flächenverteilung) und dessen Auswirkungen auf die Verteilung von verschiedenen extensiv genutzten Landschaftselementen (Magerrasen, Feld- und Stufenraine) bis heute festzustellen sind. Außerdem ermöglicht der Zeitschnitt 1900 den direkten Vergleich mit der Karte zur Verteilung des Streuobstes (Abb. 15).

Dabei kam es zur Herausbildung deutlicher räumlicher Schwerpunkte, die nicht allein auf die natürlichen, sondern ebenso auf wirtschaftliche Ursachen zurückzuführen sind. Die Zahl der Tiere schwankte zwischen fast Null bis zu Spitzenwerten von über 50 Schafen pro km<sup>2</sup> Landwirtschaftsfläche. Die absoluten Werte je Landkreis sind neben den Säulendiagrammen angegeben. Umgerechnet auf die Landwirtschaftsfläche erreichte der Kreis Uffenheim mit 65,5 Tieren die höchste Schafdichte, gefolgt von Rothen-

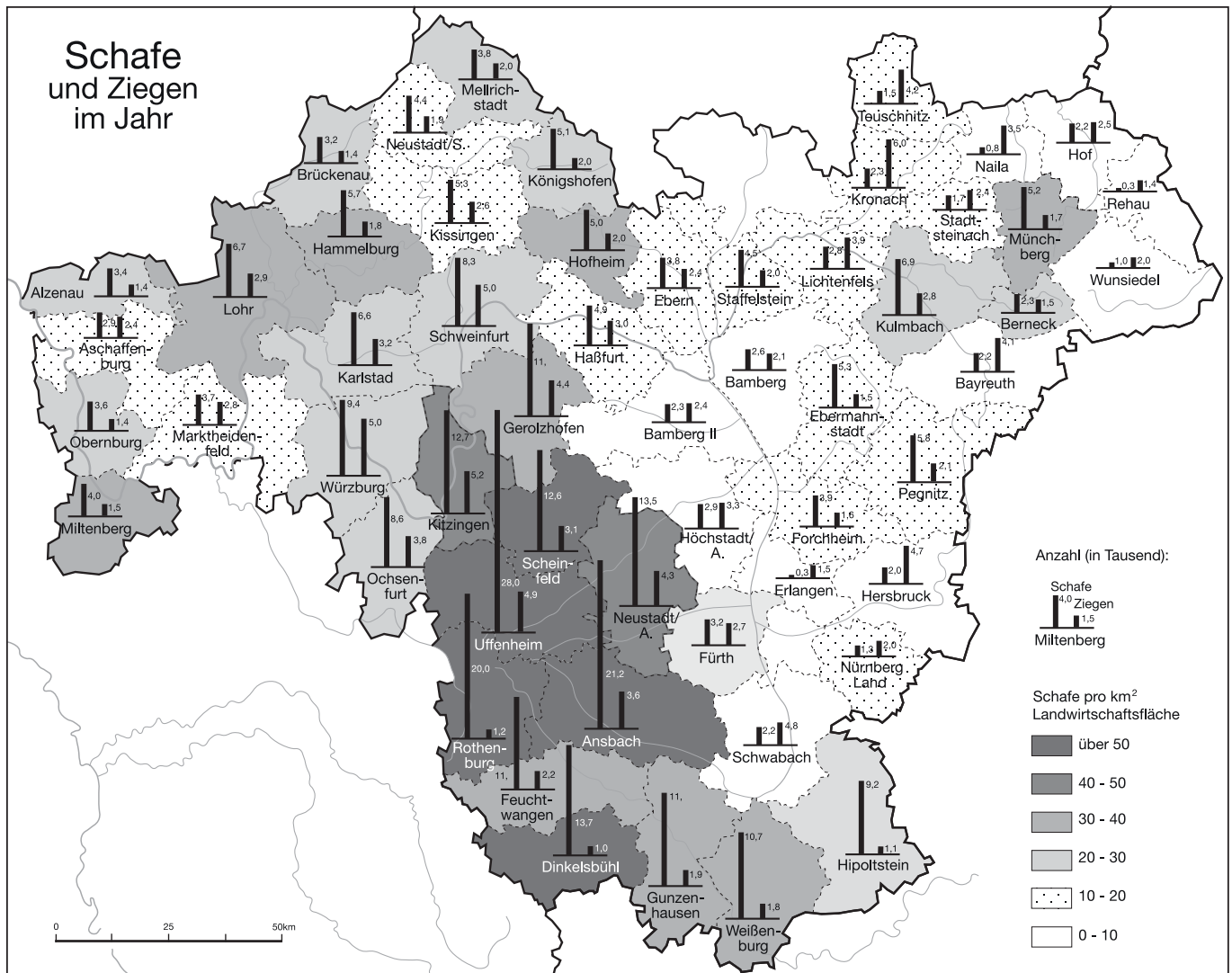


Abbildung 11

**Räumliche Differenzierung der Schaf- und Ziegenhaltung in Franken.** Kreisfreie Städte sind nicht berücksichtigt und mit Ausnahme von Nürnberg in der jeweiligen Kreissignatur dargestellt; keine Daten für Coburg. Daten aus: Königlich Statistisches Bureau Bayern 1903

burg (59,2), Scheinfeld (51,8), Ansbach (51,3), Dinkelsbühl (50,3) und Neustadt/Aisch (42,3). Dieser Bereich deckt sich mit dem Verbreitungsgebiet der bäuerlichen Gemeinde- und Genossenschaftsschafhaltung, die während der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts das Gros der Schafe hielten (HORNBERGER 1959, S. 87, 106). Obwohl sie inzwischen von individuellen Schafhaltungsbetrieben abgelöst wurden, existieren vor allem im Gebiet der Frankenhöhe nach wie vor die größten Schafbestände. Hier blieben daher zum Teil bis heute ausgedehnte Magerrasen als Weideflächen erhalten, die durch Wanderungen verbunden werden. Auch in Spessart, Rhön und sogar in vielen Bereichen der Gäuflächen betragen die Bestände zwischen etwa 30 und 40 Tiere pro km<sup>2</sup> Landwirtschaftsfläche (Kitzingen 44,2; Gerolzhofen 33,8; Miltenberg 32,6; Hammelburg 32,0; Lohr 31,1; Hofheim 30,9; Würzburg 28,4). Dagegen stehen die geringen Werte in Oberfranken, insbesondere in den damals schon relativ stark industrialisierten Kreisen in Fichtelgebirge, Frankenwald und Vogtland, wo fast

gar keine Schafe gehalten wurden (Rehau 2,2 Tiere pro km<sup>2</sup>; Wunsiedel 2,3; Naila 6,2). Erstaunlich sind die geringen Werte auf der Fränkischen Alb, wo verbreitet nur zwischen 10 und 20 Tiere pro km<sup>2</sup> gezählt wurden (Pegnitz 18,8; Ebermannstadt 17,9), obwohl man dort große Weideflächen zur Verfügung gehabt hätte, auf denen ansonsten nur die Aufforstung möglich war. Im Umfeld der größeren Städte waren es noch erheblich weniger (Bamberg I 9,4, Hersbruck 7,3). Die im 19. Jh. dort noch vorhandenen ausgedehnten Magerrasen waren insbesondere als Sommerweiden von Wanderschafhaltung geprägt, die zu Anfang des 20. Jahrhunderts in Franken schon weitgehend zum Erliegen gekommen war (MÜNZINGER 1944, S. 94 f.). Die Magerrasen der Fränkischen Alb gingen daher stark zurück, vorhandene Reste lassen sich oft nur wegen der langsam ablaufenden Sukzession bis heute erkennen.

Die Anzahl der Ziegen schwankte nicht nur zeitlich, sondern auch räumlich noch stärker als die der Schafe. In einigen Fällen lag sie im Jahre 1900 über der der



Schafe, sodass sich annähernd ein Gegenbild ergibt. Auf der Frankenhöhe, wo der Schwerpunkt der Schafhaltung lag, gab es fast keine Ziegen. Ein Schwerpunkt der Ziegenhaltung lag im zentralen Unterfranken in den Kreisen Würzburg, Ochsenfurt, Schweinfurt und Kitzingen. Im Frankенwald treten die Kreise Kronach, Naila, Hof, Teuschnitz und Lichtenfels hervor, wo die Ziegenbestände durchwegs über den Schafbeständen lagen. Das Gleiche gilt für die Kreise im Umfeld größerer Städte (Aschaffenburg, Nürnberg, Schwabach, Höchstadt/A., Erlangen, Hersbruck, Bamberg II). Aus diesen Werten ist die Bedeutung der Ziegen für Kleinbauern und Nebenerwerbslandwirte ersichtlich, die im Umfeld der industrialisierten Gebiete stärker vertreten waren, worin sich die grundlegenden Veränderungen der Gesellschafts- und Agrarstrukturen andeuten. Hier wurden die Tiere zumeist im Stall gehalten und traten kaum als Einflussfaktor in der Landschaft in Erscheinung, wogegen Ziegen in Gebieten mit landwirtschaftlich orientierter Wirtschaftsstruktur und höheren Beständen auch als Herden gehalten und auf die Weide geführt wurden.

## 2.6 Wandel der Agrarstrukturen im 19. Jahrhundert

Bis ins 19. Jahrhundert hatten die alten, um die flächenintensive, düngerarme Dreifelderwirtschaft herum organisierten Bodennutzungssysteme im Wesentlichen Bestand. Mit den Verbesserungen der Brachnutzung durch Besömmern, der Weideflächen, der Allmendnutzung und der Viehbestände wurde die damals beginnende Umstellung der Landwirtschaft bereits angedeutet, begleitet von der Auflösung der bis dato fest gefügten agrarsozialen Ordnung. Der tief greifende Wandel der Agrarstrukturen betraf insbesondere die rechtlichen, wirtschaftlichen und sozialen Bedingungen, deren Grundlagen zuvor vom Mittelalter bis in die Neuzeit gegolten und sich nur allmählich verschoben hatten. Damit ist gerade auch das Schicksal der extensiv genutzten Landschaftselemente verbunden, deren Herausbildung zu einem Gutteil in die Umwälzungen in der Kulturlandschaft eingebunden ist, die sich vom Anfang bis weit über das Ende des 19. Jahrhunderts hinzogen.

Bis zur napoleonischen Zeit waren besonders Franken, Württemberg, Baden, Thüringen und das Rheinland von einem kleinteiligen Territorialgefüge bestimmt gewesen, dessen im Mittelalter wurzelnde Strukturen sich nur wenig verändert hatten. Die territoriale Zersplitterung bildete im Bereich der Kulturlandschaftsentwicklung ein stark retardierendes Moment. Es bestand ein verwirrendes, kaum noch überschaubares Rechtsgeflecht aus Dorfordnungen und landesherrlichen Vorschriften mit Flurzwang, Überfahrtsrechten, Haltungsbeschränkungen, Dienstpflichten, Nutzungs- und Weiderechten und zahlreichen sich überschneidenden Ansprüchen. Neuerungen stießen aufgrund der bestehenden Interessengegensätze auf ein Bündel von Widerständen und die kleinen Territorien waren nicht zuletzt zu schwach, umfassende Veränderungen organisatorisch einzuleiten.

Daran änderte sich mit der staatlichen Neuordnung Deutschlands am Beginn des 19. Jahrhunderts innerhalb weniger Jahre Grundsätzliches. Zu diesem Zeitpunkt bestand ein erheblicher Veränderungsdruck in Richtung auf eine Intensivierung der Bodennutzung, dessen Ursachen sowohl in der sozioökonomischen Situation der Landbevölkerung wie auch in der deutlich zunehmenden Gesamtbevölkerung lagen. Mit Hilfe straffer Verwaltungen und allgemein gültiger Rechtsnormen war es den vergrößerten Staatsgebilden möglich, flächendeckend die in vielen Bereichen längst überfällige Neuordnung des Rechtsgefüges durchzusetzen und produktivitätssteigernde Modernisierungen zu fördern. Die rechtliche Neuordnung ging mit einem Übergang von der alten, subsistenzbetonten Landwirtschaft zu einer zunehmenden Marktorientierung einher. Sie zog zwar eine allgemeine Intensivierung der Landnutzung nach sich, bewirkte auf der anderen Seite aber auch Extensivierungen und Nutzungsaufgaben auf Grenzertragsflächen, sodass sich die Nutzungsgegensätze innerhalb der Landschaft verstärkten und die Nutzungsgrenzen zuschärften.

### Intensivierung der Bodennutzung

Aus dem seit dem Dreißigjährigen Krieg zu verzeichnenden Bevölkerungszuwachs resultierte ein entsprechend steigender Nahrungsmittelbedarf, den die seit dem Mittelalter ohne wesentliche Veränderungen ausgeübte Dreifelderwirtschaft seit dem 18. Jh. allmählich nicht mehr decken konnte. War er zunächst mit vereinzelt Projekten der Binnenkolonisation z. B. Moorerschließungen, durch die zweite Ostkolonisation und die Auswanderung nach Amerika aufgefangen worden, so kam es im Lauf der Zeit immer wieder zu katastrophalen Hungersnöten wie 1770/72, 1816/17 und 1846/47 (BECK 1996, S. 29).

Bereits im 18. Jh. und davor gab es etliche Versuche zur „Hebung der Landwirtschaft“ mit ihren geringen Hektarerträgen, die von geistlichen und größeren adeligen Herrschaften ausgingen und in einzelnen Mustergütern erprobt wurden (SCHENK 1998, S. 298). Man begann zunächst mit einzelnen Maßnahmen zur Intensivierung der Bodennutzung wie der Diversifizierung durch zusätzliche Nutzungen und Feldfrüchte, der Verbesserung der Wiesenennutzung sowie mit Drainagemassnahmen. Eine wichtige Rolle bei deren Umsetzung spielten die landwirtschaftlichen Vereine und die Obst- und Gartenbauvereine, die neue Methoden und Anbauprodukte propagierten. Dazu gehörten eine ganze Reihe neuer Feldfrüchte oder verbesserter Züchtungen. Der Anbau von Obstbäumen breitete sich trotz früherer Versuche und Initiativen erst im 19. Jahrhundert in nennenswertem Umfang aus. Dabei muss man sich bewusst machen, dass die heute so geschätzten Streuobstbestände für die damalige Zeit in vielen Bereichen eine Innovation darstellten, die eine intensivere Nutzung des Landes ermöglichten, entweder weil Allmenden und Feldraine dadurch besser nutzbar waren, oder weil die Obstbäume im Stockwerkanbau zusätzliche Nutzung auf den Fel-

dem ermöglichten. Die Durchführung von Entwässerungsmaßnahmen und Drainagen sowie der Bau von Wiesenbewässerungssystemen auf der Basis von Gräben, Rückenbau und Kanälen, die vor allem in den größeren Tälern der Mittelgebirge angelegt wurden, gehörten zu den Maßnahmen, mit denen die Produktivität der Wiesen gesteigert und damit zusätzliches Viehfutter gewonnen werden sollte. Bei Vorschlägen, die zur Produktivitätssteigerung notwendigen Agrarreformen durchzusetzen, tat sich z. B. der bayerische Staatsrat von Hazzi durch besondere Radikalität seiner Forderungen nicht nur nach Intensivierung, sondern auch nach Melioration und Flurbereinigung hervor (BECK 1996, S. 28).

Dreh- und Angelpunkt einer umfassenden Intensivierung war jedoch die Abkehr von der traditionellen zeltgebundenen Dreifelderwirtschaft, die ein Drittel der Fläche als Brache zur Bodenregeneration un bebaut ließ und deren Hektarerträge wegen des Düngermangels kaum steigerungsfähig waren. Ideen für andere Bodennutzungssysteme hatte es schon früher gegeben, z. B. eine Vierfelderwirtschaft (SCHENK 1992, S. 39) und Fruchtwechselwirtschaften mit noch mehr Gliedern (JÄGER 1965, S. 234). Eine wesentliche Zunahme der Erträge konnte nur durch eine Verbesserung der Nährstoffversorgung der Felder erreicht werden, was vor Erfindung und Verbreitung des Handelsdüngers eine Erhöhung des Wirtschaftsdüngers und damit eine Aufstockung der Viehbestände nötig machte. Um dies zu erreichen, war jedoch eine Umstellung des Bodennutzungssystems zumindest auf die verbesserte Dreifelderwirtschaft nötig, vor allem aber eine Abkehr von der üblichen Weidewirtschaft zur möglichst ganzjährigen Stallhaltung. Die Versorgung des Viehs musste durch den Anbau von Futterpflanzen wie Klee und Luzerne sowie von Kartoffeln sichergestellt werden, was beispielsweise schon von P. A. ULRICH (1692-1748), dem bekanntesten Agrarreformer Mainfrankens propagiert worden war (SCHENK 1998, S. 298). Dünger und Stalleinstreu konnten dann als Mist direkt auf die Felder gebracht werden. Für den Futterpflanzenanbau stand nur die Brachfläche zur Verfügung, die dann nicht mehr beweidet werden konnte. Die mit dieser Umstellung verbundene Produktivitätssteigerung war möglich, weil der Nährwert einer Wiese beim Vierfachen der Brach- und Stoppelweide lag, der eines Kleeackers sogar beim Sechsfachen (BECKER 1998, S. 133). Da man damit den Viehbestand entsprechend aufstocken konnte, fiel mehr Dünger an, was wiederum den Erträgen im Ackerbau zugute kam.

Der Realisierung einer umfassenden landwirtschaftlichen Intensivierung standen jedoch die vielfältigen Hut-, Trift- und Weiderechte entgegen, nach denen sowohl dem bäuerlichen Vieh in der Gemeindeherde als auch den herrschaftlichen Schafherden die entsprechenden Flächen zur Verfügung gestellt werden mussten. Die bestehenden Rechte unterschieden und überschneiden sich hinsichtlich der berührten Personen

und der betroffenen Flächen. Das Hauptproblem bestand im Gegensatz zwischen individuellem Besitz und kollektiver Nutzung, und das vor dem Hintergrund der starken Flurzersplitterung. Die alten Rechte der Brach- und Stoppelbeweidung und der Allmendnutzung waren auf die gemeinsame Bewirtschaftung durch die Gemeindeherden ausgelegt. Vor allem für Kleinbauern war die Beteiligung ihres Viehs am gemeinsamen Weidegang wichtig, da sie nicht über ausreichend Land zum Futterpflanzenanbau verfügten, aber mit dem anfallenden Dung der Tiere ihre wenigen Flächen intensiv nutzen mussten (RADLMAIR et al. 1999, S. 93). Andererseits hatten auch die Grundherren in vielen Fällen kein Interesse an einer Veränderung, welche die Übertriebsrechte ihrer eigenen Schafherden betroffen hätte, was zur Konservierung des althergebrachten Zustandes maßgeblich beitrug (SCHENK 1988, S. 61). Auch bestanden die den Schäfereien zustehenden Weiderechte noch fort, wenn die Betriebe selbst an andere Besitzer oder an die Gemeinden übergegangen waren (WEISEL 1971, S. 49). Solange für das Gewirr der verschiedenen Nutzungsrechte keine Alternativen zur Verfügung gestellt werden konnten, war es schwierig, sie individuell abzulösen und Neuerungen durchzusetzen.

### **Veränderungen des Rechtsgefüges**

Die entscheidenden Anläufe dazu konnten erst im 19. Jh. stattfinden, als erstmals ein einheitliches Interesse an einer agrarstrukturellen Modernisierung bestand. Die wichtigsten der zu diesem Zweck erlassenen Gesetze bezogen sich auf die Beweidung, die Bodennutzung und schließlich die Flurneuordnung. Die Tatsache, dass die Weiderechte als Erstes geregelt wurden, weist auf deren zentrale Bedeutung im Zusammenhang mit den angestrebten Veränderungen hin. 1805 wurde theoretisch die Aufteilung der Allmenden an individuelle Besitzer ermöglicht, daneben die Befreiung der Brachfelder vom gemeinschaftlichen Weiderecht geregelt (BORCHERDT 1960, S. 37). Am 4.6.1848 wurde das Gesetz über Aufhebung, Fixierung und Ablösung der Grundlasten erlassen (JÄGER 1965, S. 239). Darunter fiel vor allem der Flurzwang, womit erstmals der Besitzer einer Parzelle zumindest theoretisch die Nutzung individuell bestimmen durfte und nicht mehr wie früher an die Vorgaben der Gemeindeordnung gebunden war. In der Praxis hing die Ausübung dieses Rechts jedoch von verschiedenen anderen Faktoren wie der Zugangsmöglichkeit und dem sozialen Druck der Dorfgemeinschaft ab (SCHENK 1992, S. 68). Mit den Weidgerechtigkeitsablösungsgesetzen von 1848 und 16.7.1852 (WEISEL 1971, S. 49) wurde den Grundbesitzern das Recht gegeben, sich von der fremden Beweidung freizukaufen, was zuvor nur mit der selten erteilten Zustimmung des Rechtsinhabers möglich gewesen war. Es folgten 1852 die Gesetze über die Be- und Entwässerungsmaßnahmen (JÄGER 1965, S. 239). Das Problem der enormen Zersplitterung vor allem in den Gewinnfluren konnte erst nach und nach angegan-

**Tabelle 3****Fläche der Allmenden in Franken im Jahr 1895.** Daten aus: Königlich statistisches Bureau Bayern (1903)

Bezirk	Allmendweiden in ha	Anteil an Gesamt- weidefläche in %	Allmendwald in ha	Anteil an Gesamt- wald in ha
Oberfranken	6688	37,3	11571	4,8
Mittelfranken	19553	84,2	31787	12,6
Unterfranken	12411	90,4	82922	26,5

gen werden. Ein erstes Arrondierungsgesetz, das am 10.11.1861 erlassen wurde, war wegen der vielen erforderlichen Rücksichtnahmen nicht erfolgreich (JÄGER 1965, S. 210). Erst im Flurbereinigungsgesetz vom 29.5.1886, das auch Zwangsmaßnahmen enthielt, wurden die Grundlagen für eine Durchführung von umfassenden Neuordnungen der Flur gelegt. Diese begannen in größerem Umfang aber erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts und zwar in den Gebieten mit Gewinnfluren, immer wieder unterbrochen durch die politischen Umbrüche. Insgesamt ermöglichten diese Gesetze nicht nur eine Intensivierung der Bodennutzung, sondern bedeuteten auch die Möglichkeit, die Nutzungsintensität auf einzelnen Flächen individuell zu verändern.

Im Zusammenhang mit den Veränderungen des Rechtsgefüges ist die Aufteilung der Allmenden an individuelle Besitzer zu sehen. Mit der Einführung der verbesserten Dreifelderwirtschaft entfiel der gemeinsame Weidegang der Dorfherde und damit der Hauptgrund für eine genossenschaftliche Besitzstruktur der Allmenden. Wie schwierig die Umwandlung der traditionellen Agrarstrukturen war, zeigt sich daran, dass sich die Auflösung der Allmenden über das gesamte 19. Jh. hinzog und bis heute nicht alle Flächen erfasst hat. Insbesondere dort, wo in Nachfolge der herrschaftlichen Schafhöfe Gemeindegemeinschaften eingerichtet wurden, gingen die Weiderechte zunächst an diese über und standen einer Aufteilung wie auch einer Aufforstung zunächst entgegen. Diese Veränderungen traten verbreitet erst ein, als die Schafbestände in der zweiten Hälfte des 19. Jhs. stark zurückgingen (WEISEL 1971, S. 51 f.). Tabelle 3 zeigt, dass noch an der Wende zum 20. Jh. große Flächen in Gemeinschaftsbesitz standen. Dabei bestanden erhebliche Unterschiede zwischen Weiden und Wald einerseits sowie zwischen den verschiedenen Regionen andererseits. Die Allmendweiden waren in Mittel- und Unterfranken praktisch überhaupt noch nicht aufgeteilt. In Mittelfranken lag die Fläche der Weiden in Gemeinschaftsbesitz sogar über derjenigen der in der Statistik ausgewiesenen „geringen Weiden und Hutungen“, was bedeutet, dass auch gutes Weideland als Allmende organisiert war. Die Aufteilung des Allmendwaldes bereitete zwar offenbar weniger Schwierigkeiten, hatte aber in Unterfranken erst drei Viertel der Gemeindewälder umfasst. Nur in manchen Gemeinden teilte man die Waldallmenden in streifenförmige individuelle Parzellen ein, viele blieben im Gemeindeeigentum. In Oberfranken war nicht nur die Gesamt-

fläche der Allmenden am geringsten, sondern auch ihre Aufteilung am weitesten fortgeschritten. In den Zahlen spiegelt sich klar der Zusammenhang zwischen Allmendbesitz und Realernte mit Flurzersplitterung. Insgesamt lässt sich auch an der Auflösung der Allmenden die Individualisierung der Landwirtschaft im 19. Jh. ablesen. Der rechtlichen Änderung von Flächen folgte damals wie heute häufig eine Nutzungsänderung, insbesondere weil durch die verstärkte Marktorientierung Veränderungen im Gefüge der Nutzungsintensität induziert wurden.

### Übergang zur Marktorientierung

Die Landwirtschaft war bis ins 19. Jh. in einem erheblichen Teil auf Subsistenzproduktion ausgerichtet (BORCHERDT 1960, S. 35, RADLMAIR et al. 1999, S. 92). Bei den zum Eigenverbrauch erzeugten Produkten dominierte, ebenso wie für die Versorgung der nichtagrarischen Siedlungen, das Getreide. Der allgemeinen „Vergetreidung“ seit dem Mittelalter standen, zunächst regional begrenzt, Prozesse gegenüber, die mit einer Umorientierung auf Viehhaltung als wichtigstem Betriebszweig verbunden waren. Als Beispiele wären die Vereinödung in Oberschwaben (SICK 1951/52) und die Verkoppelung in Schleswig-Holstein und Niedersachsen (BONSEN 1966) zu nennen. Diese Umstellungen, die teilweise schon vor dem 19. Jh. stattfanden, gingen mit dem Übergang zur Feld-Gras-Wechselwirtschaft bzw. zur reinen Grünlandnutzung einher, oft verbunden mit der Aufteilung der Allmenden. Vergleichbar umfassende Vorgänge der Vergrünlandung gab es in Franken zwar nicht, doch damit deutete sich, in jenen Gebieten zuerst, der Übergang zu einer stärkeren Marktorientierung der Landwirtschaft an, die den Beginn einer Individualisierung markiert.

Eine Marktproduktion setzte eine ausreichende Versorgung der Betriebe für den Eigenbedarf einerseits, sowie die nötigen Verbindungen zu den Absatzmärkten andererseits voraus. In Franken erreichte der Export von Wein einen größeren Umfang. Anfang des 19. Jahrhunderts wurde aus dem zentralen Bereich der Gäuflächen etwa die Hälfte des Getreides ausgeführt (BORCHERDT 1960, S. 35 f.). Beides war nur möglich, weil der Main als Verkehrsweg zur Verfügung stand und weil die Erzeugung der beiden Produkte im klimatisch begünstigten Mainfranken außergewöhnlich hohe Überschüsse erbrachte. Für die abgelegeneren Gebiete und die durch schlechtere Böden und/oder ungünstigeres Klima gekennzeichneten Bereiche gilt das nicht. Der Großteil Frankens war in der ersten

Hälfte des 19. Jahrhunderts allenfalls in lokale Märkte eingebunden, und für den einzelnen Betrieb stand die Subsistenzproduktion normalerweise im Vordergrund.

Der endgültige Übergang zur Marktorientierung stellt einen der dominanten Prozesse des agrarstrukturellen Wandels des 19. Jahrhunderts dar. Mit der Gründung des Deutschen Zollvereins 1833/34 war die Grundlage für den Austausch auch landwirtschaftlicher Güter gelegt (JÄGER 1965, S. 240). In dem nun einheitlichen Wirtschaftsraum, vervollständigt durch die Gründung des Deutschen Reichs, fielen noch bestehende Schutzzölle, die die Landwirtschaft vor auswärtiger Konkurrenz abgeschirmt hatten (SCHENK 1996, S. 36). Die Erschließung durch die Eisenbahn ab 1835 ermöglichte dann erstmals den Transport und Austausch landwirtschaftlicher Produkte über weitere Entfernungen und in größeren Mengen in die wachsenden Städte.

In der Landwirtschaft wurden dadurch verschiedene Prozesse angestoßen. Zunächst kam durch die Marktorientierung selbst der Impuls zu einer Intensivierung der Bodennutzung, weil die Gesamtwertschöpfung deutlich anstieg, gefördert durch die Zunahme kaufkräftiger Schichten in den Städten im Zusammenhang mit der Industrialisierung. Dadurch wurde eine Veredelungsproduktion möglich und der Anbau von Futterpflanzen wie Mais zum Zwecke der Viehzucht lohnte sich. Die zunehmende Marktorientierung ging mit der allgemeinen Intensivierung der Bodennutzung einher, die die erweiterten Absatzmärkte möglich und auch nötig machte. Der intensivere Anbau brachte eine Verdrängung extensiver Sorten und Nutzungsformen mit sich. So verschwanden Dinkel, Buchweizen, Einkorn und Hirse und wurden durch leistungsfähigere Getreidearten wie Weizen und Gerste ersetzt. Der Anbau von Pflanzen, die wie Flachs nur für spezielle Bedürfnisse der Selbstversorgung nötig waren und einen integralen Bestandteil der Landnutzung darstellten, war gänzlich entbehrlich (JÄGER 1965, S. 216 f.). Viele dieser Produkte, die für den Eigenbedarf auf winzigen Flächen in geringen Mengen angebaut worden waren, konnten nun zugekauft werden. Neben der generellen Konzentration auf intensivere Nutzungen gab es aber auch eine Diversifizierung des Anbaus und neue Produkte. Ein Beispiel dafür ist die Zunahme des Obstanbaus, der erst mit den verbesserten Transportmöglichkeiten rentabel wurde, weil nun viel größere Märkte in der erforderlichen Kürze der Zeit erreichbar waren.

Bestimmte Erzeugnisse wurden im Zuge des agrarstrukturellen Wandels des 19. Jahrhunderts völlig aufgegeben, weil sie wegen der Integration in größere Märkte nicht mehr konkurrenzfähig angeboten werden konnten und weil es im Falle von Krisen leichter möglich war, auf alternative Produkte auszuweichen. Ein Beispiel dafür bietet der oben dokumentierte Rückgang der Schafbestände wegen der Konkurrenz von fremdländischer Wolle und Baumwolle. Der Weinan-

bau ging auch deshalb zurück, weil mit auswärtigem Wein, Kaffee und Bier Konkurrenzprodukte zur Verfügung standen, was mit einer Veränderung der Konsumgewohnheiten einherging. Dazu kamen strukturelle Probleme und eine unbefriedigende Ertragsituation im Weinbau, die Alternativen in und außerhalb der Landwirtschaft begünstigten, sodass die Schädlingskalamitäten gegen Ende des Jahrhunderts den bereits eingeleiteten Rückgang nur noch verstärkten (SCHENK 1994, S. 191-192). Umstellungen der Nutzungsformen wie die Aufgabe des Ackerbaus zugunsten der Weidewirtschaft oder der Rückzug des Weinbaus zeigen sich in der Kulturlandschaft in Gestalt von Reliktformen. Dazu gehören Stufenraine, die auf den vorher weiter verbreiteten Ackerbau zurückgehen und die sich oft in Grünlandbereichen finden oder Lesesteinriegel und Trockenmauern, die auf die ehemalige Ausdehnung des Weinbaus hinweisen.

Schließlich wurde mit dem Übergang von der Subsistenz- zur Marktorientierung die Konzentration auf profitable Nutzungen begünstigt, weil die Betriebe sich allmählich keine Gedanken um ihre Selbstversorgung mehr zu machen brauchten und sich mehr und mehr auf die Bedürfnisse des Marktes einstellen konnten. Die Abkehr von der weitgehenden Selbstversorgung war auch möglich, weil wegen der parallel verlaufenden Industrialisierung außerlandwirtschaftliche Arbeitsplätze existierten, und weil die Erträge als Folge der Intensivierung allgemein anstiegen. Diese Entwicklung betraf die gesamte Flur allerdings keineswegs gleichmäßig.

### **Grenzertrag**

Begleitet wurde die allgemeine Nutzungsintensivierung von der Aufgabe von Grenzertragsflächen, die bis dahin überwiegend diversen Nebennutzungen zum Eigenverbrauch gedient hatten. Da man angesichts des allgemein ansteigenden Ertragsniveaus auf die Nutzung jeder zur Verfügung stehenden Fläche nun verzichten konnte, verschoben sich für zahlreiche Flurteile die Parameter der Einstufung als Grenzertragsfläche, ein variabler Wert, der von den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen abhängt.

Als Grenzertrag wird derjenige Wert definiert, bei dem sich unter den gegebenen Umständen der Aufwand für die Bewirtschaftung und der zu erzielende Ertrag auf einer bestimmten Fläche die Waage halten (ANDREAE 1964, S. 28 f.). Der Wert hängt von natürlichen und wirtschaftlichen Einflüssen ab. Die Flächen, auf denen zu einem gegebenen Zeitpunkt der Ertrag den Aufwand gerade noch rechtfertigt, werden als Grenzertragsflächen bezeichnet. Ihre Ausdehnung ändert sich analog zu den wirtschaftlichen Bedingungen. Im globalen Maßstab bilden schlechte Böden den Hauptgrund für die Grenzertragsituation bestimmter Flächen, in Mitteleuropa ist es in erster Linie ein ungünstiges Relief (ANDREAE 1964, S. 321 f.). Dazu kommen hydrologisch bedingte Ungunstandorte wie Feucht- oder Trockenflächen, soweit sich keine Melioration anbietet.

**Tabelle 4****Wandel der Ertragsverhältnisse am Hang.** Nach: Amt für Landwirtschaft und Bodenkultur Würzburg 1980, S. 8 f.

Position im Gelände	Ertrag Winterweizen in dt/ha	Ertrag Sommergerste in dt/ha	Ertrag Zuckerrüben in dt/ha
Hochfläche	60	50	650
Hang	50 (-17 %)	45 (-10 %)	550 (-15 %)
Fuß	60	0	650

Wird das Gelände zu steil, so ergibt sich schon bei wenigen Prozent Neigung ein merklicher zusätzlicher Arbeitsaufwand, egal ob früher per Zugtier oder heute mit dem Schlepper gearbeitet wird. Dazu kommt der steigende Energieaufwand. Abhilfe könnte nur die, wiederum arbeitsintensive, Anlage von Ackerterrassen bieten. Zusätzlich sinkt auf geneigten Flächen der Ertrag merklich ab, was an der verstärkten Bodenerosion liegt. Direkte Schäden ergeben sich dabei durch das oberflächlich ablaufende Wasser, das Keimlinge entwurzelt oder mit Material überschüttet und bei entsprechender Niederschlagsmenge Getreide so stark abknicken kann, dass es sich im Verlauf des Reifeprozesses selbstständig nicht mehr aufrichten kann, was zu vermindertem Ertrag führt (Lagergetreide). Ab einer Hangneigung von 5% ist das Aufgehen von Getreidesaat um bis zu 30% reduziert (JUNG 1956, S. 30). Dazu kommen die indirekten Einflüsse durch die Degradierung der Böden, deren Profile gekappt werden, deren Humus- und Nährstoffanteile ausgewaschen werden und deren Produktionskraft daher sinkt. In Tabelle 4 sind die Ertragsunterschiede zwischen Hochfläche, Hang und Fuß am Beispiel einer Untersuchung aus dem Lössgebiet der Mainfränkischen Platten zusammengestellt (Amt für Landwirtschaft und Bodenkultur Würzburg 1980). Der Minderertrag am Hang mit einer durchschnittlichen Neigung von 8,8% lag bei gleicher Bewirtschaftungsweise zwischen 10 und 17 Prozent. Ursache dafür war die deutlich geringere Nährstoffausstattung der Böden am Hang. Anstelle einer leicht erodierten Parabraunerde auf der Hochfläche wurde am Hang nur eine Pararendzina kartiert, der ein Tonmineral-Anreicherungs-horizont (Bt-Horizont) fehlt, welcher die ausgebrachten Nährstoffe speichern und puffern könnte. Interessanterweise lagen die Erträge am Hangfuß auf einer Pararendzina auf Kolluvium trotz der von oberhalb eingeschwenkten Nährstoffe nicht höher als auf der Hochfläche, da auch dem Aufschüttungsboden ein normales Profil mit Bt-Horizont fehlte.

Die Frage, ob eine Fläche als Grenzertragsfläche einzustufen ist, hängt von einer Kombination aus natürlichen und anthropogenen Faktoren ab. Hinsichtlich der Neigungsverhältnisse, ab denen sich eine Nutzung nicht mehr lohnt, lassen sich aus zweierlei Gründen keine absoluten Werte angeben. Zum einen hängt die Entscheidung, ob und wenn ja wie eine Fläche genutzt wird, von den zur Verfügung stehenden Anbauprodukten und deren Alternativen ab. Im Falle von Wein, der ein Maximum an Einstrahlung benötigt und der deshalb gerade in steilen Lagen angebaut werden

muss, sowie Streuobstflächen, die von der verringerten Frostgefahr profitieren, fällt wegen der stärkeren Handarbeit die Erschwernis der Steilheit weniger ins Gewicht und wird jedenfalls von den Vorteilen überwogen. Zum anderen wird das Erreichen des Grenzertrags neben der Reliefenergie auch von den volks- und betriebswirtschaftlichen Umständen wie der Nachfragesituation und von der einzelbetrieblichen Ausstattung mit Land gesteuert, woraus sich der entsprechende Nutzungsdruck ergibt. Der jeweilige Grenzertrag bildet daher keine feste Größe, sondern ist dem sozioökonomischen Wandel unterworfen, auch wenn sich die natürlichen Faktoren wie die Hangneigung oder die Bodengunst der betreffenden Fläche nicht verändert. So kann es durchaus lohnend sein, eine bestimmte, am Hang liegende (oder sonst wie benachteiligte) Fläche bei allgemeiner Landknappheit bzw. großer Nachfrage infolge hoher Bevölkerungsdichte oder auch wegen geringer Landausstattung des betreffenden Betriebes noch zu bewirtschaften. Schließlich spielt das Produktionsziel eine Rolle: Selbstversorgungsbetriebe mit einer regelmäßig hohen Ausstattung mit Arbeitskräften bei geringer Flächenausstattung sind oft gezwungen auf Flächen Anbau zu betreiben, deren Bewirtschaftung sich für marktwirtschaftlich orientierte Betriebe nicht mehr lohnt.

Sinkt die Nachfrage oder lassen sich die Erträge im Vergleich dazu steigern, dann lässt der Nutzungsdruck nach und die am wenigsten lohnenden, d. h. die Grenzertragsflächen, sind dem Wandel der Nutzungsintensität zuerst ausgesetzt. Die völlige Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung ist häufig mit Aufforstung verbunden oder, wenn sie unregelmäßig erfolgt, mit Verbuschung und späterer Verwaldung, der natürlichen Sukzession. Der Sprung von intensiver Nutzung zur Aufgabe der Landwirtschaft erfolgte früher allerdings selten sofort. Vielmehr wurde die Nutzungsintensität meist Schritt für Schritt und räumlich differenziert zurückgenommen und die Grenzertragsflächen werden zunächst in eine extensive Nutzung überführt. Solche Verschiebungen fanden und finden in der Agrarlandschaft ständig statt und sind eine wesentliche Ursache für die Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung auf bestimmten Flächen. Auf lokaler Ebene können davon ganze Hänge betroffen sein, die heute Streuobstflächen oder Magerrasen tragen, bis hinunter zu eng umgrenzten Landschaftselementen wie Stufenrainen, die in eine ansonsten flachere und intensiver genutzte Umgebung eingebettet sind.

### **Zuschärfung der Nutzungsgrenzen und Zunahme der Nutzungsgegensätze**

Insgesamt begann im 19. Jh. eine gegenläufige Entwicklung auf verschiedenen Teilen der Nutzfläche. Während infolge der zunehmenden Marktorientierung die Nutzungsintensität auf begünstigten Feldern aber auch Wiesen zunahm, standen dieser Entwicklung Extensivierungen auf ungünstigen Standorten gegenüber. Dazu kam die teilweise völlige Nutzungsaufgabe von zuvor schon extensiv genutzten Flurteilen wie den Allmenden. Zwar liegen die Wurzeln für die Herausbildung der Standorte vieler Landschaftselemente oft weit zurück, insbesondere den Bewuchs aber prägten erst die sich wandelnden Nutzungsbedingungen und -intensitäten. Im Ganzen gesehen laufen die geschilderten Prozesse auf eine Auseinanderentwicklung intensiv und extensiv bewirtschafteter Flächen und eine Betonung der Intensitätsunterschiede innerhalb der landwirtschaftlichen Nutzfläche hinaus.

Parallel zu dieser Entwicklung verschwanden die früher verbreiteten Übergänge zugunsten scharfer Grenzen. Es kam zu einer Zuschärfung der Nutzungsgrenzen, weil intensiv und extensiv genutzte Flächen nun vermehrt aneinander stießen. Vorher aufgrund der Zelgenbindung gleichartig bewirtschaftete Flächen zerfielen jetzt in unterschiedliche Nutzungen, die nebeneinander bestanden und an viel mehr Grenzen aneinander stießen. Andererseits wurden die wenig profitablen Wechselwirtschaften aufgegeben, die mit ihrem häufigen Nutzungswechsel keine exakten Grenzen hatten aufkommen lassen. Die „gleitenden Übergänge in der alten Kulturlandschaft“ (BECK 1996, S. 33) wichen damit genauen Linien, an denen sich nicht nur die verschiedenen Nutzungsformen gegenüberstanden, sondern entlang derer sich auch die Nutzungsintensitäten deutlich änderten. Zum anderen bewirkte die durch die neu entstandenen Staatsgebilde um die Mitte des 19. Jahrhunderts erstmals landesweit durchgeführte genaue Kartierung der Fluren, dass

die Grenzen exakt markiert und dass den Flächen klar definierte Nutzungen zugeordnet werden mussten. Hintergrund dafür war der rechtliche Zugriff des Staates auf die Fläche in Verbindung mit dem Bestreben der Verwaltungen, eindeutige Grundlagen für die Besteuerung herzustellen. Die Folgen der Abmarkierung für das Verschwinden von Nutzungsgradienten und die Herauslösung extensiv genutzter Landschaftselemente aus einer intensiv genutzten Umgebung sind gar nicht hoch genug zu veranschlagen.

Die Umstellung auf eine im Ganzen viel intensiver betriebene Bodennutzung im 19. Jh. darf folglich keineswegs mit einer generellen Abnahme extensiv genutzter Landschaftselemente als historischem Prozess gleichgesetzt werden. Vielmehr überlagerten sich verschiedene Auswirkungen, die zu gegenläufigen Entwicklungen führten. Die Extensivierung von Grenzertragsflächen bildet in vielen Fällen den Hintergrund für die Abgrenzung extensiv genutzter Landschaftselemente gegenüber einer zunehmend intensiv genutzten Umgebung. Vielfach besitzen Landschaftselemente zwar sehr alte Wurzeln in Gestalt weit zurückreichender Standortprägungen, der zur Definition zahlreicher hoch geschätzter Biotope herangezogene Bewuchs ist aber relativ jungen Datums und Ausdruck eines Wandels, nicht einer statischen Prägung. Wenn es um extensiv genutzte Landschaftselemente geht, ist daher eine Differenzierung zwischen Standort und Bewuchs unabdingbar. Außerdem greift eine einfache Definition über den Bewuchs, beispielsweise im Falle von Hecken oder Magerrasen, zu kurz, weil die Standorte auf eine Vielzahl von Ursachen zurückzuführen sein können. Das Ineinandergreifen der verschiedenen Einflussfaktoren, deren Veränderungen und die Differenzierung der Auswirkungen bilden vielmehr zusammen genommen den Hintergrund für Definition und Entstehung der einzelnen extensiv genutzten Landschaftselemente.



**Foto 5**

**Mühlgraben, ein vom Menschen gezielt angelegtes Landschaftselement, heute agrarökologischer Sonderstandort.** Vom natürlichen Bachlauf links, der dem Taltiefsten folgt, zweigte man den Graben ab und führte ihn mit geringerem Gefälle hangparallel (Hangbau). Mit dem Wasserdruck aus dem entstehenden Höhenunterschied konnte man eine Mühle antreiben (Neuhauser Mühle).

### 3. Extensiv genutzte Elemente der Kulturlandschaft – Eingriffe ins Agrar-Ökosystem und Nutzungswandel

Für eine Darstellung, die nicht nur einzelne Elemente berücksichtigt, sondern den Gesamtbestand extensiv genutzter Landschaftselemente, stellt sich die Frage nach den möglichen Gliederungskriterien. Am häufigsten werden in der Literatur funktionale Kriterien aus dem biologischen Bereich zugrunde gelegt, so bei Gliederungen nach Biotop- (RIECKEN et al. 1993, POTT 1996) oder Lebensraumtypen (Bay. Staatsministerium 1994-1998). Kommen weitere Funktionsbereiche wie Siedlung und Gewerbe dazu, dann nimmt der Umfang der Elemente stark zu und formale Kriterien wie punkthafte, linienhafte und flächenhafte Elemente werden zur Gliederung hinzugezogen (GUNZELMANN 1987).

Aus dem bisher verfolgten Ansatz „extensiv genutzte Landschaftselemente“ bietet sich an dieser Stelle die Intensität der anthropogenen Eingriffe als Gliederungskriterium an. Der Grad des Einflusses durch den Menschen nimmt im Folgenden von aktiver „gezielter Anlage“ über „Beweidung, Mahd und Schnitt“, bis hin zu passiver „Akkumulation“ und schließlich „Restflächen“ immer mehr ab.

Weil die Entstehungsursachen und -zeiträume stark voneinander abweichen können, müssen Standort und Bewuchs deshalb klar getrennt und zum Teil als eigenständige Landschaftselemente behandelt werden. Dies gilt beispielsweise für Hecken, die auf Lesesteinriegeln, Stufen- oder Feldrainen stehen können, Standorte, auf denen andernorts wiederum Magerrasen oder Streuobst existieren.

Jedes Teilkapitel gliedert sich nach der einleitenden Definition des jeweiligen Landschaftselementtyps in einen Abschnitt, der die Veränderungen im Agrar-Ökosystem untersucht, welche die anthropogenen Eingriffe hervorrufen. Anschließend analysiert ein zweiter Abschnitt die jeweilige Nutzung und deren Wandel. Dabei trug die auf die besonderen Standortbedingungen bezogene extensive Nutzung zumindest ursprünglich ihrerseits zur Standortprägung bei, unterlag aber häufig schon früher einem markanten Wandel.

#### 3.1 Durch gezielte Anlage entstanden

Eine extensive Nutzung wurde in der Einleitung als „aufwandsschwach“ beschrieben, worunter neben einem geringen Einsatz an Produktionsmitteln fehlende Meliorationsmaßnahmen und ein geringer Arbeitsinsatz kennzeichnend sind. Diese Einstufung trifft für die Entstehungszeit mancher Landschaftselemente aus agrarhistorischer Sicht allerdings so nicht zu.

Ursprünglich zielte die Anlage von Teichen oder von Gräben zum Betrieb von Mühlen oder zur Bewässerung von Wiesen auf eine Nutzungsintensivierung ab. Inzwischen sind die zum Zwecke hydrologischer Ver-

änderungen angelegten Elemente allerdings als Zeugnisse historischer Agrartechnologie einzustufen und sind kaum noch in intensive Nutzungssysteme eingebunden. (Eine geringe Anzahl von Teichen dient noch heute der intensiv betriebenen Fischzucht und fällt somit nicht unter die Kategorie extensiv genutzter Landschaftselemente.) Auch das Anpflanzen von Obstbäumen, das zunächst an Straßen-, Weg- und Feldrändern erfolgte, bedeutete eine intensivere Nutzung dieser zuvor unproduktiven Flächen. Doch bereits die Ausdehnung des Streuobstanbaus auf brachgefallene Weinberge stellt eine Extensivierung dieser Flächen dar. Agrarwirtschaftliche Neuerungen, hier in Gestalt niedrigstämmiger Obstplantagen, führten dazu, dass die ursprünglich relativ intensiv genutzten Hochstammbäume heute als extensiv genutzte Landschaftselemente anzusehen sind.

Teiche, Gräben und Streuobst, die in der umgebenen Intensiv-Agrarlandschaft aus heutiger Sicht klar als extensiv genutzt einzustufen sind, erreichten diesen Status also erst im Zusammenhang mit dem Nutzungswandel und der allgemeinen Intensivierung in der Landwirtschaft.

#### 3.1.1 Teiche

Stehende Gewässer lassen sich entweder auf der Basis ihres ernährungsökologischen Zustands (Eutrophierungsgrad) gliedern (ELLENBERG 1996, S. 428 f., POTT 1996, S. 50 f.), oder man stellt limnologische Merkmale (Hydrologie, Größenverhältnisse) in den Vordergrund (SCHWOERBEL 1999, S. 79-80; JEDICKE 1992, S. 206 f.). Eine befriedigende Abgrenzung der nach diesen Merkmalen weitgehend identischen Weiher und Teiche gelingt aber erst, wenn man die (frühere) Nutzung mit einbezieht. Kombiniert man limnologische und nutzungsbedingte Kriterien, dann lassen sich stehende Gewässer in vier Kategorien einteilen:

- **Seen** kann man wegen ihrer Größe (offene Wasserfläche) und der Existenz einer Tiefenwasserzone (Profundal) abgrenzen. Sie beginnt an einer Sprungschicht (Kompensationsebene), unterhalb derer wegen der mangelnden Durchlichtung keine positive Photosynthesebilanz für die meisten Planktonarten mehr besteht. Deren Niveau schwankt mit Sedimentbelastung und Eutrophierungsgrad, wobei in der Regel ein Minimum von wenigstens 2 m Wassertiefe angesetzt wird. Fischfang war früher bei Seen allgemein üblich und erfolgte mit Netzen von Booten aus oder per Angel.
- Die Abgrenzung der Weiher hierzu erfolgt weniger aufgrund der geringeren Ausdehnung als vielmehr nach dem qualitativen Merkmal des Fehlens einer lichtarmen Tiefenwasserzone. Bei der geringeren Tiefe sind Weiher allerdings meistens auch kleiner und besitzen sanft abfallende Ufer, an denen sich eine biologisch stark gegliederte Verlandungszone ausbilden kann. Der Wasserspiegel von Weihern schwankt allenfalls jahreszeitlich in engen Grenzen. Wie Seen sind Weiher natürliche Bildungen.



- Für Teiche gelten dieselben Aussagen hinsichtlich Dimensionen und Biologie, allerdings mit dem wesentlichen Unterschied, dass Teiche vom Menschen zum Zwecke der fischereiwirtschaftlichen Nutzung geschaffene Anlagen sind. Diesbezügliche bauliche Eingriffe umfassen meistens einen Damm oder das Ausbaggern. Da der Wasserstand von Teichen regulierbar ist, schwankt der Wasserspiegel in großem Maße und sie können auch ganz abgelassen werden, was zum leichteren Abfischen regelmäßig geschieht.
- Als Tümpel werden die kleinsten stehenden Gewässer bezeichnet. Sie können zum Teil austrocknen und unterlagen auch früher kaum einer Nutzung, sondern sind als Restflächen innerhalb der Kulturlandschaft anzusprechen (Kap. 3.4.2).

Umgangssprachlich und sogar bei topographischen Bezeichnungen werden in Süddeutschland und insbesondere in Franken Teiche fast durchwegs als Weiher bezeichnet, wodurch die Differenzierung zwischen den natürlichen Weihern und den zum Zwecke der Fischzucht anthropogen angelegten Teichen übergangen wird (JUNGFER 1994, S. 127). In der Barockzeit war es üblich, schon mittlere Teiche ab ca. 200 m<sup>2</sup> als „Seelein“ zu bezeichnen (JÄGER 1994, S. 50). Einen Grenzfall besonders für die biologische und ästhetische Wertigkeit stellen die heute nicht selten zu findenden Teiche dar, deren Nutzung aufgegeben wurde. Ihnen fehlt der regelmäßige Rhythmus des Ablassens und der anthropogen bestimmte Fischbestand und sie weisen teilweise ähnlich wie Weiher eine Verlandungszone auf. Dieser Bereich unterlag früher ebenfalls einer anthropogenen Nutzung, wenn sie auch völlig anders aussah als die Nutzung der eigentlichen Wasserfläche.

### Eingriffe ins Agrar-Ökosystem

Die Verbreitung von Teichen zeigt deutliche Schwerpunkte in bestimmten Landschaften, während diese Elemente in weiten Bereichen heute völlig fehlen. Hinsichtlich ihrer jeweiligen Lage und Anordnung lassen sich formal Großteiche, oft als Seen bezeichnet, Einzelteiche, Teichketten, die in kleinen Tälern oft unmittelbar aufeinander folgen und Teichplatten mit einer großen Zahl von Teichen unterscheiden (FRANKE und BAYER 1995, S. 14). Die Anlage von Teichen erfordert zwei wesentliche Voraussetzungen hydrologischer und pedologischer Art, die wiederum mit der Reliefposition im Zusammenhang stehen: eine ausreichende Wasserversorgung und einen waserundurchlässigen Untergrund.

Die Wasserzufuhr beruht in Mitteleuropa sowohl auf dem Zustrom durch Fließgewässer als auch zusätzlich durch Oberflächenwasser, das nach stärkeren Regenfällen zuströmt. Letzteres spielt für die Wasserbilanz des Teiches eine untergeordnete Rolle, führt ihm aber möglicherweise wichtige Nährstoffe der gedüngten Umgebung zu. Um ein Umkippen der Gewässer infolge Sauerstoffmangels zu vermeiden, ist

ein kontinuierlicher Wasserdurchlauf vom Zufluss (Bach) am oberen Ende zum Abfluss notwendig. Wegen des zwar geringen, aber permanenten Wasserbedarfs ist die mögliche Verbreitung von Teichen bereits eingeschränkt. In Gebieten mit Karstgrundwasserleitern versiegen die allermeisten kleinen Oberflächengewässer, sodass nur die in die Hochflächen eingesenkten Täler der größeren Bäche und Flüsse mit ihrer auch im Sommer dauerhaften Wasserführung als Teichstandorte in Frage kommen.

In den Bereichen mit gesicherter Wasserzufuhr entscheiden die wasserstauenden Eigenschaften des Untergrundes über die Verteilung von Teichen in der Landschaft. Die Böden selbst kleiner Täler zeichnen sich durch die Existenz einer mehrere Dezimeter mächtigen Schicht von Auelehm aus, die seit der Ausweitung des Ackerbaus im Neolithikum akkumuliert wurde. Die Auen der Täler waren deswegen früher stark versumpft und eigneten sich nicht für den Anbau von Getreide, oft noch nicht einmal als Weide, sodass hier Platz für Teichanlagen inmitten der umgebenden Wiesen war. Besonders günstige Bedingungen bestehen im Gebiet des Burgsandsteins (Mittlerer Keuper) aufgrund dessen petrographischer Merkmale. Die Formation besteht aus drei jeweils rund 30 m mächtigen Sandsteinlagen, durch die das Boden- und Grundwasser gut versickern kann. Sie werden getrennt und nach unten abgeschlossen von drei Schichten des Basisletten, deren Mächtigkeit zwischen jeweils null und bis zu fünf Metern schwankt. Sie wirken wegen ihres extrem hohen Tongehalts in jeder Reliefposition, als Wasserstauer. Hier können Teiche sogar auf den grundwasserfernen Hochflächen in nur geringfügig eingesenkten Geländemulden angelegt werden, wo oberflächliche Wasserversorgung und Abdichtung des Untergrunds gleichermaßen begünstigt sind. Gab es ursprünglich infolge der schlechten Transportwege Teiche, bei entsprechenden Unterschieden, mehr oder minder im ganzen Land, so kristallisierten sich seit dem 19. Jh. die Schwerpunkte der Teichverbreitung in Franken heraus, die alle von der geologischen Begünstigung der Basisletten profitieren: in Mittelfranken der Raum Dinkelsbühl, Gebiete um Wassertrüdingen und Gunzenhausen und vor allem der Aisch- und Seebachgrund westlich von Erlangen. Ähnliche petrographische Eigenschaften haben glimmerreiche Gneise, die zu sehr tonhaltigen Böden verwittern, auf denen die Konzentration von Teichen in Oberfranken um Münchberg und das ausgedehnte Teichgebiet von Tirschenreuth (Oberpfalz) beruhen.

Die Regulierung des Wasserstands in den Teichen und das völlige Ablassen des Wassers zum Abfischen im Herbst erfolgt in aller Regel über einen „Mönch“. Dabei handelt es sich um einen gemauerten Schacht am tiefsten Punkt der Anlage, der am Boden in ein horizontales Rohr mündet. Eine Seite des Mönchs ist nicht gemauert, sondern mit Schienen versehen, in die Bretter eingeschoben werden, die von oben her einzeln herausnehmbar sind. Da der Schacht nach oben offen ist, dient er gleichzeitig als Überlauf.

Im Verlandungsbereich von Stillgewässern kommt es unter natürlichen Umständen und bei ausreichendem Platz zu einer Abfolge aus verschiedenen Pflanzengesellschaften, die durch den Wasserstand gesteuert wird. Die Ausbildung dieser Gesellschaften unterliegt in Mitteleuropa nur geringen Unterschieden und wird in erster Linie durch den Eutrophierungsgrad des Wassers bestimmt. Der Nährstoffgehalt im Wasser von Teichen inmitten der Kulturlandschaft ist in aller Regel hoch, auch wenn die Nutzung schon aufgegeben wurde. Mit dem Übergang vom Flachwasser zum Ufer wechseln im Idealfall freischwimmende Wasserlinsendecken (*Lemnion*), am Gewässerboden wurzelnde Schwimmblattgesellschaften (z.B. *Nymphaeion albae*, Seerosendecken), Schilfröhrichte (*Phragmition*), Großseggenriede (*Magno-Caricion elatae*) und Erlenbruchwald (*Alnion glutinosae*; ELLENBERG 1996, S. 434 f., WILMANN 1993). Schilfröhrichte und Großseggenriede, die früher gemäht wurden, tragen schwankende Wasserstände gut und können daher prinzipiell auch an den entsprechenden Stellen (z.B. im Bereich des Zuflusses) von Teichen vorkommen, wenngleich die Ufer fischereiwirtschaftlich genutzter Teiche häufig gemäht werden. Der Erlenbruchwald ist als natürliche Pflanzengesellschaft meistens verschwunden und durch anthropogenes Grünland ersetzt (vgl. Kap. 4.2.3 Feuchtf Flächen).

### Nutzungswandel

Anthropogen angelegte Teiche dienten früher verschiedenen Zwecken. Aus gewerblichen Gründen angelegte Teiche umfassen Anlagen zum Betrieb von Hammerwerken, Seifenteiche zum Auswaschen von Erz, Stauteiche für den Bergwerksbetrieb und für die Flößerei, Löschteiche und Teiche für andere Zwecke. Diese Anlagen, die nicht zum Thema gehören, befinden sich hauptsächlich in den Mittelgebirgen, wo größere Mengen Holz sowie aus den kristallinen Gesteinen Erze gewonnen und verarbeitet wurden (BAUER et al. 1964). Innerhalb der landwirtschaftlich genutzten Flur dienen Teiche weitgehend zwei Zwecken, früher dem Betrieb von Mühlen (vgl. Kap. 4.1.2) und in den meisten Fällen der Fischzucht, eine Nutzung die zum Teil aufgegeben wurde, zum Teil nach wie vor gegeben ist, jedoch in deutlicher regionaler Konzentration.

Süßwasserfisch machte seit dem Mittelalter einen erheblichen Bestandteil der Proteinversorgung aus. Neben die bedeutende Fischerei in den größeren Flüssen und ihren Altarmen trat die Bewirtschaftung von Teichen, in denen überwiegend Karpfen gezüchtet wurden. Insbesondere die vielen Klöster und kirchlichen Herrschaften hatten etwa 150 Fastentage pro Jahr einzuhalten, an denen der Verzehr von Fleisch verboten war. Zum Teil sehr große Teiche legten beispielsweise das Bistum Bamberg (Dechsendorfer- und Bischofsweiher; SCHMITT 1975, JUNGFER 1994), das Kloster Ebrach im Steigerwaldvorland (SCHENK 1995, S. 574) und das Bistum Würzburg („Verzeichnisse aller Seen“ von 1581 und 1593 (JÄGER 1973,

S. 25) an, daneben Reichsstädte wie Dinkelsbühl (HOFMANN, B. 1957). Dazu kam eine große Zahl kleiner und kleinster Teiche in bäuerlichem Einzelbesitz, oft verteilt, aber auch konzentriert in Gunstgebieten wie im Aischgrund, wo schon für das 16. Jh. Kleinbesitz belegt ist (HOFMANN, J. 1935, S. 23).

Für die Fischteiche existierten bei gut organisierten herrschaftlichen Betrieben genaue Wirtschaftspläne, die den Fischbesatz, das Abfischen und die Düngung (Zusatzfütterung) regelten. Nährstoffe gelangten früher zum einen durch Viehtränke in die Teiche, zum anderen durch Ausschwemmung vom angrenzenden Ackerland. Förderlich für das Wachstum wie auch die Vermehrung der Karpfen wirken sich höhere Temperaturen aus, weshalb intensiv genutzte Teiche in der Regel keinen Ufergehölzsaum aufweisen. Außerdem wurden die Uferbereiche früher gemäht, um Stallstreu zu gewinnen. Ein Problem bei der fischereiwirtschaftlichen Nutzung sind auch die Wasserpflanzen, die dem Wasser Nährstoffe, teils auch Sauerstoff entziehen, weshalb sie ebenfalls regelmäßig gemäht werden. Früher wurden die gewonnenen Halme als „Teichstreu“ in den Viehställen verwendet. In Wäldern findet man auch an landschaftsökologisch geeigneten Stellen praktisch nie Teiche, weil dort zu der durch Beschattung niedrigen Wassertemperatur noch das Ausbleiben der Düngereinträge kommt.

Die Bewirtschaftung der Teiche erfolgte in verschiedener, teils intensiver, teils extensiver Weise. Neben der permanenten fischereiwirtschaftlichen Nutzung, die bei den größeren Betrieben üblich war, nutzten die bäuerlichen und nichtbäuerlichen Kleinbetriebe die Möglichkeit der Feld-Teich-Wechselwirtschaft, die in allen Teichgebieten Mitteleuropas verbreitet war (BECKER 1993, S. 171). Dabei schaltete man zwischen die stets länger andauernde Nutzungsperiode als Fischteich in unregelmäßigen oder auch regelmäßigen Abständen meist ein bis zwei Jahre ein, in welchen der Teich nicht überstaut, sondern ackerbaulich genutzt wurde. Ziel dieser Maßnahme war in erster Linie die Verbesserung der Fischerträge durch die Düngungswirkung der abgestorbenen Pflanzenteile, bei Leguminosen zudem durch die Stickstofffixierung. Das Zurückdrängen von Fischparasiten, Krankheitserreger und Wasserpflanzen sowie die aus dem Ackerbau stammenden Erträge spielten nur eine sekundäre Rolle. Da die Feld-Teich-Wechselwirtschaft primär der Nährstoffversorgung und Ertragssteigerung diente, konnte sie bei verbesserter Düngung der Teiche allmählich aufgegeben werden, was im Aischgrund um 1950 geschah (BECKER 1993, S. 182). Viele Teiche, vor allem wohl diejenigen in bäuerlichem Besitz, wurden extensiv genutzt, nicht oder nur wenig gedüngt und es bestand ein Nebeneinander verschiedenen genutzter Teiche (Laichen, Anzucht, Winterung, Sömmerung), bei insgesamt geringem Fischbesatz (FRANKE und BAYER 1995, S. 63). Durch das Aufstauen von Teichen kam es nicht selten zum Ver-

**Tabelle 5****Teichfläche und Nutzungsintensität im Jahr 1968 in Franken.** Nach: Bay. Statistisches LA, 1972

	Oberfranken	Mittelfranken	Unterfranken
Anteil der Haupterwerbsbetriebe an der Karpfenteichfläche	14,0 %	14,3 %	47,2 %
Karpfenteiche in ha	2681	1751	159
Forellenteiche in ha	12	3	4

sumpfen angrenzender Niederungen. Falls dort (und am Rand von natürlichen Weihern) Schilfröhrichte und Großseggenriede existierten, unterlagen diese ebenfalls einer extensiven Nutzung und zwar zur Streugewinnung.

Die Anzahl der Teiche erreichte in Mitteleuropa im 16. Jh. ihren Höhepunkt und lag verglichen mit heute beim Drei- bis Vierfachen, wobei schließlich sogar wertvolles Grünland und Ackerflächen in Teiche umgewandelt wurden, weil der Bedarf an Speisefisch und die Preise dafür hoch lagen (BECKER 1993, S. 184). Vor allem im 18. und 19. Jh. wurden viele Teiche endgültig trockengelegt und in Grünland, seltener in Ackerflächen umgewandelt. So verlor auch Rot am See (nördlich Crailsheim) im 18. Jh. sein namengebendes 34 ha großes Gewässer, dessen Boden heute von einer weiten Wiesenaue eingenommen wird. Auf die frühere Existenz des um 1340 künstlich aufgestauten Sees weisen noch die Flurnamen (Seebach und Seemühle) hin. Ähnlich verlief die Entwicklung in Frauental, wo die ehemaligen Klosterteiche („Oberer, Mittlerer und Unterer See“) zwischen 1730 und 1780 abgelassen wurden (LAYER und SCHENK o.J.). Die Ursachen für die Abnahme der Zahl der Teiche liegen auf der einen Seite im Rückgang der Klöster und in der Verschiebung der Konsumgewohnheiten hin zu höherem Fleischverzehr, auf der anderen Seite im zunehmenden Bedarf an ertragreichen Wiesen vor allem in Trockengebieten wie den Gäuflächen und in den verbesserten agrartechnischen Möglichkeiten zur Drainage von sumpfigen Talböden.

Erst im 20. Jh. kam es zu einer Stabilisierung der Teichwirtschaft, es bildeten sich Teichgenossenschaften, alte Teiche wurden instandgesetzt und neue angelegt. Andererseits war es erst seitdem möglich, auf die Nutzung der zuvor hoch geschätzten Wiesen und Weiden zu verzichten. Oft erweiterte man einzelne Teiche zu Teichketten, die den Boden von schmalen Tälern einnehmen, in einigen Fällen kam es zu regelrechten Teichplatten mit vielen Dutzend Teichen (Aischgrund). So stieg die Teichfläche im Aischgrund auf das Fünfzehnfache, von rund 200 ha zu Beginn auf 3000 ha am Ende des 20. Jahrhunderts (FRANKE und Bayer 1995, S. 62). Doch nicht nur in den vorhandenen Schwerpunktgebieten der Teichwirtschaft nahm die Anzahl der Teiche zu. Im Bereich des Keupers allgemein, wo es im Bereich von Blasen-

sandstein, Lehrberg- und Estheriensichten mit zahlreichen kleinen Senken und stark tonhaltigen, wasserstauenden Pelosolen einfach möglich ist, neue Teiche anzulegen, hat die Zahl dieser Landschaftselemente wieder zugenommen.

Im Laufe der geschilderten Entwicklung kam es regional zum Verschwinden der einst in fast allen Landschaften mehr oder weniger verbreiteten Teiche und zu einer Konzentration auf die ohnehin an Teichen reichen Gebiete. Die auf die Regierungsbezirke bezogenen Daten, die nicht regelmäßig erhoben werden, zeigt Tabelle 5. Forellenzucht, die überwiegend im Haupterwerb betrieben wird, spielt für die Flächenausdehnung der Teiche keine Rolle. Sehr deutlich tritt die unterschiedliche, von der Naturausstattung bedingte Anzahl von Karpfenteichen in Erscheinung, die gleichzeitig mit einem Gegensatz der Nutzungssysteme einhergeht. In Ober- und Mittelfranken wird die weit überwiegende Mehrzahl der Karpfenteiche im Nebenerwerb betrieben, wobei der Anteil des Haupterwerbs an den Betrieben selbst noch geringer ist und nur etwas über 1% ausmacht. In diesen Gebieten sind Teiche aufgrund der natürlichen Verhältnisse mit verhältnismäßig geringem Aufwand anzulegen und auch gut nebenerwerbsmäßig zu betreiben. In Unterfranken, wo es nur wenige ökologisch geeignete Standorte für Teiche gibt, liegt ihre Anzahl im Vergleich dazu bei unter einem Zehntel. Davon wird allerdings ein erheblich höherer Flächenanteil im Haupterwerb bewirtschaftet, der Anteil der Haupterwerbsbetriebe an der Gesamtzahl der Betriebe beträgt fast die Hälfte.

Je nach Nutzungsintensität und Nutzungsform (haupt- oder nebenerwerbsmäßig) unterliegen die Teiche den entsprechenden Eingriffen wie Ablassen des Wassers und Säubern des Teichbodens. Dazu kommt das Entfernen von Ufergehölzen und Schilfbeständen wegen der Beschattung und der Nährstoffkonkurrenz, vor allem wenn es sich um intensive Haupterwerbsfischzucht handelt. Dagegen sind im Nebenerwerb extensiv bewirtschaftete Teiche meist erheblich geringeren Eingriffen ausgesetzt und es können sich die entsprechenden Pflanzengesellschaften und Biozönosen entwickeln. Aufgegebene Teiche werden inzwischen kaum noch in Ackerland verwandelt, sodass sich Verlandungszonen und Schilfbestände aufbauen und an den Ufern Gehölzsäume aufkommen. Diese nicht mehr genutzten Landschaftselemente üben wichtige

biologische, dokumentarische und ästhetische Funktionen aus, wenngleich die ausbleibenden anthropogenen Eingriffe im Laufe der Zeit zum Verlanden und damit zum völligen Verschwinden der Teiche führen.

### 3.1.2 Gräben

Gräben stellen mit die frühesten gezielten Eingriffe des Menschen ins Ökosystem dar, die über den bloßen Ersatz der Vegetation durch Kulturpflanzen hinausgehen. Ziel ist die Umstellung der Hydrologie, wobei sich eine Differenzierung von Gräben aus dem Zweck ihrer Anlage ergibt. In der landwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft standen zwei unterschiedliche Nutzungsformen im Vordergrund (HASSLER et al. 1995, S. 40 f.; GUNZELMANN 1987, S. 77-80):

- **Mühlgräben** dienen der Versorgung der früher weit verbreiteten Wassermühlen, bei denen es sich eigentlich um frühe agrartechnische Anlagen handelt. Sie müssen aber dennoch hier mit berücksichtigt werden, weil sie räumlich und inhaltlich aufs Engste mit dem Thema extensiv genutzte Landschaftselemente verzahnt sind. Vor allem aber wurden die zu den Mühlen führenden Wassergräben vielfach selbst zu Stillgewässern und stellen Standorte für markante Landschaftselemente wie Ufergehölzsäume dar, die sich aus ineinander greifenden Prozessen der Nutzungsextensivierung und Verlandung bilden. Mühlen lagen in der überwiegenden Zahl nicht direkt im Ort, sondern an durch die hydrologischen Verhältnisse vorgegebenen Stellen inmitten der Flur, wo die Mühlgräben auch lange nach Aufgabe der Nutzung (oder des Abbruchs) der Mühlen selbst als Landschaftselemente erhalten bleiben.
- **Bewässerungsgräben** wurden in Mitteleuropa nicht wie in den Trockengebieten der Erde angelegt, um den Ackerbau zu verbessern, sondern dienten dem Zweck der Wiesenbewässerung. Wiesen stellen intensiv genutzte Flächen dar, was durch die Bewässerung und den dafür nötigen Bau von Gräben deutlich wird. Die ehemaligen Grabensysteme selbst stellen heute allerdings, sofern sie überhaupt noch erhalten sind, Sonderstandorte dar, deren besondere Standortbedingungen die Ursache für eine extensive Nutzung bzw. vergleichsweise seltene Eingriffe des Menschen darstellen.

Die Anlage der Gräben richtete sich allerdings nicht nur nach der angestrebten Nutzung, sondern hatte in vorindustrieller Zeit stark auf die landschaftsökologischen Voraussetzungen zu achten. Nicht nur in Abhängigkeit von der angestrebten Nutzung (Bewässerung oder Mühlenbetrieb), sondern auch je nach Reliefbedingungen, Fließgeschwindigkeit und Wasserführung kamen verschiedene Techniken und Grabensysteme in Frage, sodass sich parallel zu den anthropogenen Eingriffen ins Agrar-Ökosystem die Einbindung in die Landschaft unterscheidet.

### Eingriffe ins Agrar-Ökosystem

Bei der Anlage von Gräben wandte man verschiedene Konstruktionstechniken an, die sich hinsichtlich ihres Systems zur Wassereinspeisung differenzieren lassen und die anhand der Reste in Form der entsprechenden Gräben noch häufig in der Landschaft nachvollziehbar sind: Hangbau, Rückenbau und Grabenstau, dazu Schöpfräder mit den entsprechenden Grabensystemen. Die Wahl der jeweiligen Technik hing eng mit den hydrologischen und geomorphologischen Voraussetzungen zusammen, an die sie angepasst sind, wobei sich manche Formen sowohl für die Bewässerung als auch für den Betrieb von Mühlen eigneten, wie Abb. 12 im Überblick zeigt.

**Hangbau:** Diese Technik kam in Gebieten mit starken Reliefunterschieden in Frage, wo der Talboden eine stärkere Neigung aufweist. Die Technik des Hangbaus ist weltweit verbreitet und dient sowohl zum Antrieb von Mühlen als auch zur Bewässerung von Nutzpflanzen. Man leitet an einem bestimmten Punkt eines Baches einen nahezu eben verlaufenden Graben oder Kanal aus, der isohypsenparallel am Hang des Tals verläuft und so in Abhängigkeit vom Gefälle des Talbodens an Höhe gewinnt. Das Spektrum von Anlagen zur Wiesenwässerung im Hangbau reichte in Süddeutschland von wenig aufwändigen bis zu recht komplizierten Systemen. Im einfachsten Fall ließ man den Hanggraben einfach durch zeitweiliges Aufstauen überlaufen. Aufwändigere Anlagen verfügten über sich verzweigende Verteilungsgräben oder es schlossen sich Anlagen im Rückenbau an. Die Reste von Wiesenbewässerungssystemen im Hangbau findet man fast nur in Mittelgebirgstälern, in Franken sind solche Reste selten (z. B. Hafenlohrthal unterhalb Rothenbuch und Dammbachtal im Spessart).

Beim Betrieb von Wassermühlen stellte dagegen der Hangbau die bevorzugte Anlage dar. Mühlgräben im Hangbau waren überall verbreitet, wo es die Höhenunterschiede erlaubten. Wassermühlen sind nicht nur auf einen möglichst gleichmäßigen Wasserzufluss, sondern auch auf einen gewissen Wasserdruck angewiesen. Er kann entweder durch die Wassermenge oder durch höheres Gefälle erreicht werden, was bei entsprechenden Verhältnissen bereits bei sehr kleinen Bächen der Fall sein kann. An der Mühle wurde bei Hangkanalbauweise ein oberschlächtiges, d. h. von oben beschicktes Mühlrad angetrieben. Zum Ausgleich der Wasserführung kleiner Bäche war es in der Regel notwendig, einen kleinen Teich unmittelbar vor der Mühle anzulegen, oft übernahm diese Funktion aber auch ein sich stark verbreiternder Mühlgraben. Die anthropogenen Eingriffe beim Bau von Mühlen umfassten nicht nur die Hydrologie in Gestalt der Mühlgräben und -teiche, sondern auch die teilweise nötigen Bachkorrekturen und das regelmäßige „Bachräumen“ (Entkrautung), um den Durchfluss zu verbessern (SCHENK 1995, S. 573). In den Mittelgebirgen, wo auch die Hauptgewässer ein ausreichendes Gefälle aufweisen, konnte man sich die aufwändigen

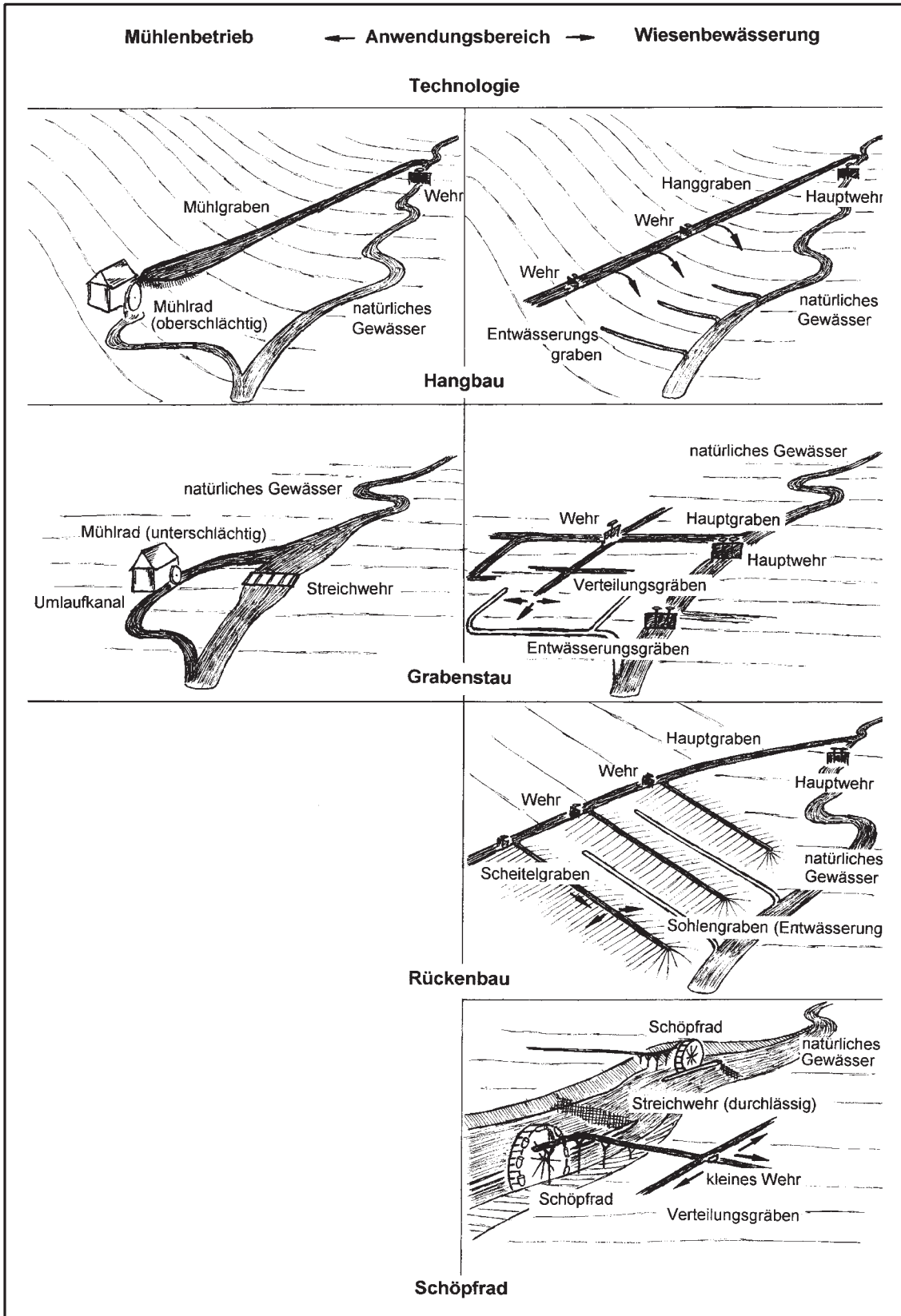


Abbildung 12

Lage von Bewässerungskanälen bei verschiedenen Bewässerungstechnologien. Linke Spalte Anwendung im Mühlenbetrieb, rechte Spalte für die Wiesenbewässerung. Entwurf: MÜLLER, J. 2001

Kanäle ersparen. Im Hügelland waren Mühlen in den größeren Tälern dagegen selten, wo Bäche und Flüsse mit nur geringem Gefälle fließen. Günstiger war es dort, auf die kleinen Seitentäler auszuweichen, die in Franken reliefgeschichtlich jüngeren Datums sind und aus diesem Grund oft mit starkem Gefälle zwischen Hochflächen und Haupttälern vermitteln. Dort folgten Mühlen dann oft in geringem Abstand aufeinander und die zugehörigen Hangkanäle sind als Landschaftselemente häufig zu finden. Insbesondere im Keuperbereich, wo infolge der wasserstauenden petrographischen Verhältnisse ein engmaschiges Gewässernetz besteht und selbst kleine Bäche eine permanente Wasserführung aufweisen, findet man Mühlgräben im Hangbau sehr häufig. In Gebieten mit Karstgrundwasserleitern (Muschelkalk, Jura), wo das oberflächliche Gewässernetz schwach ausgebildet ist und die kleineren Gewässer der Seitentäler im Sommer meist austrocknen, war man dagegen mehr auf Grabenstau angewiesen.

**Grabenstau:** Grabenstau eignet sich ebenfalls sowohl für Mühlenbetrieb als auch Bewässerung. Bei dieser Technik sind relativ aufwändige Anlagen notwendig, die wegen der geringen Fließgeschwindigkeit auf die höhere Wasserführung von größeren Bächen oder Flüssen angewiesen sind. Auf Grabenstau musste zurückgegriffen werden, wenn, wie in den Niederungen der Flüsse, das Gefälle des Gewässers gering und das Gelände fast völlig eben war und Hänge in zu großer Entfernung lagen. Bei den Mühlen an größeren Gewässern bediente man sich des Grabenstaus, indem man Wehre einbaute, die den Wasserstand auf Dauer anhoben und auf diese Weise den entsprechenden Wasserdruck erzeugten, um unterschlächtige Mühlräder anzutreiben. Oft wurden die Mühlen direkt neben den Stauwehren errichtet und man benötigte allenfalls kurze Mühlgräben. Beispiele für derartige Anlagen, von denen in vielen Fällen nur die Landschaftselemente (Wehre und Gräben) erhalten sind, gibt es zahlreich entlang der größeren, permanent fließenden Bäche bis hin zu mittelgroßen Flüssen wie Saale, Wern, Tauber, Jagst, Pegnitz und Wiesent, die einerseits über eine ausreichende Wassermenge verfügten, andererseits klein genug waren, um den Bau- und Unterhaltungsaufwand in Grenzen zu halten. Eines der größten erhaltenen Wehre staut den Main für die ehemalige Würzburger Stadtmühle auf (1644 erbaut). Für die Bewässerung wurden in die Gewässer Stauwehre eingebaut, die bei Bedarf geschlossen werden konnten, das Wasser im Bachbett anstauten und dann über ein teilweise weit verzweigtes Netz von Verteilergräben weiterleiteten. Ausgedehnte, auf Grabenstau beruhende Bewässerungssysteme gab es weit verbreitet in den Niederungen von Rezat, Regnitz, Pegnitz und Wiesent (BORCHERDT 1960, S. 141) sowie an Itz und Baunach (GUNZELMANN 1987, S. 239-244). Hier trifft weitläufig ebenes Gelände mit hohem Grundwasserstand zusammen, wo ausgedehnte Grünlandnutzung vorherrscht(e).

**Rückenbau:** Diese Technik diente nur der Wiesenbewässerung und kam bei schwachen Neigungen zur Anwendung. Rückenbau erforderte weit stärkere Eingriffe in das Relief als die übrigen Techniken, weswegen sich der hohe Aufwand nur bei entsprechend großen Ertragsersparungen lohnte. Die Oberfläche des zu bewässernden Talbodens musste dafür vollkommen umgestaltet und in eine Abfolge flacher, etwa  $\frac{1}{2}$  m hoher und ca. 5 m breiter Rücken eingeteilt werden, die dachförmig mit schwachem Gefälle zu den dazwischen liegenden Senken abfielen. Die Zuleitung des Wassers erfolgte über Kanäle am Hangfuß am Rand des Tals. Von dort verzweigten sie sich auf die Rücken, auf deren First sie entlang liefen und blind endeten. Dort ließ man sie überlaufen und die Wiesen in Rieselbewässerung versorgen. Aus den Senken floss das Wasser über ein separates Grabensystem in den vorhandenen Bach oder Fluss ab, sodass sich zwei ineinander greifende, komplizierte, fein verzweigte Netze ergaben. Wegen der Ablagerung von Schwebstoffen mussten vor allem die kleinen Verteilergräben ständig gereinigt und sauber gehalten werden. Im Rückenbau betriebene Bewässerungssysteme gab es in Mitteleuropa in fast allen Mittelgebirgen, insbesondere im Siegerland (MONHEIM 1943) im Hunsrück, Schwarzwald, Oberpfälzer- und Bayerischen Wald (BÖHM 1990). In Franken waren sie vor allem im Spessart und in der Rhön verbreitet, so im Jossatal (GERSTENHAUER 1954), im Lohr- und Hafenlohrtal, im Fellatal und im Weihersgrund (REIF 1989). Das in Rücken und Senken gegliederte Kleinrelief findet seine Entsprechung in wechselnden hydrologischen Bedingungen, die auf engstem Raum von trockenen über frische und feuchte bis zu versumpften Standorten reichen. In Kombination mit der Düngung und Nährstoffsituation entwickelte sich ein entsprechend vielfältiges Mosaik an Wiesen, Staudenfluren und Flachmooren, das auch Jahrzehnte nach Ende der Bewässerung noch sichtbar ist (REIF 1989).

**Schöpfräder:** Obwohl einzelne Wasserschöpfräder auch aus anderen Landschaften Mitteleuropas bekannt sind, lag der Schwerpunkt ihrer Verbreitung in Franken (KUPFER 1931, S. 13). Sie waren ebenfalls nur für die Wiesenbewässerung im Einsatz. Von den allein entlang der Regnitz am Beginn des 19. Jahrhunderts vorhandenen rund 200 Wasserrädern sind heute noch wenige Exemplare nahe Möhrendorf (bei Erlangen) erhalten. Verbreitet waren Wasserschöpfräder und die dazugehörigen Grabensysteme im Flussgebiet der Regnitz von Spalt bis Forchheim daneben auch an Pegnitz, Wiesent, Itz und am Obermain (KUPFER 1931, S. 9-10). Auf ihre frühere Existenz weisen in der Landschaft heute allenfalls noch die zugehörigen Bewässerungsgräben als Landschaftselemente hin. Ebenso wie Grabenstau ließen sich Schöpfräder in ebenem Gelände verwenden, wo sie das Wasser um ein bis zwei Meter anhoben, sodass es mit dem Gefälle in das anschließende Grabensystem fließen konnte. Die Schöpfräder arbeiteten wie un-

terschlächtinge Mühlräder und wurden vom durchströmenden Wasser angetrieben: Am Rand waren Eimer schräg angebracht, die das Wasser unten ausschöpften und nach einer halben Umdrehung in eine seitlich angebrachte Rinne entleerten. Die Leistung von Wasserschöpfkrädern beruhte nicht auf der jeweils beförderten Wassermenge, sondern auf dem permanenten Betrieb. Da die meisten Flüsse über eine zu geringe Strömungsgeschwindigkeit verfügten, war zur Steuerung des Durchflusses ein schräg angeordnetes einfaches Streichwehr nötig, das den Wasserspiegel leicht anhub, aber keine massive Anlage darstellte und den Großteil der Wassermenge durchließ.

Jede Form der Bewässerung setzte zur Vermeidung von Salzanreicherungen und Überstauung Entwässerungsgräben voraus, die analog zu den jeweiligen Bewässerungsgräben konstruiert wurden und mit diesen ein zusammenhängendes System bildeten. Je aufwändiger die Systeme, desto komplizierter wurde auch das Netz der notwendigen Gräben, was vor allem bei den ausgedehnten Anlagen mit Grabenstau oder Rückenbau der Fall war. Als weitere, heute noch vorhandene Landschaftselemente kommen dazu kleinere und größere Entwässerungsgräben, die im Zusammenhang mit der Melioration seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts angelegt wurden und zum Teil noch werden. Überschüssiges Bodenwasser sammelt sich in den zur Drainage eingebauten unterirdischen Tonröhren, sei es nach der Umwandlung von Grünland in Ackerland oder nach der Melioration von Versumpfungsbereichen zu ertragreichem Grünland. Die Gräben sammeln es dann und leiten es oberflächlich zum nächsten natürlichen Gewässer ab.

### **Nutzungswandel**

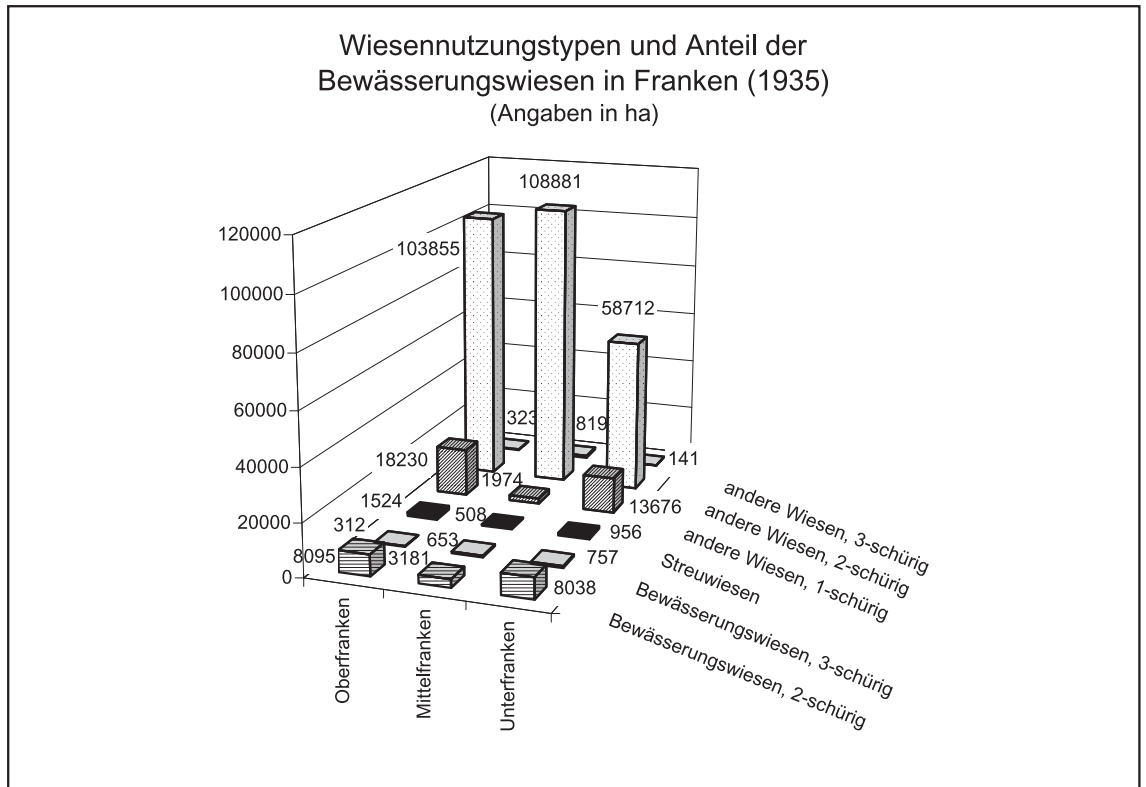
Die Häufigkeit der verschiedenen Grabensysteme, die sich sowohl aus den landschaftsökologischen Gegebenheiten als auch aus der bezweckten Nutzung ergibt, schwankt von Landschaft zu Landschaft in erheblichem Maß. Erst im Zuge des Nutzungswandels veränderte sich die Einstufung der Gräben relativ zu ihrer landwirtschaftlichen Umgebung, und sie wurden von intensiv genutzten agrartechnischen Anlagen zu extensiv genutzten Landschaftselementen.

Als das Verkehrssystem kaum leistungsfähig war, benötigte man Mühlen, die das Grundnahrungsmittel Mehl bereitstellten, möglichst ortsnah. Ihre Reste, sei es als umgenutzte Gebäude oder, wenn diese abgebrochen wurden, nur in Gestalt der Mühlgräben, lassen sich überall finden. Die dazugehörigen Mühlen kann man bereits in größerer Zahl für das ausgehende Mittelalter nachweisen (SCHENK 1995, S. 573). Bereits in den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts kam es allerdings durch den Bau industriell betriebener Großmühlen zur Betriebsaufgabe von herkömmlichen, wasserkraftgetriebenen Kleinmühlen. Wirtschaftsräumliche Prozesse lassen sich dafür verantwortlich machen, dass sich das „Mühlensterben“ räumlich und zeitlich versetzt unterschiedlich schnell vollzog und die Klein- und Kleinstmühlen in manchen

Landschaften noch lange überleben konnten. Die beiden Mühlenstrukturgesetze von 1957 und 1972 versuchten, den Übergang von einer unrentabel gewordenen Flächenversorgung zu einer Konzentration auf wenige Großmühlen zu regeln. Bis 1980 sank die Zahl der Mühlenbetriebe beispielsweise entlang der Wiesent auf 18 % des Wertes um die Jahrhundertwende (HAWERSATH 1981).

Die Bewässerung von Wiesen mit Hilfe von Wassergräben diente nicht oder nur sekundär der Wasserversorgung, primär der Nährstoffversorgung. Auch die Schädlingsbekämpfung (Insekten, Kleinsäuger) war ein erwünschter Nebeneffekt der Wiesenbewässerung (HASSLER et al. 1995, S. 63). In Zeiten, zu denen als einziger Nährstoff tierischer Dung zur Verfügung stand und sehr knapp war, stellten die im Wasser mitgeführten Abwässer und mineralischen Schwebstoffe eine hoch geschätzte Ergänzung dar. Wiesen waren unabdingbare und hoch geschätzte Lieferanten für Heu als Ernährungsgrundlage des überall vorhandenen Zucht- und Nutzviehs, weil andere Futterquellen wegen des überwiegenden Getreideanbaus auf den Äckern weitgehend fehlten. In guten Jahren sollen anstelle des sonst üblichen 1-2 maligen Mähens von Wiesen 4-5 Schnitte möglich gewesen sein (GERSTENHAUER 1954, S. 22). Nach Angaben eines befragten Bauern aus Möhrendorf/Regnitz beträgt die Ertragssteigerung bei Bewässerung, die dort noch heute ausgeübt wird, über 100 %. Die statistischen Angaben für das Jahr 1935 zeigen im Durchschnitt für Franken, dass auf Bewässerungswiesen zwei Schnitte die Regel, drei die Ausnahme bildeten. Gleiches gilt zwar auch für andere Wiesen, wovon eine erhebliche Anzahl allerdings nur einschürig waren. Die Bedeutung der Bewässerung lässt sich auch anhand des Vergleichs der Erträge abschätzen: Wässerwiesen machten in Franken 6,4 % der Gesamtwiesenfläche aus, lieferten aber 8,7 % des Heuertrags, über ein Drittel mehr.

Die Verbreitung der Wiesenbewässerung konzentriert sich im Gegensatz zu den überall verbreiteten Mühlen auf bestimmte Bereiche. Auf pedologisch bedingt nährstoffarmen Standorten war seit dem Mittelalter die Verbesserung der Wiesenproduktivität die zentrale Motivation für den Bau von Wiesenbewässerungsanlagen. So entwickelten sich der Schwerpunkt des Hangbaus im Bereich des Spessarts (und anderer Buntsandstein-Mittelgebirge) auf Böden aus der Buntsandsteinverwitterung sowie das Verbreitungsgebiet der Wasserräder in der Regnitzfurche auf Talsanden. Die Wiesenbewässerungssysteme im Rückenbau (Buntsandsteingebiet) und Grabenstau (Regnitzfurche) stellen in beiden Fällen eine Weiterentwicklung mit Hilfe verbesserter Technik im 19. Jh. dar. Diese beiden Schwerpunkte schlagen sich in Abb. 13 in den Zahlenangaben klar nieder. Der Anteil der Wässerwiesen an der gesamten Wiesenfläche betrug im Jahr 1935 für Unterfranken 12,1 %, für Oberfranken 6,9 %, für Mittelfranken nur 3,4 %.

**Abbildung 13**

**Nutzungstypen der Wiesen in Franken im Jahr 1935.** Daten aus: Zeitschrift des Bayerisches Statistisches Landesamts, Jg. 68, 1936

Eine Bewässerung im Hangbau und mit Schöpfädern ließ sich mit relativ einfachen Mitteln erreichen und die dazugehörigen Grabensysteme waren auf kleine Areale begrenzt, weshalb derartige Anlagen schon frühzeitig, allerdings in begrenzter Zahl und Umfang, eingeführt wurden. Die frühesten Nachweise für Wasserschöpfäder in Franken stammen bereits aus dem 15. Jh. (BRENNER 1986, S. 519). Da trotz der begrenzten Ausdehnung mehrere Wiesenbesitzer beteiligt waren und auch die übrigen Rechte an der Nutzung des Gewässers berücksichtigt werden mussten, gab es exakte Vorschriften, in denen die Auf- und Abbautermine und die Wasserzeiten (in Tagen und Stunden) geregelt waren (KUPFER 1931, S. 66 f.).

Die Bewässerung größerer Wiesenareale mit Hilfe ausgedehnter Grabensysteme setzt dagegen das koordinierte Handeln einer großen Zahl von Beteiligten voraus, sowohl was den Bau als auch was den späteren Betrieb anbelangt. Voraussetzung für den Bau der meist umfangreichen Anlagen, die den Grundbesitz und die Interessen zahlreicher verschiedener Beteiligter berührten, war die Verabschiedung des Wiesenwässerungsgesetzes. Aufwändige und umfangreiche Anlagen konnte man daher erst nach Aufstellung der entsprechenden rechtlichen Grundlagen in den Gesetzen über die Be- und Entwässerungsmaßnahmen im Jahre 1852 (JÄGER 1965, S.239) verwirklichen. In Gebieten wie dem Oberrheingraben, wo die landschaftsökologischen Verhältnisse die Wiesenbewäs-

serung begünstigen, gab es zwar bereits im 16. Jh. Regelungsversuche durch „Wässerordnungen“, aber erst im 18. Jh. konnte man die ersten ausgedehnten Anlagen, die Flurneuordnungen erforderten, in Angriff nehmen (HASSLER et al. 1995, S. 62 f). Bewässerungssysteme im Rückenbau wurden im Spessart erst nach 1860 begonnen (KLAPP 1971). Das 274 ha große Grabenstausystem im Mündungsbereich der Itz, an dem über 300 Bauern auf genossenschaftlicher Basis beteiligt waren, wurde zwischen 1875 und 1878 eingerichtet, und war bis in die 1970er Jahre in Betrieb (GUNZELMANN 1987, S. 239).

Im Gegensatz zu den weit verbreiteten, oft sehr alten Mühlgräben sind die Grabensysteme zur Rücken- und Grabenstaubewässerung also dem Wandel der Agrarstrukturen im 19. Jh. zuzuordnen und stellen damit relativ neue Elemente in der Kulturlandschaft dar. Eine Voraussetzung für die damit verbundene Nutzungsintensivierung war die Ablösung der Vor- und Nachweidrechte der Gemeindeherde (bis Walpurgis (1.5.) bzw. ab Michaelis (29.9.)), die auch auf dem individuellen Besitz an Wiesen lastete. Unter diesen Umständen war nur an eine einmalige Mahd (Heu) zu denken. Seit dem 18. Jh. ließ sich örtlich eine Einschränkung der Hut auf den Wiesen zugunsten einer zweiten Mahd (Grummet) beobachten, was vor allem die produktiven bewässerten Wiesen betraf (SCHÖLLER 1973, S. 37-39).



Von den Wiesenbewässerungsanlagen werden heute nur noch sehr wenige benutzt, die meisten Gräben liegen brach, wenn sie nicht beseitigt wurden oder verlandet sind. Vor allem die kleinen Gräben zur Feinverteilung des Wassers existieren kaum noch, lassen sich allerdings anhand der wegen der veränderten Bodenverhältnisse abweichenden Artenzusammensetzung innerhalb der Wiesen häufig klar erkennen. Größere Gräben innerhalb von Wiesenkomplexen bestehen oft noch, vor allem wenn sie entlang von Parzellengrenzen verlaufen. Innerhalb der mit Kunstdünger und mehrmaliger Mahd intensiv bewirtschafteten Nutzflächen stellen sie extensiv genutzte Landschaftselemente mit weit geringeren Eingriffen dar. Dasselbe gilt auch für Drainagegräben. Die Ufer der Gräben müssen, wenn auch nur selten, gemäht werden, die Gräben selbst von Bewuchs und Sediment befreit werden (SCHWAB 1994). Oft bieten sie Standorte für feuchte Staudenfluren oder Ufergehölze. Auch die nicht mehr benötigten Mühlgräben sowie die Stauhaltungen hinter den Wehren blieben in vielen Fällen erhalten, entwässert oder noch wassergefüllt und langsam verlandend. Ihre Ufer werden nur teilweise gemäht, unterbleibt dies, so siedeln sich Ufergehölzsäume an, deren Ausbreitung in die angrenzende Flur durch regelmäßige, aber seltene anthropogene Eingriffe verhindert werden muss, sodass sich häufig wertvolle Standorte für Flora und Fauna bilden.

### 3.1.3 Streuobst

Streuobst ist heute eines der am meisten geschätzten extensiv genutzten Landschaftselemente, dem vielfältige Initiativen zur Erhaltung gewidmet sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass seine große Bedeutung in der Kulturlandschaft gar nicht so weit zurückreicht und dass es sich bei der gezielten Einführung des Obstanbaus ursprünglich um eine Form der Nutzungsintensivierung handelte. Die heute so wertvollen hochstämmigen Obstbäume (über 1,60 m Stammhöhe) stellten früher die einzig verfügbaren Sorten dar. Erst mit der Einführung der viel leichter zu bearbeitenden, buschähnlichen Niederstämme im 20. Jh. wurden zwei Prozesse in Gang gesetzt. Zum einen verstärkte sich die räumliche Konzentration des Obstanbaus auf Gebiete, wo sich der marktorientierte Anbau der leistungsfähigen und plantagenartig angeordneten Niederstämme rentierte, während den weitaus meisten Gebieten nur die herkömmlichen, über die Landschaft verteilten Hochstämme verblieben, die ursprünglich vor allem der Eigenversorgung dienten. Zum anderen ging dies mit einer Differenzierung der Nutzungsintensität einher, sodass heute den intensiv bewirtschafteten, nach Sorten, Alter und Wuchsform einheitlichen, gedüngten und stark durch Insektizide beeinflussten Erwerbsobstplantagen mit Niedrigstämmen die hochstämmigen Streuobstbestände gegenüberstehen, die ihre frühere Bedeutung verloren haben und die nur noch als extensiv genutzte Landschaftselemente eine Rolle spielen.

Beide Aspekte, räumliche Anordnung und geringe Nutzungsintensität, bilden den Ausgangspunkt der Definition von Streuobst als „im Allgemeinen großwüchsige Bäume verschiedener Obstarten, Sorten und Altersstufen, die auf Feldern, Wiesen und Weiden in ziemlich unregelmäßigen Abständen gewissermaßen ‚gestreut‘ stehen“ (LUCKE et al., 1993, S. 10). Aus ästhetischem Blickwinkel sind, im Gegensatz zu einformig zusammengesetzten Plantagen, die Einzelbäume in Art, Form und Aufbau als Individuen erkennbar und bieten ein Bild der Vielfalt. Aus zoologischer Sicht stellen hochstämmige Streuobstbestände wertvolle Habitats für Insekten und vor allem Vögel dar (Bay. Staatsmin. ELF 1995). Eine weitere Untergliederung kann nur noch nach rein physiognomischen Kriterien erfolgen, was allerdings sowohl ästhetisch als auch zoologisch von Bedeutung ist:

- **Streuobstflächen** sind ganze Grundstücke, die mit Hochstämmen bepflanzt sind. Sie kommen vor allem in klimatischen Gunsträumen vor, wo sich schon früher Zentren des Erwerbsobstbaus ausbildeten. Dazu kommen Grenzertragsflächen und Sekundärnutzung beispielsweise auf ehemaligen Weinbergen. Der Boden unter den Obstbäumen wurde früher gedüngt und oft ackerbaulich genutzt (Stockwerkanbau). Erst mit der Extensivierung der Nutzung ließ man Grünland aufkommen, das beweidet oder regelmäßig gemäht wird (Streuobstwiese).
- **Obstbaumreihen** bilden die übliche Anordnung entlang verkehrlicher (Wege, Straßen) oder landwirtschaftlicher (Gräben, Raine, Stufenraine) Leitlinien. Da sie nur sehr wenig Fläche verbrauchen, waren und sind Obstbaumreihen die prädestinierte Anordnung für eine Integration in eine ansonsten intensiv genutzte Umgebung. Ursprünglich trugen sie zur Ertragssteigerung der schmalen, ungenutzten Geländestreifen bei.
- **Einzelne oder in kleinen Gruppen stehende**, unregelmäßig verteilte hochstämmige Obstbäume stellen das Grundmuster für die Bezeichnung Streuobst dar. Als Standorte kommen sowohl anderweitig schlecht nutzbare Raine und Kleinstflächen in Betracht, als auch offene Wiesen, Weiden oder Äcker, wo sie oft als Reste früher ausgedehnter Streuobstbestände übrig geblieben sind. In einzelne Bäume oder in kleine Gruppen strukturierte Streuobstbestände dienten der Eigenversorgung der Bauern, sind in vielen Landschaften Süddeutschlands verbreitet und wurden schon früher eher extensiv bewirtschaftet.

Die Art und Weise, in der die verschiedenen Formen am Aufbau des Streuobstes beteiligt sind, wechselt häufig auf kurze Distanz. Sowohl die Lage der Streuobstbestände in der Landschaft auf lokaler Ebene als auch die Häufigkeit ihres Auftretens auf regionaler Ebene lässt sich auf die Kombination landschaftsökologischer Bedingungen und wirtschaftlicher Gegebenheiten zurückführen.

### Eingriffe ins Agrar-Ökosystem

Die meisten der einheimischen Obstarten stellen anthropogene Formen dar und kommen natürlicherweise im Florenbestand nicht vor. Sie sind gezüchtete oder zufällige Kreuzungen aus Wildarten, die teils einheimischen, teils auch eingeführten Ursprungs sind und die in vorgeschichtlicher Zeit gesammelt und konsumiert wurden. Einige der wichtigsten Kulturarten mit den dazugehörigen Wildarten sind in Tabelle 6 zusammengestellt. In der Regel sind noch weitere Kreuzungsschritte an der Entwicklung zu den heutigen Kulturarten beteiligt, die eine große Zahl von Varietäten und Sorten umfassen. Die angegebenen Wildarten existieren nach wie vor in den entsprechenden Pflanzengesellschaften. Ausgesprochen häufig ist hierzulande die Kirsche, deren Wildart am Rand von Eichen-Hainbuchen-Wäldern wie auch in Hecken gedeiht und die an den im Vergleich zur Kulturart viel kleineren, gleichwohl essbaren Früchten erkennbar ist. Obwohl der Holzapfel mit seinen kleinen, harten und saueren Früchten in Mitteleuropa natürlich vorkam, werden eingeführte Wildarten aus dem Vorderen Orient als Vorläufer der Kultursorten angesehen, die in der Sammelart des Kulturapfels (Gartenapfel) botanisch zusammengefasst sind. Allein beim Apfel entwickelten sich über die Jahrhunderte rund fünfhundert sekundäre Formen/Sorten aus den Wildarten (LUCKE et al. 1993, S. 89 f.). Neben der flächenmäßigen Erhaltung besteht heute auch das Problem, die vielen jeweils nur ganz lokal verbreiteten und angepassten Varietäten und damit die botanische und genetische Vielfalt zu erhalten.

Die Lage und die Häufigkeit von Streuobst zeigt deutliche Bezüge zum Agrar-Ökosystem, die sich lokal und regional unterschiedlich auswirken. Im loka-

len Maßstab folgt die Lage der Streuobstbestände zum einen der Verfügbarkeit der entsprechenden Standorte, zum anderen geländeklimatischen Faktoren. Nach Südwest orientierte Hänge sind für Obstbäume ganz besonders günstig, weil sich sowohl das Expositions-klima durch die höchste Bodentemperatur und die beste Strahlungsgesamtbilanz auszeichnet, als auch Kaltluftansammlungen weitgehend ausgeschlossen sind (GEIGER 1961). Auf mehr ebenen Flächen entscheidet das Mikrorelief über die Verteilung von Muldenfrost und Kaltluftammelgebieten, denen man beim Anpflanzen von Obstbäumen genauestens ausweichen muss. Tallagen als ausgeprägte Kaltluftammelgebiete sind dagegen ausgesprochen streuobstarm, jedenfalls im mehr kontinental geprägten Osten Frankens, während im Westen bei geringeren Wintertemperaturen und deutlich reduzierter Spätfrostgefahr auch dort Streuobstflächen zu finden sind, obwohl Hanglagen klar bevorzugt wurden. Erst im klimatisch begünstigten Oberrheingraben dehnen sich Streuobstflächen verbreitet auch in die Ebene aus.

Die Differenzierung der klimatischen Faktoren macht sich bei den unterschiedlichen Obstarten unterschiedlich stark bemerkbar, zudem bestehen erhebliche Unterschiede hinsichtlich der vielen vorhandenen Sorten. Dazu kommen pedologische Faktoren (vgl. OBERDORFER 1979). Empfindliche Arten wie Quitte, Mirabelle, Mandel und Pfirsich benötigen eine lange Vegetationsperiode mit hohen Durchschnittstemperaturen und geringer Gefahr von Spätfrost. Sie lassen sich daher nur in den ozeanisch getönten Bereichen im Westen Frankens kultivieren und sind auch dort lokal auf die geländeklimatisch günstigsten Lagen beschränkt. Süßkirschen stellen geringere Ansprüche an die Durchschnittstemperaturen und kommen auch weiter im Osten vor, reagieren als Frühblüher jedoch

**Tabelle 6**

**Wichtigste Kulturarten der Streuobstbestände und deren Ursprünge (Wildarten).** Nach: LUCKE et al. (1993), OBERDORFER (1979)

<i>Malus sylvestris</i>	Holzapfel	(einheimische Wildart)
<i>Malus orientalis</i>	Kaukasusapfel	(eingeführte Wildart)
<i>Malus sieversii</i>	Altaiapfel	(eingeführte Wildart)
<i>Malus domestica</i>	Kulturapfel	(Sammelart)
<i>Pyrus pyraster</i>	Holzbirne	(einheimische Wildart)
<i>Pyrus syriaca</i>	Syrische Birne	(eingeführte Wildart)
<i>Pyrus communis</i>	Kulturbirne	(Sammelart)
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe	(einheimische Wildart)
<i>Prunus cerasifera</i>	Kirschpflaume	(eingeführte Wildart)
<i>Prunus domestica ssp. domestica</i>	Hauszwetschge	(Kulturart)
<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche	(einheimische Wildart)
<i>Prunus fruticosa</i>	Zwergkirsche	(einheimische Wildart)
<i>Prunus avium ssp. juliana</i>	Herzkirsche	(eingeführte Kulturart)

äußerst empfindlich auf Frost und wurden ebenfalls auf Lagen mit entsprechendem Geländeklima konzentriert (Sauerkirschen sind demgegenüber frosthart). Süßkirschen besitzen ein herzförmiges Wurzelwerk, meiden bodensauere Standorte und gedeihen deshalb auf Kalkverwitterungsböden, wie sie an Muschelkalk- und Jurahängen vorkommen, am besten. Birnen benötigen als Tiefwurzler tiefgründige Böden und sind zwar nicht sehr frostempfindlich, haben allerdings während des Wachstums relativ hohe Wärmeansprüche. Äpfel sind klimatisch relativ anspruchslos, erreichen daher nicht nur zahlenmäßig, sondern auch regional eine weite Verbreitung und sind lokal am wenigsten an geländeklimatische Gunststandorte gebunden. Äpfel gedeihen als Flachwurzler auch auf flachgründigen Standorten. Von allen heimischen Obstarten stellt die Hauszweitsche, die nur relativ niedrige, oft fast buschartige Bäume bildet, die geringsten Ansprüche hinsichtlich Wärme, Frostschutz, Bodenbedingungen und Kronenpflege (KORNPROPST 1994, S. 24). Sie war früher bei weitem die häufigste Obstart und stellte im Jahre 1900 in Franken die Hälfte aller Obstbäume (Statistisches Bureau Bay. 1905), bevor ihr von „edlerem“ Obst der Rang abgelaufen wurde.

Auf regionaler Ebene bestehen erhebliche Unterschiede in der Häufigkeit von Streuobstbeständen, wobei von landschaftsökologischer Seite wiederum klimatische Einflüsse ausschlaggebend sind. Das Auftreten von Spätfrösten lässt sich im regionalen Vergleich allerdings nicht als Kriterium anwenden, weil die Werte durch gelände- und lokalklimatische Verhältnisse überlagert werden. Als ungefähre Grenze für ertragreichen Obstanbau lässt sich aufgrund phänologischer Kartierungen für Franken eine Vegetationsperiode von über 230 Tagen Dauer festhalten (REICHEL 1979). Dazu gehören das Mittelfränkische Becken, das Saaletal und die Mainfränkischen Platten, wo es, wenn geländeklimatische Gunst dazukommt, bereits Gebiete gibt, in denen zumindest früher Erwerbsobstbau betrieben wurde und größere Streuobstflächen angelegt wurden. Wirklich ausgedehnten Erwerbsobstbau findet man jedoch erst im Bereich des mittleren Maintals und vor allem im Oberrheingraben bei einer Vegetationsperiode von über 240 Tagen und deutlich reduzierter Spätfrostgefahr. Unterhalb der Grenze von 230 Tagen Vegetationsperiode gab es lediglich Subsistenzanbau, wofür Streuobst in Form von Einzelbäumen oder kleinen Gruppen ausreichte.

### **Nutzungswandel**

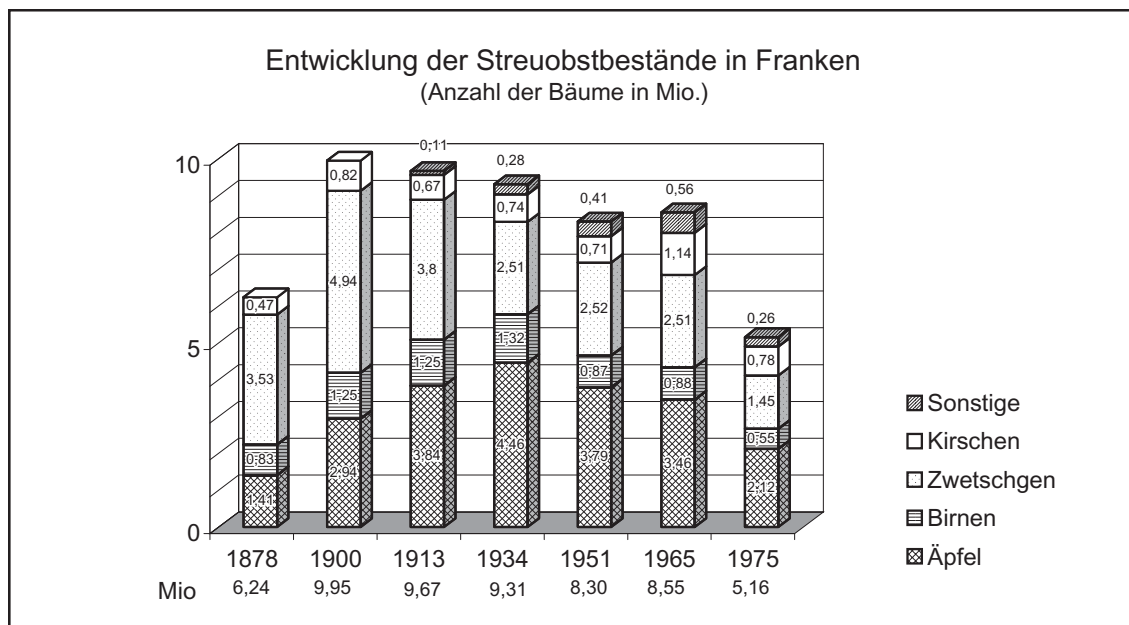
Da es sich beim Obstanbau um eine wichtige Nutzungsform handelte, ist seine Entwicklung verhältnismäßig gut dokumentiert und in Statistiken seit 1878 genau erfasst. Der Nutzungswandel in der Landwirtschaft brachte es im Verlauf eines Jahrhunderts mit sich, dass die heute als Streuobst bezeichneten Bestände dramatisch zurückgingen und als extensiv genutzte Landschaftselemente einzustufen sind.

Die Wurzeln der Obstbaumzucht reichen bis in die römische Zeit zurück, als Wildarten aus Indien und dem Vorderen Orient über Griechenland nach Süddeutschland eingeführt wurden, verbunden mit der Technik des Veredelns (WELLER 1996, S. 138). Auch nach dem Abzug der Römer lässt sich die Kultivierung von Obstbäumen kontinuierlich weiterverfolgen. Bis über das Mittelalter hinaus wurde der Obstanbau vor allem von den Klöstern gepflegt, wobei neben dem Tafelobst auch Mostbereitung und Schnapsbrennerei bereits bekannt waren. Die Entwicklung des Obstbaus ging, auch durch die Einfuhr weiterer Sorten aus dem Mittelmeerraum, weiter, wenngleich vom Umfang her auf niedrigem Niveau. Landschaftsprägende Ausmaße besaß der Obstanbau bis zum 18. Jh. nirgendwo in Deutschland (LUCKE et al. 1993, S. 11 f.).

Die Weiterentwicklung des Sortenspektrums geschah lange Zeit überwiegend durch Zufallssämlinge, seit dem 19. Jahrhundert verstärkt durch Züchtungen, die sich durch speziell auf die lokalen ökologischen Verhältnisse abgestimmte Selektion auszeichnen. Im 18. Jh. begannen sich allmählich die größeren Herrschaften der Verbreitung des Obstbaus anzunehmen. Es wurde staatlicherseits das Anpflanzen von Obstbäumen gefördert und es entwickelte sich ein eigener Wissenschaftszweig, der sich nur mit der Förderung des Obstanbaus, insbesondere von Äpfeln, befasste: die Pomologie. Bekannte Förderer waren vor allem die Herzöge von Württemberg, die bereits 1663 das Anpflanzen von Obstbäumen entlang der Landstraßen verordneten (LUCKE et al. 1993, S. 21), weitere Schwerpunkte des Obstanbaus bildeten sich in Baden und Sachsen.

Obwohl auch in Franken die Pflanzung von Obstbäumen an Straßen wiederholt von der Obrigkeit befohlen wurde, blieb die Zunahme des Obstbaus begrenzt und setzte sich nur langsam durch (SCHENK 1998, S. 318). Diese Tatsache ist weniger auf klimatische Bedingungen als eher auf die territoriale Zersplitterung in zahlreiche kleine Herrschaftsgebiete zurückzuführen, von denen viele es sich entweder nicht leisten konnten oder sich nicht darum kümmerten, den Obstanbau voranzutreiben. Erst in der zweiten Hälfte des 19. Jh. begann eine merkliche Zunahme der Obstbaumbestände, die auch im übrigen Süddeutschland weiter voranschritt.

Abb. 14 zeigt die zeitliche Entwicklung der Obstbaumbestände in Franken im Überblick, differenziert nach den Obstarten. 1878 wurde die erste allgemeine Obstbaumzählung durchgeführt, woraus die erst zum damaligen Zeitpunkt zunehmende Bedeutung dieser Nutzung ersichtlich ist. Man zählte die Bäume, weil gerade beim Streuobst keine einheitlichen Flächen abzugrenzen sind und weil jeweils der einzelne Baum wichtig war. Die nächste Zählung fand erst im Jahre 1900 statt, bis zu welchem Zeitpunkt die Bestände um über 50% zugenommen hatten. Über mehr als die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts schwankten die

**Abbildung 14**

**Zeitliche Entwicklung der hoch- und mittelstämmigen Streuobstbestände** (Anzahl der Bäume und Anteile der Sorten) in Franken. Niederstämme für Äpfel und Birnen ab 1951 ausgegliedert und hier nicht berücksichtigt, getrennte Angaben für Süß und Sauerkirschen ab 1934, hier zusammengefasst. Sonstige erst seit 1913 angegeben. Daten aus: Königlich Statistisches Bureau Bayern 1903, Königlich Statistisches Landesamt Bayern 1913, Bayerisches Statistisches Landesamt div. Jahrgänge

Obstbaumzahlen nur geringfügig und lagen 1965 noch bei 89% des Wertes zur Jahrhundertwende. Erst danach gingen die Bestände stark zurück, allein in dem Jahrzehnt bis 1975, dem Zeitpunkt der letzten Obstbaumzählung, um nicht weniger als 40%. Seither werden nur Erntemengen und nur für den Marktobstbau veröffentlicht. Interessant sind die im Vergleich zu den nahezu gleich bleibenden Gesamtzahlen erheblichen Verschiebungen in den Anteilen der Obstsorten. Allgemein spielen nur Äpfel, Birnen und Zwetschgen, lokal auch Kirschen eine wichtige Rolle. Alle anderen Arten sind nicht bestandsbildend sondern höchstens vereinzelt zu finden. Der Anteil der Zwetschgen nahm kontinuierlich ab, von 56% im Jahr 1878 auf nur noch 28% im Jahr 1975, worin sich die stark rückläufige Bedeutung der privaten Schnapsbrennerei äußert. Birnen behielten ihren Anteil von etwas über 10% in etwa bei. Demgegenüber stieg der Anteil von Äpfeln an den Obstbäumen insgesamt von 23% auf 41%, der von Kirschen, einer typischen Marktf Frucht, verdoppelte sich sogar von 7,5% auf 15%. Kirschen sind wegen ihrer Verderblichkeit auf kurze, gut ausgebaute Distributionsstrukturen und Marktnähe angewiesen, sodass sich für diese Frucht die deutlichsten Schwerpunkte herausbildeten, noch gefördert durch die hohen agrarökologischen Ansprüche. An diesen Verschiebungen ist der Wandel von stärkerer Subsistenzorientierung zu Marktorientierung erkennbar, der auch im Obstanbau während dieser 100 Jahre stattgefunden hat.

Als Standorte für Obstbäume wurden im 18. und beginnenden 19. Jh. zunächst die dorfnahen Garten-

grundstücke bevorzugt, die nicht der allgemeinen Dorfordnung der Dreifelderwirtschaft unterlagen. So bildeten sich dorfanschließende Gürtel von Obstbäumen unmittelbar um die Siedlungen herum, und zwar auch in klimatisch ungünstigen Gebieten wie im Frankenwald. Sie erscheinen in der Statistik als „Hausgrundstücke und Gärten“, und dienten im Wesentlichen nur der Eigenversorgung. Der Unterwuchs bestand dort meist aus Gras, denn die Flächen dienten als Auslauf für Schweine („Sauanger“) und anderes Kleinvieh. Im Jahre 1900 war etwa die Hälfte des Gesamtbestandes an Obstbäumen auf diese Standorte beschränkt. Für darüber hinausgehende, herrschaftlich verordnete und geförderte Pflanzungen wählte man zunächst überwiegend Straßen- und Wegränder, die damit besser genutzt werden konnten. Auch Allmenden begann man seit dem 18. Jh. mit Obstbäumen zu bepflanzen, was die Weidenutzung nicht beeinträchtigte (SCHÖLLER 1973, S. 30).

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, als man begann, Obstanbau für den Markt zu betreiben, begann er sich parallel zu seiner starken mengenmäßigen Erweiterung auch in die Fluren auszubreiten, in der Statistik als „freie Feldflur“ bezeichnet. Von dieser Entwicklung profitierten weit überwiegend die klimatisch begünstigten Gebiete vor allem in Unterfranken, wo im Zuge der Marktorientierung die natürliche Klimagunst wirtschaftlich in Wert gesetzt wurde. Demgegenüber unterblieb eine Ausweitung des Obstanbaus insbesondere im Nordosten von Oberfranken, wo er fast nur auf Hausgrundstücke beschränkt blieb. Zunächst erfolgte der Anbau meist in Form von

Baumäckern auf den Feldern, weshalb Hochstämme bevorzugt wurden, um die Bodenbearbeitung darunter nicht zu behindern. Auf die jeweilige Fläche bezogen handelte es sich damals also um eine Intensivierung der Landnutzung. Insgesamt geht die flächenmäßige Ausdehnung des Obstanbaus und die räumliche Verschiebung vom Dorfrand in die Flur mit einer Veränderung des Anbauziels, nämlich der Umstellung von Subsistenz- auf Marktorientierung einher. Die Anzahl der Obstbäume auf Hausgrundstücken, für die die Subsistenzorientierung im Vordergrund stand, wies erheblich geringere Unterschiede zwischen den klimatischen Gunst- und Ungunstgebieten auf als die marktorientiert genutzten Bestände in der freien Flur.

Zur Jahrhundertwende hatte der Obstbaumbestand in Franken seinen flächenmäßigen Höhepunkt erreicht. Die Streuobstbestände verdankten ihre Zunahme, die im Wesentlichen im ausgehenden 19. und beginnenden 20. Jh. stattfand, somit einer Kombination aus drei wirtschaftlichen Gründen.

1. Obstanbau in größerem Umfang stellte für viele Gemarkungen und sogar für ganze Regionen eine Innovation dar, die sich erst allmählich verbreiten und durchsetzen musste. Zudem sind für einen erfolgreichen Anbau Kenntnisse über Pfropfen und Schneiden, aber auch über die Standortwahl der frostgefährdeten Kulturen notwendig, die man sich erst aneignen musste.
2. Die Investition in Keimlinge, Pflegeaufwand und Vermarktung rentierte sich erst mit der zunehmenden Marktorientierung und den verbesserten Verkehrsverbindungen für die leicht verderblichen Früchte.
3. Außerdem bedurfte es der Bereitstellung anderweitig nicht mehr genutzter Flächen, was erst mit der Konzentration der Landwirtschaft auf intensivierbare Flächen, mit der Umstellung der Anbauprodukte und mit dem Rückzug des Weideviehs aus der Flur der Fall war, sodass Allmendweiden, Raine und ehemalige Weinberge für den Obstanbau zur Verfügung standen.

Mit Zunahme des Grünlands im 20. Jh. entstanden in größerem Umfang extensiv genutzte Streuobstwiesen (WELLER 1996, S. 140). Entscheidend war dabei die Tatsache, dass mit der Aufgabe von Grenzertragsstandorten einerseits und dem Weinbau in Steillagen andererseits größere zusammenhängende Flächen zur Verfügung standen, die nicht mehr intensiv genutzt wurden.

Abb. 15 gibt den Zustand für das Jahr 1900 wieder, der ersten umfassenden Obstbaumzählung, die die regionalen Bestandsunterschiede deutlich ausweist. Niederstämme spielten noch keine Rolle. Da um 1900 die Ortschaften, wenn überhaupt, erst in geringem Umfang gewachsen waren, lässt sich auch das Verhältnis der traditionellen siedlungsumgebenden Obstgärten zu den für damalige Verhältnisse modernen Baumfeldern und Streuobstwiesen in der Flur erkennen. Wie zu erwarten ist, ergibt sich insgesamt

ein klarer West-Ost-Gradient. Er lässt sich jedoch bei genauerer Betrachtung nur bedingt mit den klimatischen Verhältnissen in Übereinstimmung bringen. Die Gebiete am klimatisch begünstigten Untermain aber auch am Ostrand des Spessarts wiesen Obstbaumbestände von meist über 1200 Bäumen pro km<sup>2</sup> auf (Alzenau 1929, Miltenberg 1905, Obernburg 1752, Marktheidenfeld 1521, Aschaffenburg 1253, Lohr 1180). Fast im gesamten übrigen Unterfranken lagen die Werte zwischen 700 und 1000. Diese hohen Baumbestände ergaben sich durchwegs aufgrund der Ausdehnung des Obstanbaus in die Flur, der die Zahlen auf dorfnahen Grundstücken oft weit überwog. Streuobst bildete hier einen wichtigen Bestandteil der Kulturlandschaft. Jenseits des Keuperberglands waren demgegenüber die Gesamtbestände mit meist zwischen 300 und 500 Bäumen pro km<sup>2</sup> deutlich geringer, auch im sommerwarmen Mittelfränkischen Becken. Aus diesem recht einheitlichen Trend sticht der Kreis Forchheim mit einer Obstbaumdichte von 1775 pro km<sup>2</sup> heraus, höher als in Teilen der Untermainebene. Hier wird der Zusammenhang zwischen Klimagunst (Hanglagen am Albtrauf), Bodenverhältnissen (rasch erwärmbare, nährstoffreiche Kalkböden) und Marktorientierung (Nürnberg) deutlich. Klar auf die klimatische Ungunst zurückzuführen sind die sehr geringen Obstbaumbestände im Frankenwald und Fichtelgebirge, wo es bei der Subsistenzorientierung blieb und es nur zwischen 100 und 150 Bäume pro km<sup>2</sup> gab, ein Zwanzigstel der Werte vom Untermain (Hof 101, Rehau 107, Münchberg 110). Die Umrechnung auf die Fläche ist in diesem Bereich nur noch von eingeschränkter Aussagekraft, da es sich fast nur noch um Hausgrundstücke und ortsnahe Gärten handelt und Streuobst als Landschaftselement in der Flur kaum in Erscheinung tritt. Dabei spielt auch die verhältnismäßig weit fortgeschrittene Industrialisierung bei geringerer Bedeutung der Landwirtschaft eine Rolle. Schwerpunkte mit hoher Gesamtzahl an Obstbäumen gehen in der Regel auf bestimmte Sorten zurück, so z.B. Kirschen im Kreis Forchheim (28%), Zwetschgen im Maindreieck (Kitzingen 67%, Ochsenfurt 66%) oder Äpfel am Untermain (Obernburg 56%, Alzenau 50%), die deutliche Abweichungen zu den Durchschnittswerten für das Jahr 1900 aufweisen (vgl. Abb. 14/15).

Verbreitung und Schwerpunktbildung von Streuobstbeständen auf regionaler Ebene bieten damit ein gutes Beispiel für die Kombination landschaftsökologischer und agrarökonomischer Faktoren. Innerhalb der prinzipiell nach klimatischen Merkmalen (Sommertemperaturen, Bodenfrosthäufigkeit) abgegrenzten Bereiche kristallisierten sich Schwerpunkte des Obstanbaus dort heraus, wo wirtschaftliche Vorzüge dazu kamen (Nähe zu Verbraucherzentren, Verkehrsanbindung): im Falle Forchheims die Steilhänge am Albtrauf und die Nähe zu Nürnberg, am Untermain die Wärmeinsel der nördlichen Oberrheinebene und der Absatzmarkt Frankfurt.

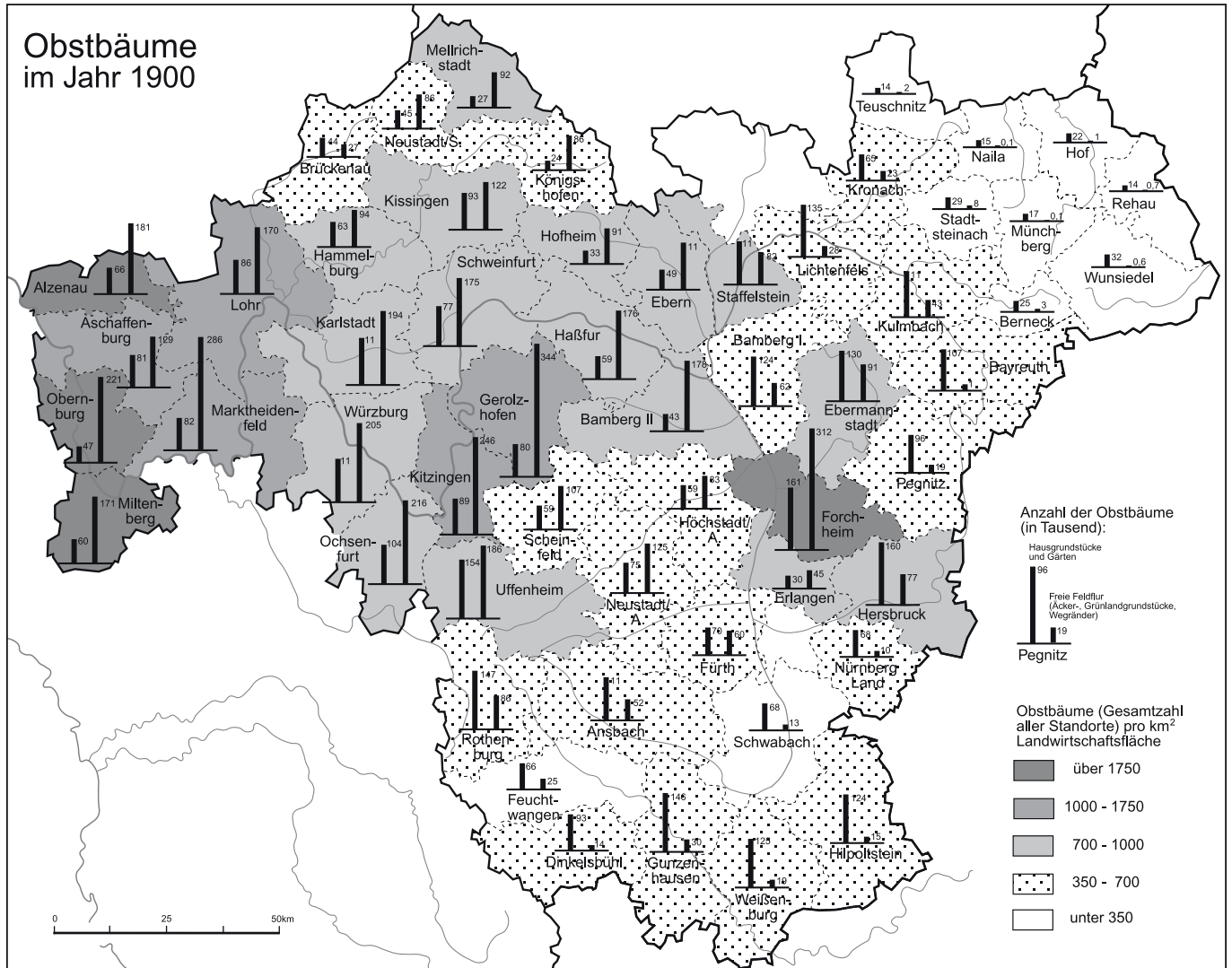


Abbildung 15

**Räumliche Differenzierung der hoch- und mittelstämmigen Streuobstbestände in Franken.** Kreisfreie Städte sind nicht berücksichtigt und mit Ausnahme von Nürnberg in der jeweiligen Kreissignatur dargestellt; keine Daten für Coburg. Daten aus: Königlich Statistisches Bureau Bayern 1903

Das produktive Alter von Obstbäumen beginnt je nach Art bei etwa 10 Jahren und endet zwischen 40 und 80 Jahren. Nach dem sog. Erziehungsschnitt während der ersten drei bis fünf Jahre ist es notwendig, die Bäume regelmäßig auszuschneiden, um ein zu dichtes Astwerk zu vermeiden, denn die Bäume tragen nur dann ein Maximum an Früchten, wenn sie jährlich neu austreiben. Das bedeutet, dass zur Aufrechterhaltung eines Bestandes neben dem jährlichen Pflegeaufwand ein Nachpflanzen erforderlich ist, damit der Bestand nicht überaltert. Eine Flächenkontinuität des Streuobstbaus über einen Zeitraum von mehr als hundert Jahren darf somit nicht mit dem Alter der Bäume selbst gleichgesetzt werden. In vielen Fällen geschah die Erneuerung des Bestandes allerdings auf benachbarten Grundstücken, sodass sich innerhalb einer bestimmten Gemarkung nur verhältnismäßig selten Grundstücke finden, die sowohl im 19. Jh. als auch heute mit Obstbäumen bestanden sind, auch wenn Streuobst über die Dauer des gesamten Zeitraums für die betreffende Gemarkung prägend war.

Der Höhepunkt der Ausbreitung von Obstbäumen war in den zwanziger und dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts erreicht, als er einer intensiven Nutzung als Sonderkultur unterlag und in vielen Gebieten eine landschaftsprägende Stellung einnahm. Lokale Schwerpunkte bildeten sich außer aus klimatischen Gründen häufig, aber keineswegs regelmäßig, dort, wo der Obstanbau als Nachfolgekultur den zurückgegangenen oder erloschenen Weinbau ersetzte. Für den Tafelobstanbau spielte dabei die Marktnähe zu größeren Städten eine Rolle (JÄGER 1965, S. 218-219, WIRTHMANN 1957). Außerdem war namentlich in den Muschelkalktälern der Obstanbau die einzige Möglichkeit einer weiteren Nutzung der steilen Hänge. Neben dem Tafelobst spielte der Anbau von Mostobst, Äpfel und Birnen, eine große, oft sogar die überwiegende Rolle, was die nur mäßige Pflege vereinzelt stehender Streuobstbäume und die Verwendung auch minderwertiger Sorten erlaubte. Mit deren Verbreitung korrelieren in Unterfranken die Trinkgewohn-



**Foto 6**

**Ufergehölzsaum, ein durch gelegentlichen Schnitt und Auf-Stock-Setzen begrenztes Landschaftselement.** Ufergehölzsaume wurden nicht gezielt angelegt, sondern konnten heranwachsen, als die früher übliche Beweidung der Uferbereiche endete (s. Seite 87). Die anthropogenen Eingriffe erfolgen als Gegengewicht zur Vegetationsdynamik, die zu einer Ausdehnung der Pflanzen in die angrenzenden Nutzflächen führen würde (bei Moratneustetten).

heiten der Bevölkerung und der Konsum von Apfelwein bzw. -most (HEROLD 1966). In den Zentren des Obstanbaus, insbesondere dort, wo Zwetschgen hohe Anteile einnehmen, findet sich eine Unzahl kleiner „Obstabfindungsbrennereien“, die ein Brennrecht besitzen, welches nur auf einen bestimmten Bauernhof bezogen ist und das lediglich das Brennen von Obst, nicht aber von Getreide und Kartoffeln erlaubt (HEROLD 1957, S. 371 f.).

Der drastische Rückgang der Streuobstbestände vor allem in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ist auf eine Vielzahl ineinander greifender Ursachen zurückzuführen. Der Vormarsch der niederstämmigen Obstbäume, die bereits seit Beginn des Jahrhunderts zur Verfügung standen, führte zu mangelnder Pflege

und Überalterung der Hochstämme (WOLF 1989, S. 41). Zwischen 1957 und 1974 existierten sogar Prämien zur Rodung alter Obstbäume (HÄRLE 1992, S. 308). Das in der Flur verteilte Streuobst stand zunehmend der Mechanisierung und der Flurneueordnung im Wege, wobei schon die Umstellung der Pflugrichtung ausreichte, um die Beseitigung der reihenförmig angeordneten Obstbäume nach sich zu ziehen. Dazu kamen Veränderungen der Konsumgewohnheiten wie die erhöhten Ansprüche an Tafelobst, der Rückgang des Mostkonsums und die rückläufige Zahl kleiner und kleinster Schnapsbrennereien, die die Verwendung von Streuobstprodukten minderwertiger Art und sogar von Fallobst gewährleisteten. Zudem verlangt ein unter heutigen Bedingungen ertra-

reicher Obstbau rationell zu bewirtschaftende Niedrigstämme, sortenreine Bestände und einen einheitlichen Unterwuchs.

Große Flächenverluste erlitten die Streuobstbestände aber auch aus Gründen, die nichts mit dem Nutzungswandel in der Landwirtschaft zu tun haben. Die meisten der ortsnahen Streuobstflächen fielen der Ausweisung von Siedlungs- und Gewerbegebieten, verstärkt seit den 70er Jahren, zum Opfer. Die überragende ästhetische Bedeutung, die die umgebenden Streuobstgürtel früher für die Ortschaften besaßen, ging durch die Siedlungsexpansion inzwischen völlig verloren.

Schließlich ist als Ursache für den Rückgang der Streuobstbestände der Aufwand für die Erntetätigkeit, das Ausasten und ggf. die Mahd des Untergrundes zu nennen. Mit dem Ausbleiben einer regelmäßigen, wenngleich nur extensiven Nutzung ist Streuobst in seinem Bestand jedoch akut gefährdet und innerhalb weniger Jahre dem Verfall preisgegeben. Durch das Absterben und Abbrechen von Ästen nimmt zwar der zoologisch wertvolle Totholzanteil zu, dabei handelt es sich allerdings nur um ein zeitlich begrenztes Zwischenstadium. Auch der Standort selbst bedarf einer regelmäßigen Pflege, zumindest einer jährlichen Mahd, weil sonst die Obstbäume von rasch wachsenden Stauden und Büschen innerhalb weniger Jahre überwuchert werden. Mit derartigen extensiven Nutzungsformen sind allerdings kaum tragfähige Erlöse zu erwirtschaften. Dennoch liegt die Erntemenge aus Streuobst beispielsweise in Baden-Württemberg immer noch über dem Doppelten des Erwerbsobstbaus, wobei neben den traditionellen Verwendungen Absatzmöglichkeiten in der Saftproduktion bestehen (JANSSEN 1988).

### 3.2 Durch Beweidung, Mahd und Schnitt entstanden

Verglichen mit dem Ackerbau stellen die Beweidung und das Abmähen der Vegetation einen weit weniger intensiven Eingriff ins Agrar-Ökosystem dar, da die Pflanzen niemals völlig beseitigt werden und sich leichter wieder regenerieren können. Außerdem wird der Boden nicht umgepflügt und somit weniger stark in seiner Struktur verändert und er wird durch Erosion weniger stark beeinträchtigt. Doch auch für die diversen Beweidungsformen existiert ein Nutzungsgradient, der von hochproduktiven, intensiv genutzten Fettweiden bis zu kargen, extensiv genutzten Magerrasen reicht (vgl. ELLENBERG 1952, ELSÄSSER 1999).

Als abgrenzendes Kriterium für Fettweiden wird die hohe Nährstoffbelastung herangezogen, die schon allein vom Rinderdung selbst herrührt, in der Regel aber noch von zusätzlicher Düngung. Im Gegensatz dazu stehen die Magerrasen, deren geringe Produktivität und schlechte Futterqualität allenfalls für die Schaf- und Ziegenbeweidung ausreichen. Analog zu den beweideten Magerrasen auf trockenen Standorten stehen

die ebenfalls mageren Feuchtsflächen, die in der Regel nur gemäht werden können, infolge der geringen Produktivität nur einmal jährlich oder sogar noch seltener. Magerrasen und magere Feuchtsflächen erhalten keinen zusätzlichen Dünger, vielmehr werden ihnen durch die Nutzung netto sogar Nährstoffe entzogen.

Bewegt man sich auf dem Gradienten ein Stückchen weiter und die Intensität der Beweidung oder der Mahd wird zurückgenommen, dann ist zunächst mit dem Aufkommen von Weideunkräutern, Sträuchern und schließlich von Hecken und Gebüsch zu rechnen. Doch auch wenn diese Eingriffe ausbleiben, hören die anthropogenen Einflüsse keineswegs völlig auf. Um die Dynamik der Vegetation in Grenzen zu halten und eine Ausbreitung auf umgebende, intensiv genutzte Flächen zu verhindern, ist ein randlicher Schnitt oder das Auf-Stock-Setzen nötig. Auch die Ufergehölzsäume lassen sich in den Gradienten zwischen verschiedenen Nutzungsformen und -intensitäten einordnen. Ihre Vegetationsdynamik wird noch seltener begrenzt, was regelmäßig das Durchwachsen der Gehölze zu Bäumen erlaubt. Noch bis ins 20. Jh. waren diese Landschaftselemente durch die Gewinnung von Stecken und Brennholz sowie die Kopfbaumnutzung von extensiven Nutzungsformen geprägt.

Der beschriebene, fein abgestufte Nutzungsgradient zeigt sich nicht nur im räumlichen Vergleich der genannten extensiv genutzten Landschaftselemente. In vielen Fällen trifft er auch im zeitlichen Ablauf zu. Häufig ist das auf ein und derselben Fläche zu beobachten, deren Nutzungsintensität seit dem 19. Jh. Schritt für Schritt zurückgenommen wurde. Erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts sind diese Landschaftselemente durch das völlige Ausbleiben jeglicher Nutzung in ihrem Bestand und Charakter gefährdet, Magerrasen verbuschen, Gebüsch breiten sich aus und Heckensträucher wachsen zu Bäumen durch.

#### 3.2.1 Magerrasen

Ausgehend vom Ansatz der Landnutzung lassen sich eine ganze Anzahl verschiedener Flächen zusammenfassen, deren gemeinsames Merkmal eine „Rasen“-Vegetation ist. Darunter ist eine „mehr oder weniger geschlossene Vegetation, die vorwiegend aus Gramineen oder dikotylen Kräutern besteht“ unter Ausschluss von Röhrichten, Rieden und Mooren zu verstehen (WILMANN 1993, S. 215). Rasen bestehen überwiegend aus niedrigwüchsigen Pflanzen, was auf die Beweidung zurückzuführen ist. Mit dem Begriff „mager“ wird ausgedrückt, dass die entsprechenden Flächen nährstoffarm sind, im Gegensatz zu gedüngtem, „fettem“ Grünland, welches aus diesem Grund eine weitaus höhere Pflanzenproduktion aufweist. Gemeinsam war diesen Flächen früher die Nutzung in Form einer extensiven Beweidung.

Nährstoffarmut, flachgründige Bodenprofile und extensive Beweidung sind die prägenden landschaftsökologischen und anthropogenen Einflussfaktoren, die zur Herausbildung der Magerrasen führten. In der



Regel ist relative Trockenheit beteiligt, jedoch handelt es sich in der Ausdehnung weit überwiegend um Flächen, die potentielle Waldstandorte abgeben und die Trockenheit der Standorte ist keine notwendige Bedingung. Unter Einbeziehung mehr botanischer Kriterien lassen sich Magerrasen weiter unterteilen (ELLENBERG 1996, S. 665 f.; WILMANN 1993, S. 234 f., 290 f.; OBERDORFER Bd. 2 1993):

- **Trocken- und Steppenrasen** umfassen Pflanzengesellschaften auf Extremstandorten, die aufgrund ihrer Steilheit und Exposition nur eine äußerst dünne Bodenschicht ausbilden konnten, und die sehr trocken-warme Bedingungen aufweisen. Diese Standorte sind wegen der klimatischen und edaphischen Trockenheit die einzigen von Natur aus waldfreien, also nicht anthropogen entstandenen Grasfluren Süddeutschlands. Sie nehmen in Franken nur sehr geringe Flächen an exponierten Stellen der Täler in Kalkgebieten (Muschelkalk, Jura) ein. Gleichwohl wurden sie mit beweidet und damit zusätzlich anthropogen überformt und gehören zum historischen System extensiver Nutzungen.
- **Halbtrockenrasen** lassen sich von diesen abgrenzen, weil es sich zwar ebenfalls um trocken-warme, aber weniger extreme und daher von Natur aus mit Wald bestandene Flächen handelt. Sie sind in fast allen Landschaften Frankens verbreitet, vor allem auf flachgründigen, mehr oder weniger kalkhaltigen Böden (auf Sand- und Tonsteinen von Keuper, Dogger und Lias und auf fossilen Dünenansanden oder Flussterrassensanden). Halbtrockenrasen sind oberflächlich zwar relativ trocken, was eine intensivere Nutzung und Melioration zu Fettweiden oder Äckern aber nicht prinzipiell ausschließt. Langandauernde extensive Beweidung führt allerdings zu einem sich selbst verstärkenden Prozess der Bodendegradierung. Ohne den kontinuierlichen Einflussfaktor Beweidung verbuschen Halbtrockenrasen und verwalden schließlich.
- **Bodensauere Magerrasen** werden davon abgegrenzt, weil sie eine andere Nutzungsgeschichte aufweisen, auf andere landschaftsökologische Bedingungen zurückzuführen sind und damit ein ganz anderes Artenspektrum besitzen. Vielfach handelt es sich um Borstgrasrasen, die im Wesentlichen auf die höheren Lagen der Mittelgebirge beschränkt sind, wo sie auf Buntsandstein (Spessart, Rhön, Odenwald) oder Grundgebirge (Frankenwald, Fichtelgebirge) vorkommen. Analog stellen Borstgrasrasen natürliche Waldstandorte dar, die ihre Existenz nur dem andauernden anthropogenen Eingriff der Beweidung verdanken. Auch Borstgrasrasen sind meist durch Düngung meliorierbar und als Fettwiesen oder Äcker zu nutzen.

Wie diese Aufstellung zeigt, umfassen Magerrasen weit mehr als lediglich ausgesprochene Trockenflächen. Die Ursachen für eine nur extensive Beweidung der Magerrasen unterscheiden sich von Fläche zu Fläche und bestehen in der Regel aus dem Ineinandergreifen

verschiedener Einflussfaktoren, die landschaftsökologische (Trockenheit, Bodenbedingungen, Reliefenergie), arbeitstechnische (Entfernung zum Ort) oder rechtliche (Allmendbesitz) Hintergründe haben, und eine Nutzungsintensivierung früher verhinderten.

### Eingriffe ins Agrar-Ökosystem

Die Herausbildung von Magerrasen beruht zunächst auf dem Einfluss der Beweidung. Die Veränderungen im Ökosystem bleiben dabei jedoch nicht auf die Vegetation beschränkt, sondern erstrecken sich mit zunehmender Dauer auch auf den Boden, ein sich selbst verstärkender Prozess bei dem die anthropogenen Eingriffe die ohnehin vorhandene natürliche Standortungunst weiter verschärfen. Die eingetretenen Modifikationen im Partialkomplex Boden regenerieren sich nur äußerst langsam und lassen sich noch feststellen, auch wenn der unmittelbare Eingriff der Beweidung längst aufgehört hat und sich die Vegetation bereits wieder zu höheren Sukzessionsstadien entwickelt.

Die Verteilung in der Flur und die Häufigkeit in bestimmten Landschaften hängt zunächst von der relativen natürlichen Standortungunst der Flächen ab, denen deswegen das geringste Interesse an einer Nutzung galt. Arbeit und Dünger konzentrierte man auf Standorte mit tiefgründigen Böden und guter Wasserversorgung, die bessere Ertragsaussichten erwarten ließen, obwohl auch dort prinzipiell die Entwicklung von Magerrasen möglich ist. Magerrasen finden sich daher schwerpunktmäßig in Gebieten mit von Natur aus flachgründigen (Kalk-Magerrasen) oder versauerten (bodensauere Magerrasen) Böden, was verschiedene Ursachen haben kann.

Auf sehr kalkreichem Untergrund entwickeln sich wegen des hohen Anteils löslicher Bestandteile nur geringmächtige Böden (Rendzina), wenn keine Beimengungen durch Löss oder fossile Böden dazukommen. Sie kommen in Franken im Bereich des Muschelkalks und des Juras vor, wo noch die starke Trockenheit des Untergrundes (Karstgrundwasserleiter) dazukommt. Auf Silikatgesteinen wie Sandsteinen und Quarziten bilden sich versauerte Böden (podsolige Braunerden), deren Entwicklung durch den geringen Tonmineralgehalt gehemmt wird. Auf Tonsteinen und Tonmergeln schreitet die Bodenentwicklung durch den hohen Tongehalt nur langsam voran und die Bodenmächtigkeit bleibt gering, was in den Keupergebieten oft der Fall ist.

Die pedologische Standortungunst wird verschärft, wenn eine hohe Reliefenergie dazukommt und bereits die natürliche Erosionsleistung auf den Hängen deutlich erhöht ist, wie es in den Mittelgebirgen der Fall ist, wo sich auf steilen Reliefteilen (Ranker) oder auf silikatischen Lockergesteinen (Regosol) nur flachgründige Böden entwickeln. Die ohnehin langsame Bodenentwicklung auf tonreichen Keupergesteinen wird durch erhöhte Erosionsraten so stark eingeschränkt, dass an den Hängen verbreitet ebenfalls nur

flachgründige Rohböden existieren (Tonmergelrendzina, Tonranker). Die anthropogene Bodenerosion nach Entwaldung und Nutzung degradiert die landschaftsökologisch benachteiligten Standorte weiter. Auch unter einer geschlossenen Grasnarbe liegt die Erosionsleistung deutlich über der bei Waldbedeckung. Viele Magerrasen liegen auch auf Flächen, wo früherer Ackerbau auf schwach entwickelten Böden starke Erosionsverluste mit sich brachte wie beispielsweise im Keuper (vgl. Fallbeispiel Lehrberg).

Dazu kommt die hydrologische Standortungunst, bedingt durch den Einfluss des Reliefs auf den Bodenwasserhaushalt. In Gebieten mit Karstgrundwasserleiter haben die Oberhänge aufgrund des durchlässigen Untergrundes keinen Anschluss ans Grundwasser. Aber auch bei günstigeren Grundwasserverhältnissen sind dies die trockensten Standorte. Zwar folgt der Grundwasserspiegel wegen des Kapillaraufstiegs des Wassers der Oberflächenform, jedoch in einer geglätteten Kurve mit wechselndem Abstand, weshalb die oberen Teile der Hänge regelmäßig am weitesten davon entfernt sind. Durch die relative Trockenheit der Standorte wird sowohl die Verwitterungstätigkeit herabgesetzt als auch die Vegetationsentwicklung, was wiederum zu einer verminderten Humusproduktion führt, sodass die Böden zusätzlich unter Humusmangel leiden.

Im Prinzip setzte die Vegetationsveränderung durch Beweidung bereits mit der früher allgemein üblichen Nutzung der Wälder ein, die ursprünglich dort standen. Man kann eine direkte Reihe vom geschlossenen, natürlichen Wald über den anthropogen aufgelichteten Wald, den extensiven Triftweiden bis zu den degradierten Magerrasen ziehen (ELLENBERG 1954). Durch die Auflichtung erfolgte bereits eine Selektion hinsichtlich der eindringenden Gräser und Kräuter. Andauernde Beweidung sorgt schließlich für die Verunkrautung der Grasflächen und Magerrasen, weil das Vieh selektiv nur bestimmte Pflanzen frisst. Als Gegenreaktion dazu werden die Weideunkräuter, die einen wesentlichen Bestandteil der Magerrasenflora ausmachen, gefördert, weil sie allenfalls als Jungpflanzen gefressen werden können. Typische Weideunkräuter auf Halbtrockenrasen sind Wacholder (*Juniperus communis*), früher üblicherweise von den Schäfern abgehackt, bei deren massenhaftem Vorkommen man von „Wacholderheiden“ spricht (vgl. Foto 17). Die sehr harten Wurzelschösslinge der Schlehe (*Prunus spinosa*) können sich rasch ausbreiten, da sie allenfalls von Ziegen dezimiert werden. Dazu kommen Rosen (*Rosa*) und Weißdorn (*Crataegus*), die allerdings beide als Keimlinge gefressen werden und sich nur bei geringem Weidedruck ausbreiten. Mehr noch als auf Halbtrockenrasen kommen krautige Pflanzen auf Trockenrasen als Weideunkräuter vor, die wegen ihres Gehaltes an ätherischen Ölen unangenehm oder giftig für die Tiere sind wie Thymianarten (*Thymus*) und die sehr häufige Zypressenwolfsmilch (*Euphorbia cuparissias*), oder die über Stacheln verfügen wie

Disteln (*Cirsium*, *Cardus*, *Carlina*). Auf Borstgrasrasen wird das namengebende Gras (*Nardus stricta*) nur als Jungpflanze gefressen, später zwar ausgerupft, aber als „Borstgrasleichen“ liegen gelassen. Auf feuchteren Standorten können sich Binsen (*Juncus*) und Seggen (*Carex*) auch bei geringer Konkurrenzkraft halten, da sie nicht verbissen werden.

Je nach Intensität des Weidedrucks und nach beteiligten Tierarten fallen die Vegetationsveränderungen unterschiedlich aus. Im Gegensatz zur Standweide, deren höhere Produktivität eine intensive, dauernde Beweidung zulässt, kann das Weidevieh auf nur selten begangenen, wenig produktiven Magerrasen eher selektiv die bevorzugten Pflanzen herausuchen (ELLENBERG 1996, S. 65). Weideunkräuter werden also nicht durch Überweidung gefördert. Sie können sich vielmehr umso stärker ausbreiten, je extensiver die Beweidung ist, wodurch die Weideeignung noch weiter eingeschränkt und die Entwertung der Flächen gefördert wird. Das Fraßverhalten von Schafen ist insbesondere durch ihr hohes Selektionsvermögen gekennzeichnet (KÖSTLER und KROGOLL 1991, S. 11-13). Im Gegensatz zum breiten Maul von Rindern können Schafe mit ihrer spitzen Schnauze einzelne Pflanzen auswählen. Dazu sind sie allerdings ab einer Pflanzenhöhe von unter ca. 4 cm kaum noch in der Lage, ebenso wenig wie sie Rosetten verbeißen, woraus das einheitliche Wuchsbild des „Rasens“ durch die Schafbeweidung resultiert. Ziegen vermögen der Vegetation weit stärkere Schäden zuzufügen (SCHWABE 1997, S. 184-185). Sie können auch roh-faserreiche, proteinarme Nahrung wie beispielsweise Heidekraut (*Calluna*) verwerten, was sie befähigt, sehr variabel auf das vorhandene Nahrungsangebot zu reagieren. Ziegen haben eine Vorliebe für das Laub bestimmter Gehölze wie besonders der Hasel (*Corylus avellana*), die sie durch das Abfressen und sogar durch das Abschälen der Rinde zum völligen Verschwinden bringen können. Ziegen sind zudem in der Lage, auch niederwüchsige Rosetten zu fressen, sodass sich die betreffenden Pflanzen nicht mehr regenerieren können und kleinräumige Vegetationslücken und Kahlstellen entstehen. Dies dürfte zu einer Degradierung von Trockenrasen geführt haben, die auf die steilsten Stellen der Kalkgebiete beschränkt sind, wo Schafe zudem kaum noch hin gelangen.

Lang andauernde extensive Beweidung führt letztlich zu einer Bodendegradierung durch Nährstoffentzug, Humusverlust und Versauerung. Schon die Nutzung der aufgelichteten Wälder bedingte einen Netto-Nährstoffentzug der Böden, der bereits das Fundament für die weitere Degradierung legte (ELLENBERG 1996, S. 51). Der Entzug von Pflanzenteilen bringt aber nicht nur einen Verlust an Nährstoffen und damit an Pflanzenproduktivität mit sich. Gleichzeitig verringert sich die Menge des Ausgangsmaterials für die Humusbildung, was die ohnehin aus natürlichen Gründen eingeschränkte Bodenentwicklung weiter verlang-

samt und gravierende Oberbodenstörungen nach sich zieht. Der Verlust der Basen in Gestalt der verwitternden Pflanzenteile bedingt eine oberflächliche Bodenversauerung, die Humusform verschiebt sich vom Mull zum Rohhumus. Das gilt nicht nur für die von vornherein bodensauereren, sondern sogar für Standorte auf Kalk, wo sich ebenfalls eine azidophile Moosschicht bilden kann, die deutlich von der basidophilen Krautschicht abweicht, die tiefer wurzelt und kalkhaltige Horizonte erreicht (MÜLLER, S. 1981). Auf Hängen, wo ja die meisten Magerrasen liegen, kommt dazu noch die mechanische Bodenbelastung durch Viehtritt mit zusätzlicher Erosion und Profilverkürzung. Die Bodendegradierung und der damit einhergehende Rückgang an Produktivität förderte die Extensivierung der Nutzung umso mehr und macht im fortgeschrittenen Stadium eine Melioration oder gar einen Wechsel zu einer geregelten Waldnutzung bis heute unmöglich. Auf den am stärksten degradierten Magerrasen der Kalkgebiete gedeihen oft nur lichte Kiefernbestände, Fichten zeigen infolge der Oberbodenstörungen, der Einengung des Wurzelraums und der reduzierten Wasserkapazität Wuchsstörungen oder gar -stockungen (MÜLLER, S. 1981, S. 5). Die Aussage WILMANNNS (1993, S. 239), Halbtrockenrasen könnten durch Düngung in Fettwiesen gleicher Trockenheitsstufe überführt werden, gilt folglich nur für relativ junge Standorte. Magerrasen, die über lange Zeiträume beweidet wurden, weisen dagegen die entsprechende Bodendegradierung auf und sind nicht ohne weiteres meliorisierbar.

Die Nährstoffarmut von Magerrasen bedingt, dass Pflanzen, denen ein geringes Angebot an Nährstoffen ausreicht, an Konkurrenzkraft gewinnen und sich gegen die verhältnismäßig geringe Zahl von Pflanzen behaupten können, welche hohe Düngergaben überproportional gut umsetzen können und daher auf fetten Standorten überwiegen. Aus botanischer Sicht lassen sich die Magerrasen in eine Vielzahl von Pflanzengesellschaften aufgliedern, die sich sowohl hinsichtlich der Bodenart, als auch nach dem Bodenchemismus und nicht zuletzt auch nach der Trockenheit bzw. Kontinentalität des Klimas unterscheiden lassen. In der Spannweite des botanischen Spektrums der Magerrasen kommt nicht zuletzt auch ihr hoher Wert für den Naturschutz zum Ausdruck.

So werden zunächst Kalk-Magerrasen (*Festuco-Brometea*) von bodensauereren Magerrasen (*Sedo-Scleranthetea*) als Klassen unterschieden (ELLENBERG 1996, S. 665 f.). Bodensauere Magerrasen gliedern sich wiederum in Sand- und Silikatmagerrasen. Sandmagerasen kommen in Franken nur sehr kleinflächig auf ehemaligen Terrassen und Dünen vor, deren Vegetation durch die frühere Beweidung degradiert wurde (QUINGER und MEYER, 1995). Nur bedingt lassen sich in dieses System die in den Mittelgebirgen auf saueren Böden früher weit verbreiteten Borstgrasrasen (*Viloidion caninae*) einordnen, die botanisch ge-

sehen zu den Zwergstrauchheiden überleiten. Dennoch sind sie nach WILMANNNS (1993, S. 216) den Silikatmagerrasen zuzuordnen.

Da auf kalkhaltigen Böden der Unterschied zwischen Trocken- und Halbtrockenrasen stark ausgeprägt ist, können sie jeweils weiter untergliedert werden. Dazu kommt die Kontinentalität des Klimas, das innerhalb Frankens vom subozeanischen Westen zum subkontinentalen Osten variiert, sodass die sich Halbtrockenrasen in einen subozeanischen (*Mesobromion*) und einen subkontinentalen Verband (*Cirsio-Brachypodion*) aufteilen lassen. Analog können die subozeanischen Kalk-Trockenrasen (*Xerobromion*) von den subkontinentalen Kalk-Trockenrasen (*Festucion valesiaca*) unterschieden werden. Wenn die Flora auf kalkhaltigen, sehr trockenen Standorten Arten enthält, die wie das Federgras (*Stipa sp.*) aus den südosteuropäischen Steppengebieten stammen, werden sie pflanzensoziologisch als Verband der Steppenrasen (*Festucion valesiaca*) ausgegliedert.

### Nutzungswandel

Durch den Düngermangel der traditionellen Landnutzung war man gezwungen, auch an der Nutzung wenig ertragreicher Flächen festzuhalten. In der Flur kam es zur Trennung in Innen- und Außenfeld, verbunden mit einer Netto-Nährstoffumlagerung. Auf die im Verhältnis intensiv genutzten Innenfelder, in der Regel die Äcker und ein Teil der Wiesen, wurde der gesamte verfügbare Dünger konzentriert. Ohne Kunstdünger konnte er nur von den zwei anderen Bereichen der Gemarkung entnommen werden: zum einen aus dem Wald durch Waldweide, Streunutzung und Laubheugewinnung und zum anderen von den Außenfeldern, weil der Dung der dort Nahrung aufnehmenden Tiere nicht zurück auf die Weide gelangte. Man achtete nämlich streng darauf, dass der nächtliche Pferch für das Weidevieh auf den Feldern aufgeschlagen wurde und der beim Einstellen anfallende Mist gelangte ebenfalls auf die intensiv bewirtschafteten Felder. Schon aus Gründen der Brennholzknappheit wurden auch die mageren Weiden sorgfältig von Gehölzen freigehalten, weshalb sich Wacholder oder ähnliche Weideunkräuter kaum halten konnten. „Wacholderheiden“ im heutigen Sinn, so ansprechend sie aussehen, waren im 19. Jh. praktisch unbekannt und stellen ein Zeichen des Übergangs, des nachlassenden Nutzungsdrucks und des allmählichen Verfalls der Magerrasen dar. Dort, wo Feld-Gras-Wechselwirtschaft betrieben wurde, sorgte auch diese Nutzungsform dafür, dass die Magerrasen gehölzfrei blieben. Für die ungedüngten Außenfelder blieb nur die Möglichkeit einer extensiven Nutzung, auf die man zumindest in Zeiten der Bevölkerungszunahme nicht verzichten konnte (BECKER 1998, S. 182 f.). Neben Wechselwirtschaften mit kurzfristigem Ackerbau bestand die Nutzung vor allem in einer extensiven Beweidung, in deren Verlauf sich die Magerrasen herausbildeten. Sie lassen sich im Wesentlichen auf fünf historische Nutzungsbereiche zurückführen:

1. Die meisten waren als Allmenden im Gemeinschaftsbesitz und erhielten schon aus diesem Grund keine Düngergaben, sondern dienten im Rahmen der Dreifelderwirtschaft als Dauerweiden. Weil nur sie als ständige Weiden zur Verfügung standen, während alle anderen Flächen für längere Zeiträume im Jahr für den Weidegang gesperrt waren, stellten die Allmendweiden eine unverzichtbare „Nutzungsreserve“ dar (SCHÖLLER 1973, S. 27).
2. Je nach lokalen Verhältnissen und wechselndem Weidedruck konnte die Grenze zwischen Flur und Wald verschoben werden, was turnusmäßig bei der Weide-Wald-Wechselwirtschaft (Laubwiesen) oder einer Feld-Wald-Wechselwirtschaft (z. B. Röderlandwirtschaft im Odenwald) geschah. Das ermöglichte den Flächen zwar eine zeitweilige Erholung unter Wald, der Holzeinschlag trug aber dennoch zum Nährstoffentzug bei und eine Düngung unterblieb auf diesen Flächen erst recht (JÄGER 1973, S. 21).
3. Die Feld-Gras-Wechselwirtschaft, die insbesondere auf der Fränkischen Alb und der Rhön ausgeübt wurde, war eine Anpassung der Nutzung an die natürliche Standortgunst der flachgründigen Böden. Die Ackernutzung erfolgte im Bifangbau (Schmalbeete) ohne Düngung für wenige Jahre, bis die Bodenfruchtbarkeit nachließ und man wieder zur Beweidung zurückkehrte (WEISEL 1971).
4. Ehemalige Waldstandorte wurden durch permanente Übernutzung insbesondere auf tonmineral- und nährstoffarmen Standorten wie im Spessart und Odenwald (Buntsandsteinverwitterung) bis hin zur Zerstörung des Waldes degradiert. Die Waldböden wurden durch das Laubsammeln zum Zwecke der Stalleinstreu und für die Düngung der Äcker (Laubasche), sowie durch die direkte Entnahme von Humus zusätzlich versauert, sodass es zu Podsolierungserscheinungen kam, verstärkt durch das niederschlagsreiche Klima. Außerdem wurde durch die ständige mechanische Beeinträchtigung die Verjüngung der Bestände verhindert. Aus beiden Gründen verschwand in Teilbereichen der Wald völlig und es kam zur Bildung von bodensauerem Mager- und Borstgrasrasen als Ersatzgesellschaften, die wegen der sehr knappen Landausstattung zur Eigenversorgung der Glashüttenarbeiter im Spessart als Ergänzungsflächen notwendig waren und weiterhin beweidet wurden (STEIDL und RINGLER 1996, S. 126 f.).
5. Magerrasen können auch auf die Aufgabe von marginalen Ackerstandorten auf Grenzertragsflächen am Hang zurückgehen, wie im Fallbeispiel Lehrberg dokumentiert. Noch bei der Kartierung von 1826 reichten dort die Äcker den gesamten Hang hinauf und die Standorte waren durch verlangsamte Bodenentwicklung und anthropogene Bodenerosion degradiert. Heute tragen sie, wie weite Bereiche in der gleichen Reliefposition im Bereich der Frankenhöhe, Magerrasen. In diesem Fall liegt die Entstehung des Magerrasens weniger als 150 Jahre

zurück und war erst parallel zur Verbesserung der Ertragsituation auf anderen Flächen möglich, weswegen man auf den Ackerbau auf Grenzertragsflächen jetzt verzichten konnte. Die Umwandlung von Äckern in Magerrasen, die namentlich im Bereich von Schwerpunkten der Schafhaltung vermutlich häufiger war, ist somit ein relativ junges Phänomen.

Mit der allgemeinen Nutzungsintensivierung im 19. Jh. und dem Übergang zur verbesserten Dreifelderwirtschaft wurden die extensiven Nutzungssysteme und damit die Magerrasen als Nutzflächen eigentlich entbehrlich. Durch die Besömmern der Brache und die ganzjährige Stallhaltung konnte man auf den gemeinsamen Weidegang der dörflichen Rinderherden auf den Allmenden verzichten, der Ackerbau in wenig ertragreichen Wechselwirtschaften wie den Egarten konnte aufgegeben werden und die Forstverwaltungen versuchten die Waldweide gänzlich zu unterbinden. Dennoch kam es aus drei Gründen zunächst sogar zu einem zunehmenden Nutzungsdruck auf die Magerrasen (und den Wald) und zu deren Ausdehnung im 19. Jh., zumindest in bestimmten Gebieten. Erstens: Während der agrarökonomischen Übergangsperiode waren gemeinsame Hutung und Brachweide bereits aufgegeben worden, der Feldfutterbau allerdings noch nicht überall leistungsfähig genug für die völlige Einstellung der Rinder (SCHENK 1998, S. 317). Zweitens: Die Schafbestände erlebten nach Wegfall der herrschaftlichen Haltungsbeschränkungen eine deutliche Zunahme, während gleichzeitig die bisherigen Weide- und Übertriebsrechte innerhalb der Feldflur (Brache, Stoppelweide, Beweidung von Wiesen) nicht mehr bestanden.

Drittens: Bei der Umstellung der bäuerlichen Schafhaltung auf genossenschaftliche Organisationsformen nahm die Größe der Herden zu und die Wanderschafhaltung wurde ausgeweitet (HORNBERGER 1959, S. 44), sodass möglichst zusammenhängende Weidegebiete erforderlich wurden.

Parallel zur flächenmäßigen Zunahme veränderten sich im 19. Jh. die Nutzungsformen der Magerrasen, was die Ursache in den Umwälzungen in Beweidung und Viehhaltung hatte. Erst im Zuge dieses agrarstrukturellen Wandels beschränkte sich die Beweidung der Magerrasen im Großen und Ganzen auf eine Tierart und eine Haltungsform (Wanderschafhaltung). Damit ging die Konzentration der extensiv genutzten Magerrasen auf bestimmte Landschaften einher, wo sich einerseits der Ackerbau aus landschaftsökologischen Gründen nicht so stark intensivieren ließ und wo sich andererseits die Schafhaltung als bäuerlicher Erwerbszweig etablierte.

Im 20. Jh. wurde die Nutzung der Magerrasen verbreitet aufgegeben, weil mit dem Einbruch der Schafbestände keine Notwendigkeit einer weiteren Beweidung bestand. Wegen der Einseitigkeit der Nutzung lässt sich der Rückgang der Schafbestände (vgl. Abb. 10) mit dem der Magerrasen im Großen korrelieren, obwohl

Tabelle 7

Veränderungen der Magerrasen im Regierungs-Bezirk Stuttgart und ihre Ursachen. MATTERN, WOLF und MAUK 1980, S. 155-156

Jahr	Bestand in ha	Relativer Verlust
Um 1900	7420	
Um 1960	5610	zu 1900: 24 %
1980	3840	zu 1960: 32 %, zu 1900: 48 %
Ursachen für Verluste 1960-1980	Verlust in ha	Verlust in %
Natürliche Sukzession	830	47 %
Aufforstung	460	26 %
Landwirtschaftliche Intensivierung	310	17 %
Sonstige Nutzungen (überwiegend Freizeit, Siedlung)	170	10 %

lokal die Verhältnisse zeitlich verschoben sein können. Eine Aufstellung für den Regierungsbezirk Stuttgart (Tabelle 7) zeigt einen Rückgang zwischen der Jahrhundertwende und 1980 um fast die Hälfte (48%), wobei sich der Verlust deutlich beschleunigt hat und die Hälfte auf die letzten zwanzig Jahre entfällt. Dabei gibt es allerdings starke regionale Unterschiede, so zwischen der östlichen Schwäbischen Alb (minus 23%) und Hohenlohe-Franken (minus 65%, MATTERN et al. 1980). Die Analyse der Ursachen für die Verluste an Magerrasen zeigt, dass vor Nutzungsintensivierung und Aufforstung die natürliche Sukzession nach Nutzungsaufgabe mit 47% an erster Stelle steht.

In Abb. 16 ist die Entwicklung der Hutungen in Franken dargestellt, eingebettet in die Veränderung der Weideflächen im Allgemeinen. Näherungsweise kann die landwirtschaftlich-statistische Kategorie „Hutungen“ für den botanischen Begriff „Magerrasen“ herangezogen werden, obwohl hier nicht von einer völligen Deckungsgleichheit auszugehen ist. Auch etliche der als „geringe Weiden“ eingestuft Flächen dürften eine Magerrasenvegetation besessen haben, jedenfalls wurden in der Statistik von 1900 Flächen aus beiden Kategorien zu weniger als 10% als geeignet für die Aufforstung eingestuft, was auf die stark degradierten Bodenverhältnisse und eine entsprechend magere Vegetation schließen lässt. Die statistischen Einstufungen und Zusammenfassungen wechselten mehrfach, weshalb kein kontinuierliches Bild nachzuvollziehen ist. Auch muss man teilweise von Abgrenzungsproblemen der unscharfen Definitionen ausgehen.

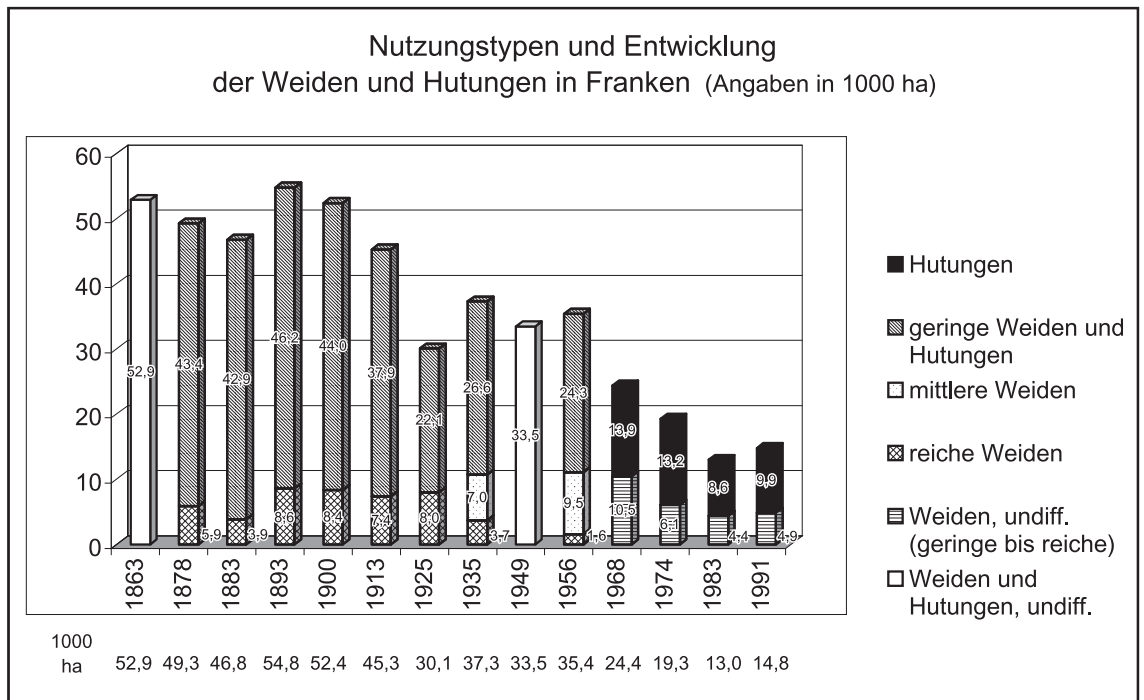
Bemerkenswert ist der drastische Rückgang der Weideflächen insgesamt, der die allmählich zunehmende Stallhaltung widerspiegelt. Die Gesamtfläche aller Weiden reduzierte sich seit Mitte des 19. Jahrhunderts auf heute nur noch ein Viertel (28%). Es ist interessant, welcher weit überwiegenden Anteil (über 90%) „geringe Weiden und Hutungen“ bis zum Beginn des

20. Jahrhunderts einnahmen. Er illustriert die frühere Bedeutung der Schafhaltung sowie die Nährstoffarmut und geringe Produktivität der meisten Weideflächen. Die Fläche der wertvollen Weiden verdoppelten sich nahezu in den hundert Jahren bis 1968, eine Folge der Anstrengungen, die Nutzungsbedingungen im Grünlandbereich durch Bodenpflege und Düngung zu verbessern. Erst seitdem setzte verbreitet auch die Aufgabe von besseren Weiden ein. Nimmt man die geringen Weiden dazu, so lässt sich festhalten, dass die Fläche der Hutungen in Franken seit Mitte des 19. Jahrhunderts um über 75% zurückgegangen ist.

Magerrasen stellen den klassischen Fall extensiv genutzter Landschaftselemente dar, die durch ein komplexes Mensch-Umwelt-Beziehungsgefüge entstanden sind und geprägt wurden. Die Verschiebung der Nutzungsformen, die im Extremfall von der gemeinschaftlichen Rinderhutung zur individuellen Wanderschafhaltung führte, zeigt jedoch die Problematik einer Definition des Einflussfaktors Mensch auf. Da es sich mit Ausnahme der echten Trockenrasen um potentielle Waldstandorte handelt, ist eine Aufrechterhaltung des – im Vergleich zu anderen Nutzungen extensiven – anthropogenen Einflusses unabdingbar. Als Pendant steht der Beweidung die natürliche Vegetationsdynamik entgegen, die innerhalb weniger Jahrzehnte in Richtung Verbuschung und Verwaldung strebt.

### 3.2.2 Feuchtflächen und Streuwiesen

Unter Feuchtflächen werden im Allgemeinen Pflanzenbestände zusammengefasst, die flächenhaft auf feuchten bis nassen Standorten stehen und frei von Gehölzen sind. Feuchtflächen genießen in ihrer Gesamtheit inzwischen gesetzlichen Schutz (§ 20c BNatSchG und § 13d BayNatSchG). Auf den ersten Blick mögen sie das Gegenstück zu den trockenen Magerrasen bilden. Sie unterscheiden sich von diesen jedoch nicht nur durch die hydrologischen Verhältnisse, sondern auch durch eine bessere Nährstoffversorgung, bessere Bodenbedingungen und demzufolge nicht zuletzt

**Abbildung 16**

**Nutzungstypen und Entwicklung der Weiden und Hutungen in Franken.** Kategorisierung der Statistik mehrfach wechselnd, für 1863 und 1949 lediglich Gesamtangaben aller Weidetypen. Bis 1925 Unterscheidung zwischen „geringen Weiden und Hutungen“ sowie „reichen Weiden“ (später separat noch „mittleren Weiden“), erst ab 1968 „Hutungen“ separat erfasst und den „Weiden“ insgesamt gegenübergestellt. Daten aus: Königlich Statistisches Landesamt Bayern, Bayerisches Statistisches Landesamt, div. Jahrgänge

durch eine stärkere Vegetationsdynamik, was erhebliche Konsequenzen für die Nutzung nach sich zieht und sowohl die Entstehung als auch den heutigen Naturschutz (Pflegetaufwand) betrifft.

Feucht- und Nassflächen umfassen eine Vielzahl von Standorten, die sich auch intern hinsichtlich ihrer landschaftsökologischen Ausstattung, ihrer historischen Nutzung wie auch ihres floristischen Arteninventars stark unterscheiden. Entscheidendes gemeinsames Kriterium ist die Kombination (relativ) feuchter Verhältnisse und extensiver Nutzung, die vielfach der Streugewinnung diente, was seltene Eingriffe durch Mahd bedeutet, daneben den Verzicht auf zusätzliche Düngung. Aus botanischer Sicht lassen sich im Wesentlichen folgende Landschaftselemente unterscheiden, die einen Gradienten zunehmenden anthropogenen Einflusses bilden:

- **Röhrichte und Großseggenriede** sind Bestandteile der natürlichen Abfolge von Pflanzengesellschaften auf Nassstandorten am Übergang von stehenden Gewässern zur anschließenden Aue, die durch Abmähen genutzt werden konnten.
- **Kleinseggenriede** sind dagegen weitgehend anthropogene Pflanzengesellschaften auf nassen Standorten an Gewässern, Teichen und Quellen. Kleinseggenriede bleiben nur erhalten, wenn sie hin und wieder gemäht werden, was früher der Fall war, um Stallstreu zu gewinnen, obwohl die Ertragskraft gering ist.

- **Pfeifengras-Streuwiesen** gehen ebenfalls auf den andauernden anthropogenen Einfluss zurück. Sie wurden in Viehzuchtgebieten, wo der Bedarf an Stallstreu hoch war, extra angelegt und durch die besondere Wirtschaftsweise in ihrem Bestand erhalten.
- **Feuchte Staudenfluren** an Bächen, Gräben und Teichen verfügen im Gegensatz zu den vorgenannten Standorten über eine bessere Nährstoffversorgung, sodass die krautigen Hochstauden die Gräser überwuchern können. Ihre Existenz geht darauf zurück, dass durch gelegentliche Mahd das Aufkommen von Gebüsch verhindert werden soll, daneben handelt es sich oft auch um feuchte Brachflächen.

#### Eingriffe ins Agrar-Ökosystem

Nicht ganz einfach ist die Abgrenzung extensiv genutzter Feuchtflächen von intensiv genutztem Grünland, vor allem wenn man die historische Perspektive mit einbezieht. Daher muss diesbezüglich genau hinsichtlich der betreffenden Standorte, der Nutzungsformen und ihrer Auswirkungen differenziert werden.

**Schilfröhrichte (*Phragmites*) und Großseggenriede (*Magno-Caricion elatae*):** Schilfröhricht gedeiht natürlicherweise im flachen Uferbereich ab gut 1 m Wassertiefe, breitet sich allerdings bei nachlassendem Nutzungsdruck auch in benachbarte Feuchtflächen aus, die nicht mehr unter Wasser stehen und höchstens noch periodisch überschwemmt werden. Großseggenriede schließen unter natürlichen Umständen

landwärts bei geringerer Wasserüberstauung an. Vor allem bei schwankendem Wasserstand, wie er bei Teichen durch den Menschen gesteuert die Regel war, wurden Röhrichte und Großseggenriede früher gemäht. Die Mahd konnte im Oktober erfolgen, wenn der Wasserstand am niedrigsten war bzw. bei teichwirtschaftlicher Nutzung das Wasser abgelassen wurde. Das Wachstum des Schilfs, das im Winter  $\frac{2}{3}$  seiner Biomasse in die unterirdischen Pflanzenteile verlagert, wird durch das Abmähen begünstigt, weil dann die aus den Rhizomen austreibenden Schösslinge im Frühjahr mehr Licht erhalten. Außer bei der Mahd wurden die Flächen nicht betreten und unterlagen daher nur einer äußerst geringen anthropogenen Beeinflussung. Da die Produktivität insbesondere der gut versorgten Schilfbestände auch ohne Düngung mengenmäßig an die Stroherzeugung der Äcker heranreichte, waren diese Nutzflächen begehrt (ELLENBERG 1996, S. 451 f.). Die harten Halme fanden Verwendung als Stallstreu sowie zu verschiedenen handwerklichen Zwecken (Dachdeckung, Isolierung, Polsterung).

**Kleinseggenriede (*Caricion*):** Kleinseggenriede, die sich aus kleinwüchsigen Arten bis ca.  $\frac{1}{2}$  m Höhe zusammensetzen, verdanken ihre Entstehung der Beseitigung von natürlichen Wäldern auf sumpfigen Standorten im Niederungsbereich sowie an Sumpfsquellen, wie sie im Bereich wasserstauer Tonschichten an Quellhorizonten häufig vorkommen. Meist handelt es sich nur um Flächen von geringer Ausdehnung, die dauerndem Grundwassereinfluss ausgesetzt sind und auf staunassen, teils sumpfigen Böden stehen. Botanisch gesehen lassen sich Kleinseggenriede hinsichtlich kalkreicher und bodensaurer Standorte unterscheiden (ELLENBERG 1996, S. 475 f.). Als Futter sind die bestandsbildenden Seggen und Binsen wegen des hohen Gehaltes an Stützgewebe kaum brauchbar.

**Pfeifengraswiesen (*Molinion*):** Das in den Pfeifengraswiesen vorherrschende Blaue Pfeifengras (*Molinia caerulea*) eignet sich ebenfalls nicht als Futter, war jedoch zur Gewinnung von Stallstreu geschätzt. Es besitzt eine weite ökologische Amplitude und gedeiht auf wechselfeuchten Standorten sowohl unter kalkhaltigen als auch bodensaureren Bedingungen. Pfeifengrasgesellschaften unterschiedlicher Ausprägung gibt es daher sowohl auf feuchten Standorten der Niederungen und Täler als auch in höheren Lagen der Mittelgebirge, vor allem im Schwarzwald. Pfeifengras wird dann gegenüber seinen Konkurrenten gefördert, wenn der Zeitpunkt der Mahd erst im Oktober oder November liegt, also zu einem Zeitpunkt, wenn die Nährstoffe aus den Halmen in den Horst zurückverlegt sind. Auf Düngung oder früheren bzw. häufigeren Schnitt reagiert Pfeifengras jedoch sehr empfindlich und macht rasch großblättrigen Stauden Platz (KLAPP 1971). Flächenmäßig stellten Pfeifengraswiesen den weitaus größten Teil der Streuwiesen. Wegen der bis zur herbstlichen Mahd ungestörten Vegetationsentwicklung verfügen Pfeifengras-Streuwiesen über ein reiches Artenspektrum, zu dem seltene, an nährstoff-

arme Standorte gebundene Arten wie Orchideen (z. B. Breitblättriges Knabenkraut, *Dactylorhiza majalis*) und Schwalbenwurzzenian (*Gentiana asclepiadea*) sowie die entsprechenden Insekten und Vögel gehören (KAPFER und KONOLD 1996, S. 188).

**Feuchte Staudenfluren (*Filipendulion*):** Feuchte Staudenfluren wie z. B. Mädesüß- oder Quellstaudenfluren begleiten die steileren Ufer kleinerer Bäche und anthropogener Gräben oder auch von Teichen, wodurch eine relativ günstige Nährstoffversorgung gewährleistet ist und die typischen Arten der Streuwiesen nicht mehr konkurrenzkräftig sind. Feuchte Staudenfluren stellen anthropogene Ersatzgesellschaften dar, die ihre Existenz einer gelegentlichen Mahd verdanken, die nicht regelmäßig sondern nur selten in mehrjährigem Abstand erfolgt, um das Aufkommen von Gehölzen am Übergang zwischen Wiesen und Gewässern zu verhindern (WILMANN 1993, S. 297). Wenn von den benachbarten Nutzflächen her nicht zu viele Nährstoffe eingeschwemmt werden, können sich bei den seltenen anthropogenen Eingriffen Pflanzengesellschaften entwickeln, die viele gefährdete Arten enthalten, weil feuchte aber mäßig nährstoffhaltige Verhältnisse heute selten sind. Unterbleibt die Mahd völlig, dann entwickeln sich Gebüsche und die entsprechenden Baumbestände. Bei Aufgabe der Nutzung von feuchten Wiesen können sie sich flächenhaft ausbreiten. Vor allem auf brach gefallen Feuchtwiesen stellen sie dann oft nur ein Zwischenstadium auf dem Weg zur vollständigen Verbuschung und zum natürlichen Wald dar.

Insgesamt handelt es sich bei den hier zusammengefassten Feuchtfeldern um Standorte mit relativ unterschiedlichen ökologischen Bedingungen. Gemeinsam ist ihnen eine gute Wasserversorgung, die durch Grundwasseranschluss oder durch Staunässe auf undurchlässigem Untergrund hervorgerufen sein kann. Dies stellt gleichzeitig den Standortnachteil aus Sicht der anthropogenen Nutzbarkeit dar, woraus sich als weiteres gemeinsames Merkmal eine extensive anthropogene Nutzung ergibt, die für die Entstehung und Erhaltung dieser Landschaftselemente verantwortlich ist. Die Nährstoffversorgung dieser Standorte schwankt demgegenüber und hängt davon ab, in welchem Maß in die an und für sich ungedüngten Flächen Nährstoffe von angrenzenden Nutzflächen eingeschwemmt werden. Bei den früher allgemein geringen Düngermengen war dies kaum der Fall, ist aber durch die generell hohen Düngergaben heute zu einem Problem für die Erhaltung dieser Landschaftselemente geworden, auch wenn sie selbst nur extensiv genutzt (bzw. gepflegt) werden. Bleibt auf mageren Streuwiesen der seltene, aber regelmäßige Schnitt aus, so kommt es rasch zu einer Artenverschiebung. Ein Grund dafür ist die Bildung einer mächtigen Streufilzdecke, die sich aus den abgestorbenen Halmen der Gräser, Binsen und Seggen zusammensetzt, die nun nicht mehr als Streu entfernt und genutzt werden, sodass rosettenbildende Kräuter unterdrückt werden. Außerdem verändert sich durch zu seltene oder ausbleibende Nutzung die bei Mahd ebene Oberflächenstruktur, da so-

wohl Großseggen als auch das Pfeifengras ihre Sprossspitze nach oben verlagern und Horste aufbauen, die aus der Streufilzaufgabe herausragen, sodass es zur Entstehung von Bulten kommt (QUINGER et al. 1995, S. 140-141).

### Nutzungswandel

Um die Frage zu klären, welche Grünlandtypen als intensiv und welche als extensiv einzustufen sind, muss man sich die früheren Nutzungsverhältnisse näher betrachten und mit den heute üblichen vergleichen. Selbstverständlich war bis ins 19. Jh. die Artenvielfalt selbst auf intensiv genutzten Wiesen, wie auch auf Äckern, ungleich höher als heute, schon allein weil es keine Pestizide sondern nur die mechanische Unkrautbekämpfung gab. Grünland stellte allerdings keineswegs generell extensiv genutztes Land dar. Tatsächlich extensive Nutzungsformen waren auf ausgesprochen nasse, über längere Zeiträume überstaute Standorte einerseits sowie auf magere Weiden (Magerrasen), die oft im Allmendbesitz waren, andererseits beschränkt.

Wiesen waren somit für damalige Verhältnisse intensiv genutzt, wenn auch in einem naturnäheren Zustand als heute. Bis zum 19. Jh. waren große Teile der Niederungen und Täler den natürlichen hydrologischen Bedingungen ausgesetzt. Die meisten Gewässer waren nicht begründet und ihre Ufer unbefestigt, sodass die Fließdynamik die angrenzenden Bereiche der Aue ungehindert beeinflussen konnte. Aber auch wenn sie verhältnismäßig feucht waren und Drainage noch unüblich war, wurden Wiesen normalerweise gedüngt, in individuelle Parzellen unterteilt und zählten zum Innenfeld. Andererseits sind gerade die Talböden durch die gute Wasserversorgung begünstigt und verfügen durch die Auelehmsedimentation zudem in der Regel über tiefgründige Böden mit hohem Humusgehalt. Nährstoffe wurden durch die häufigeren Überschwemmungen der nicht kanalisierten Bäche in einem Maß zugeführt, das für vorindustrielle Verhältnisse relativ hoch war. Da der Bedarf an Heu als Viehfutter groß war und der Anbau von Futterpflanzen wie Klee und Luzerne erst allmählich zunahm, mussten weite Bereiche der Niederungen als Wiesen genutzt werden. Im Lössgebiet, wo es nur begrenzt geeignete Standorte dafür gibt, stufte man das wenige vorhandene, für die Viehhaltung aber unabdingbare Grünland noch bei den Flurbereinigungen zu Beginn dieses Jahrhunderts als ebenso wertvoll ein, wie die besten Ackerböden der freien Flur (MÜLLER, J. 1990, S. 99). Üblich war eine Mischnutzung aus Beweidung und Mahd. Dabei gab es verschiedene, durch die Dorfordnungen festgelegte Regelungen entweder mit dem Recht auf Vorweide (im Mai/Juni) oder auf Nachweide (ab Juli) bzw. sogar beidem, sodass individuelle Nutzung durch Mahd stark eingeschränkt war (BECKER 1998, S. 138 f., SCHÖLLER 1973, S. 38 f.). Die Mahd der Wiesen, die Nutzungsform durch die jeweiligen Besitzer der Parzellen, konnte unter diesen Umständen nur einmal jährlich erfolgen und stellte nur eine Teilnutzung dar. Die verbreitete Einschürigkeit von Wiesen

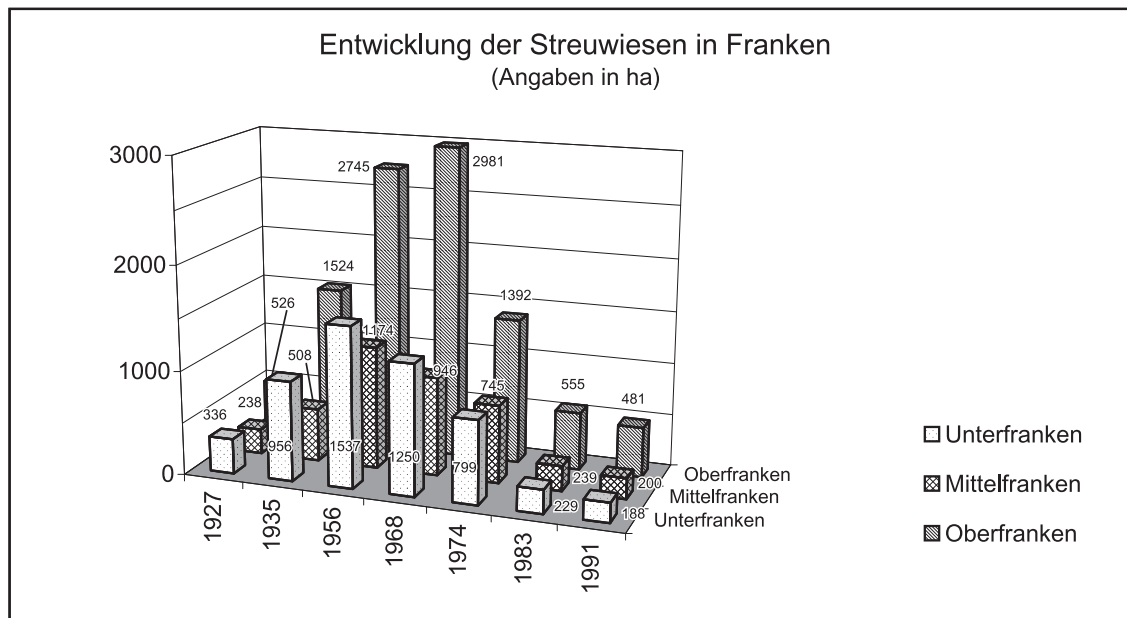
war also kein Zeichen extensiver Nutzung, sondern Folge des Systems von Nutzungsrechten, eingepasst in den Rahmen der Dreifelderwirtschaft. Gut mit Wasser und Nährstoffen versorgte, nicht zusätzlich beweidete Wiesen konnten auch früher mindestens zwei Mal pro Jahr (Heu und Grummet) gemäht werden.

Im Vergleich zur intensiven Wiesennutzung waren extensive Nutzungsformen auf Sonderstandorte beschränkt, die sowohl für Beweidung als auch für die Heugewinnung (Grasbewuchs) ungeeignet waren. Dort blieb nur eine extensive Nutzung zur Streugewinnung als einzig mögliche Nutzungsform. Dies gilt für die, von wenigen Ausnahmen abgesehen, räumlich eng begrenzten Seggenriede und Röhrichte. Zwar war wegen der Feuchtigkeit dieser Flächen einerseits und der Härte der kieselsäurereichen Halme der dort wachsenden Pflanzen andererseits eine Beweidung ausgeschlossen, sie konnten allerdings gemäht werden, wenn im Herbst der Wasserstand niedrig bzw. der Feuchtigkeitsgehalt im Boden gering war. Streu war für die Viehhaltung im Stall nötig und wurde, vermischt mit den Exkrementen der Tiere, als Mist zur Düngung auf die Felder verbracht. Das Getreidestroh reichte dafür nicht aus, sodass man zusätzliche Streu sammeln musste. Zu diesem Zweck brauchte man strohige, faserreiche Pflanzenteile wie die im Spätherbst absterbenden Teile von Gräsern, Seggen, Schilf u. a.

Das Vieh wurde bis ins 19. Jh. hinein möglichst auf die Weide getrieben und nur nachts eingestallt. Da der Wald der Hauptlieferant für Stallstreu war, hielt sich der Bedarf an zusätzlicher Stallstreu in Grenzen. Dieser Zustand änderte sich erst, als im Zuge der geordneten Waldbewirtschaftung durch die staatlichen Forstbehörden das Sammeln von Waldstreu eingeschränkt und möglichst untersagt wurde. Im späten 19. Jh. verschärfte sich die Situation zusehends, weil die vollständige Stallhaltung immer mehr üblich wurde und die Viehbestände wegen des Feldfutteranbaus immer stärker zunahm. In diesem Zusammenhang wurde immer mehr Stallstreu erforderlich, die man von anderweitig kaum nutzbaren Standorten holte, wo man geeignete Pflanzen finden konnte. Laut KONOLD und HACKEL (1990, S. 178, 184) legte man vor allem an den Ufern von Teichen, deren Wasserstand man regeln konnte, Großseggenriede sogar extra an und überstaute sie zeitweise, um den Streuertrag zu steigern, am Bodensee pflanzte man Schilf an.

In Regionen, wo sich die Landwirtschaft großflächig auf Milchviehhaltung und Viehzucht spezialisierte, stieg der Streubedarf parallel zur Zunahme der Viehbestände weiter an, eine Entwicklung, die allerdings räumlich stark konzentriert und überwiegend auf Schwarzwald, Oberschwaben, Allgäu, Alpenvorland, und die Schweiz beschränkt war. In diesen Gebieten verschärfte sich die Auseinandersetzungen mit den Waldbesitzern und es kam zu einer regelrechten „Streuot“ (KONOLD und HACKEL 1990, S. 178). In der Folgezeit entwickelte sich dort eine regelrechte



**Abbildung 17**

**Entwicklung der Streuwiesen in Franken.** Daten aus: Königlich Statistisches Landesamt Bayern, Bayerisches Statistisches Landesamt div. Jahrgänge

Streuwiesenkultur mit der Neuanlage von Pfeifengraswiesen. Im Alpenvorland entwässerte man damals ausgedehnte Moore einzig zu dem Zweck, um Streuwiesen anlegen zu können (RADLMAIR et al. 1999). Verbreitet wurden sogar ertragreiche Wiesen erst im Herbst gemäht, um anstelle des Futterheus rohfaserreiche Grashalme als Stallstreu zu erhalten. Natürlich wählte man dafür nicht gerade die produktivsten, sondern möglichst weniger günstige Wiesenstandorte, wo die Erträge durch Düngung ohnehin nicht so stark zu steigern waren. Schließlich ging man aber sogar dazu über, zuvor verhältnismäßig intensiv bewirtschaftete, zweischürige Wiesen nicht mehr für die Heugewinnung zu nutzen, sondern als Lieferant für Stallstreu, was einer Extensivierung der Standorte gleich kam.

Die Umstellung und einseitige Ausrichtung auf diese marktorientierten Wirtschaftszweige war erst ab der Mitte des 19. Jahrhunderts möglich, nachdem durch verbesserte Handelswege (Eisenbahn) einerseits die Aufgabe des subsistenzorientierten Ackerbaus möglich wurde, andererseits auch weiter entfernte Absatzmärkte für Milch und Käse erschlossen werden konnten. So erreichte die Streunutzung im Alpenvorland und im Allgäu erst im 20. Jh. ihren Höhepunkt. Streuwiesen machten in Oberbayern und Schwaben in den 1930er Jahren rund 10% der Gesamtwiesenfläche aus, was die Bedeutung der Streuwiesen für die Streugewinnung deutlich macht. So gab es im Jahr 1935 in Oberbayern 36 582 ha Streuwiesen, in Schwaben 16 436 ha. Bis über die Mitte des 20. Jahrhunderts gingen die Werte nur wenig zurück und betragen 1954 noch 34 855 bzw. 14 298 ha.

Dagegen spielten in Ackerbaugebieten wie Franken ausgesprochene Streuwiesen kaum eine Rolle und die Anteile an der Gesamtwiesenfläche betragen nur

1-1,5% (vgl. Abb. 13). Die Streunutzung beschränkte sich hier zu einem großen Teil auf die anderweitig nicht nutzbaren Schilf- und Seggenbestände, wie ich noch Ende der siebziger Jahre am Scheerweiher (bei Ansbach) beobachten konnte. Die Entwicklung verlief regional unterschiedlich, wobei Oberfranken mit seinem hohen Anteil an Mittelgebirgen (Frankenwald, Fichtelgebirge) jeweils so viele Streuwiesenflächen besaß, wie Unter- und Mittelfranken zusammen, was die in Abb. 17 wiedergegebenen Daten ausweisen. Interessant ist die in Franken verzögerte Zunahme der Streuwiesen. Obwohl mengenmäßig eng begrenzt, erreichten sie in Unter- und Mittelfranken 1956, in Oberfranken erst 1968 ihre maximale Flächenausdehnung, ein Vierteljahrhundert später als im Allgäu und Voralpenland. Vom Spitzenwert im Jahre 1956 (5456 ha), nahm die Zahl der Streuwiesen bis 1991 auf nur noch 16% ab (869 ha), eine Fläche, die allerdings nicht viel geringer war als 1927. Streuwiesen waren in Franken eine Randerscheinung, zudem auf einen Zeitraum von wenigen Jahrzehnten beschränkt.

Die früher ausgedehnten, jedoch wenig produktiven und nur extensiv genutzten Feuchtflächen und Streuwiesen wurden durch zwei Entwicklungen entbehrlich und sind zu großen Teilen bereits verschwunden (REICHEL 1989). Auf die Streuwiesen konnte man in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts verzichten, als durch die zunehmende Getreideproduktion mehr Stroh zur Verfügung stand, endgültig durch die Umstellung auf einstreufreie Aufstallung. Viele Feuchtflächen konnten durch Drainage und Düngung melioriert werden. Auf feuchten Fettwiesen (*Calthion*) führen häufigere Mahd und hohe Düngergaben zum Verschwinden zahlreicher Pflanzenarten und insgesamt zu einem eingeschränkten Artenspektrum. Drainagen

zur Senkung des Bodenwassergehalts baute man bereits seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in Äcker, aber auch schon in Wiesen ein. Die Drainage mittels perforierter Tonröhren, die im Abstand von 1-2 m im Boden in etwa 1 m Tiefe verlegt werden, ist eine relativ einfache technische Methode. So wurden im Zeitraum zwischen 1870 und 1888 allein in Oberfranken 1885 ha drainiert, 1,8% der gesamten Wiesenfläche (Statistisches Bureau Bay. 1894). Von 1900 bis 1907 hatte sich die Drainagefläche verdoppelt, seither wurden sehr große Bereiche der feuchten Talniederungen dementsprechend melioriert.

Der Nutzungsintensivierung auf der einen Seite steht auf der anderen die Nutzungsaufgabe gegenüber, wie man an den feuchten Staudenfluren erkennen kann, die in manchen Gemarkungen flächenhaft ausgedehnt ganze Parzellen im Talgrund einnehmen. Die Sukzession läuft auf den Feuchtplätzen viel schneller ab, als auf den ebenfalls ungedüngten Magerrasen. Der Grund dafür ist die für Pflanzenwuchs sehr günstige Wasserversorgung, sodass die Hydrologie als Minimumfaktor wegfällt. Dazu kommt zumindest eine gewisse Nährstoffversorgung durch im Wasser gelöste und im Boden enthaltene Stoffe, was auch ohne zusätzliche Düngung durch den Menschen viel bessere Bodenbedingungen mit sich bringt. Bleibt eine extensive Nutzung aus, so führt die Vegetationsdynamik innerhalb weniger Jahrzehnte oder gar Jahre zu einer vollständigen Umwandlung des Pflanzenbestandes, zu rascher Verbuschung und damit ebenfalls zum Verschwinden der Feuchtplätze.

### 3.2.3 Hecken und Gebüsche

Hecken und Gebüsche sind Pflanzengesellschaften, die überwiegend aus Sträuchern aufgebaut sind. Schon aus diesem gemeinsamen Charakteristikum geht der Einfluss des Menschen auf diese Landschaftselemente hervor, denn Sträucher als Wuchsform bilden unter natürlichen Bedingungen keine eigenständigen Formationen. Sofern sie sich nicht selbst zu Bäumen weiterentwickeln würden, existieren Sträucher im Waldklima Mitteleuropas nur als Unterholz in Wäldern. Im Vergleich zu den Magerrasen erfolgen die anthropogenen Eingriffe in den Pflanzenbestand von Hecken und Gebüsch jedoch mit weit geringerer Intensität, stärker selektiv und in größeren Abständen, sodass die Voraussetzungen für die Entwicklung von Gehölzen überhaupt erst gegeben sind. Die Differenzierung zwischen diesen Landschaftselementen beruht in erster Linie auf physiognomischen Merkmalen (SCHULZE et al. 1984, S.8), die sich aus der Nutzungsform ergeben:

- **Hecken** sind anthropogene Strauchformationen, die linear ausgeprägt sind und in freier Feldflur stehen (die dem Wald am Rand vorgelagerten Sträucher sind diesem als Mantel zuzuordnen). Hecken besitzen aufgrund ihrer linearen Struktur ein Maximum an Austauschbeziehungen zu ihrem Umland („edge-effect“, ODUM 1980, S. 246), was ihren überproportionalen Bestand an Tieren erklärt. Nicht

selten gehen Hecken an einem Ende in Gebüsche über, wenn es sich vom Gelände oder Parzellen-zuschnitt so ergibt.

- **Baumhecken** sind ebenfalls linienhafte Landschaftselemente, verfügen aber über eine Trennung in Strauch- und Baumschicht. Entweder wird durch ausbleibende anthropogene Eingriffe das Durchwachsen von Bäumen ermöglicht, oder die Baumhecken werden von vornherein auf diese Weise bewirtschaftet z. B. zur Gewinnung von Laubheu, was früher vor allem in Gebieten mit ausgedehnter Viehhaltung der Fall war.
- Als **Gebüsche** werden anthropogene Strauchformationen dann bezeichnet, wenn sie sich flächig ausbreiten. Vom Pflanzenbestand und den Pflanzengesellschaften her besteht kein Unterschied zwischen Hecken und Gebüsch. Im Gegensatz zu Hecken werden die flächenhaften Gebüsche allerdings in der Regel nicht bewirtschaftet und regelmäßig zurückgeschnitten, stellen also eher Sukzessionsstadien nach Nutzungsaufgabe dar.

Hecken unterscheiden sich in verschiedenen Landschaften nicht nur bezüglich der Pflanzengesellschaften, aus denen sie aufgebaut sind, sondern sie lassen sich auch unterschiedlichen Nutzungssystemen und Eingriffen des Menschen zuordnen. Eine grundsätzliche Gliederung geht auf TROLL (1951) zurück, der sich nicht auf die Standortunterschiede und die daraus folgende pflanzensoziologische Zusammensetzung der Heckenvegetation stützte, sondern den Aspekt der Entstehung von Hecken mit der Landnutzung verknüpfte und zwei gegensätzliche Typen einander gegenüber stellte:

- Die „Grünlandhecken“ Norddeutschlands sind vom Menschen gepflanzt und dienten der Abgrenzung von Viehweiden gegenüber Äckern, von denen die Weidetiere fern gehalten werden sollten. Da in der Feld-Gras-Wechselwirtschaft beide Nutzungen wechselten und für keine Parzelle fest lagen, wurden schließlich alle Grundstücke „verköpelt“ und in vielen Gebieten ringsum von Hecken umgeben. Bei den Grünlandhecken handelt es sich um gezielt angelegte Landschaftselemente, die insofern in den vorangegangenen Abschnitt 4.1 zu stellen wären. Auf staunassen Marschböden wurden sie oft auf vorher ausgehobene Wälle gesetzt (Wallhecken); da sie als Zaunersatz erwünscht waren, setzte man sie nicht auf Stock, sondern knickte die Triebe und verflocht sie (Knicks). In Süddeutschland kommen beide Heckentypen nicht vor, ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt im maritimen Grünlandgürtel Westeuropas (HARTKE 1951, JESSEN 1937, MARQUART 1950). Zumindest hinsichtlich ihres Zweckes und der Einbindung in die Grünlandnutzung damit vergleichbar sind die Baumhecken des Alpenvorlandes, auch wenn sie sich von der Bewirtschaftung und vom Pflanzenbestand her deutlich von Wallhecken unterscheiden (SCHNEIDER 1982).

- Diesen Hecken stellte Troll die von ihm so bezeichneten „Gäulandhecken“ gegenüber, den Heckentyp Süddeutschlands, der im Gegensatz dazu spontan entsteht, wenn auf Ungunststandorten die Nutzungsintensität gering ist oder nachlässt. Der anthropogene Eingriff geschieht also aus einem ganz anderen Zweck, ist folglich weniger intensiv und beschränkt sich mehr oder weniger auf das Eindämmen des auf angrenzenden Flächen die Bewirtschaftung störenden Pflanzenwuchses.

Die Trennung von Hecken nach den Hauptlandnutzungsformen in Grünland- bzw. Ackerbaugebiete kommt nicht nur in der Art der anthropogenen Eingriffe, der Bewirtschaftungsform, dem Wandel der Nutzungsformen und ihrem Alter zum Ausdruck. Die Unterschiede erstrecken sich vielmehr auch auf die möglichen Standorte, die die Häufigkeit und die Lage der Hecken in der Landschaft steuern. Da die Standorte sowohl erheblich älter als die darauf stehenden Hecken sein können als auch hinsichtlich der anthropogenen Eingriffe vollkommen davon abweichen, sind sie separat zu behandeln. Innerhalb des Ackerbaugebietes spielen für die Differenzierung der Pflanzengesellschaften vor allem andere landschaftsökologische Faktoren eine Rolle, und zwar Bodenart, Bodenchemismus und Klima.

### **Eingriffe ins Agrar-Ökosystem**

Auch innerhalb der Ackerbaugebiete bestehen große Abweichungen hinsichtlich der Anzahl von Hecken. Wenn man die Lage und Häufigkeit von Hecken in bestimmten Landschaften vergleichen will, dann sind die landschaftsökologisch bedingten Standortunterschiede entscheidend. Den Zusammenhang zwischen dem Auftreten entsprechender Standorte und von Hecken als möglichem Bewuchs stellt eine Untersuchung in Oberfranken her (REIF et al. 1982). Danach ist die durchschnittliche Häufigkeit der Hecken in Kalkgebieten am höchsten: auf Muschelkalk bei 34,3 m/ha, auf Malm bei 25,0 m/ha. Es folgen Sandsteine: Dogger (Eisensandstein) mit 23,2 m/ha, Sandsteinkeuper mit 9,8 m/ha. Am wenigsten Hecken finden sich in Gebieten mit Tonsteinen und Tonen des Lias mit durchschnittlich nur 7,5 m/ha. In den aufgeführten Unterschieden kommt die Abhängigkeit der Heckenanzahl vom Vorhandensein entsprechender Standorte klar zum Ausdruck. Die geringmächtigen Böden auf Kalk (z. B. Parabraunerden der lehmigen Albüberdeckung) weisen einen hohen Anfall von Lesesteinen auf und sind zudem erheblich erosionsgefährdet. Bei Braunerden auf Sandsteinen sinken beide Faktoren. Bei Pelosolen auf Tonsteinen ist die Erosionsgefahr gering und es kommen überhaupt keine Lesesteine vor, weshalb die Zahl der möglichen Heckenstandorte von vornherein gering ist.

Stufenraine und Lesesteinansammlungen stellen bei weitem die häufigsten Heckenstandorte in Franken dar, das überwiegend durch Acker- und Weinbau geprägt ist und wo Grünland früher eine noch geringere Rolle

spielte als heute. Daraus ergeben sich völlig verschiedene Ursachenkomplexe und Nutzungsgeschichten der Hecken, wofür die Erosionsanfälligkeit der Böden und die Reliefenergie die entscheidende Rolle spielen, wobei die Zusammenhänge zur Flurform und zur Nutzung nicht übersehen werden dürfen.

**Hecken auf Stufenrainen quer zum Hang:** Sie entstehen spontan, wenn keine Beweidung oder Mahd (mehr) erfolgt, was wegen der Steilheit der Stufen der Fall ist, sobald es vom Nutzungsdruck her möglich ist. Stufenraine sind aus dem erosiv verfrachteten Material benachbarter Äcker aufgebaut, welches in der Regel an durch die Flurform vorgegebenen Grenzen abgefangen wird, wenn sie mehr oder weniger quer zum Hang angeordnet sind. Die Häufigkeit von Stufenrainen und damit die Dichte derartiger Heckenetze hängt mit der Erosionsanfälligkeit der Böden und der Reliefenergie zusammen (vgl. Kap. 4.3.1). Stufenraine kommen auch fossil unter heutigen Weiden vor, ein eindeutiger Hinweis auf früheren Ackerbau. Unter dem Einfluss der Beweidung entwickeln sich Hecken dort nur dann, wenn im Schutz eines Zaunes, etwa an einer Parzellengrenze, auch Sträucher aufwachsen können.

**Hecken und Gebüsche auf Lesesteinansammlungen:** Diese Hecken sind ebenfalls spontaner Entstehung, allerdings auf Standorten, die wegen ihres Aufbaus aus Steinen überhaupt nicht anderweitig oder intensiver nutzbar sind. Als Akkumulationsprodukte sind sie auf Gesteinsarten mit entsprechender Verwitterung angewiesen (vgl. Kap. 4.3.2). Auf Lesesteinhäufen bilden sich Gebüsche, oft mit Einzelbäumen oder Baumgruppen in der Mitte, wo sie der anthropogene Eingriff nicht erreichte. Lesesteinriegel sind mit der Weinbaunutzung gekoppelt und auf deren (früheres) Verbreitungsgebiet beschränkt. Wegen der Flurform und aus arbeitstechnischen Gründen sind sie generell senkrecht zum Hang angeordnet, was die Lage der Hecken in diesen Gebieten bestimmt.

**Hecken auf Feldrainen senkrecht zum Hang:** Hauptsächlich im Bereich der Mittelgebirge kommen Hecken vor, die der Anordnung der Parzellengrenzen senkrecht zum Hang folgen. In den Hufenfluren war allgemein der Nutzungsdruck geringer, sodass sich schon früher mehr Hecken spontan bilden konnten als in den dicht besiedelten Tieflagen. Außerdem spielte die individuelle Viehhaltung eine größere Rolle, weshalb in Teilbereichen die Funktion als Zaun dazu kam. Möglich ist auch die Verbindung mit Lesesteinriegeln (z. B. Unterweißbach/Rhön), die ebenfalls in Folge der Gliederung der Hufenflur senkrecht zum Hang angeordnet wurden.

**Hecken auf Feldrainen in ebenen Lagen:** Im Gegensatz zu den Grünlandgebieten sind Hecken in Landschaften mit überwiegendem Ackerbau auf diesen Standorten äußerst selten, da keine Notwendigkeit einer Verkoppelung bestand. Meistens wurden sie im Rahmen der Flurbereinigung neu angelegt und sind

nicht spontan entstanden. Die seltenen älteren, spontan aufgekommenen Hecken auf Feldrainen in ebenen Lagen markieren nachlassenden Nutzungsdruck in der Regel am Rand der Gemarkung, was meist mit Anzeichen wie teilweisem Brachfallen oder Neben-erwerbslandwirtschaft zusammen fällt.

**Gezielt angepflanzte Fichtenhecken:** In den Hochlagen des Frankenwaldes finden sich einige Exemplare des für Franken seltenen Beispiels gezielt angepflanzter Hecken. In der Funktion als Schutzzaun begleiten sie die ehemals als Viehtriebe genutzten Wege, die in den Radialwaldhufenfluren sternförmig aus den Dörfern laufen. Da die üblichen Heckensträucher aufgrund des rauen Klimas nicht mehr genügend Wuchskraft besitzen, musste man auf Nadelbäume als Heckengehölze zurückgreifen (ZAHNER et al. 1984, S. 137), weshalb sich diese Hecken im Pflanzenbestand (95% *Picea abies*) grundlegend von allen übrigen in Franken unterscheiden. Auch dieser Heckentyp ist relativ junger Entstehung, in den Urkatasterkarten Mitte des 19. Jahrhunderts sind sie noch nicht verzeichnet. Gut erhaltene Anlagen bestehen vor allem bei Rappoltengrün, Reste bei Hirschfeld, Hesselbach und Langenbach.

Die anthropogenen Eingriffe in den Pflanzenbestand von Hecken und Gebüsch ähneln sich in den Ackerbaugebieten ziemlich stark, wo man keine Rücksicht auf die Funktion als Viehzaun nehmen musste, weshalb der Mensch als differenzierender Faktor weitgehend ausscheidet. Aus diesem Grund wird bei der pflanzensoziologischen Gliederung im Allgemeinen nicht nach Hecken- und Gebüschgesellschaften getrennt (OBERDORFER, Bd. 4 1992, S. 82 f.). Die Abgrenzung basiert auf pedologischen und klimatischen Kriterien, wobei innerhalb Frankens ein West-Ost-Gradient festzustellen ist (REIF 1982, S. 82 f., ELLENBERG 1996, S. 771 f.). Generell lässt sich der Verband der subatlantischen, bodensauereren Gebüsch (*Rubus-prunio spinosae*) von den kalk- und wärme liebenden Gebüsch (*Berberidion*) unterscheiden. Ersterer erreicht Franken von Westen her noch in Rhön und Spessart, wo die häufigste Assoziation auf bodensauereren, feuchten Standorten das Brombeer-Schlehen-Gebüsch (*Carpino-Prunetum*) ist. Im Übrigen Gebiet dominieren Assoziationen des *Berberidions*. Zu den häufigsten gehören das Liguster-Schlehen-Gebüsch (*Pruno-Ligustretum*) auf kalkhaltigen Böden in den warmen Tieflagen v.a. Unterfrankens und das Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsch (*Rhamno-Cornetum*) mit Verbreitungsschwerpunkt in den östlich anschließenden etwas kühleren Gebieten. Über 450 m Höhe werden sie bei geringeren Temperatursummen und höheren Niederschlägen in Rhön und Fränkischer Alb vom submontanen Vogesenrosen-Gebüsch (*Corylo-Rosetum vosagiaceae*) mit zunehmendem Anteil an Hasel (*Corylus avellana*) abgelöst. Da die wichtigen Heckensträucher in den Höhenlagen deutlich an Vitalität einbüßen, folgen auf bodensauereren, feuchten, kontinental geprägten Standorten in Frankenwald und Fichtelgebirge verschiedene Ge-

sellschaften, die den Waldgesellschaften zugeordnet werden. Sie setzen sich aus ausschlagfähigen Bäumen zusammen, die wie Sträucher den regelmäßigen Hieb ertragen, der sich aus der anthropogenen Nutzung ergibt.

### Nutzungswandel

Ausgangspunkt für die Entstehung von Hecken und Gebüsch ist in Süddeutschland allgemein das spontane Aufkommen von Gehölzen (REIF 1982, S. 19), was sowohl für Ackerbau-, als auch Weinbaugebiete, für die tiefen Lagen wie für die Mittelgebirge gilt. Dem spontanen Gehölzwachstum stehen regelmäßige, periodische Eingriffe begrenzend entgegen, sodass sich im Laufe der Zeit konsolidierte Pflanzengesellschaften herausbilden können. Von der Nutzungsintensität her stehen Hecken zwischen beweideten Flächen auf der einen Seite, auf denen höchstens einzelne Gehölze aufkommen können, und nur sehr gering beeinflussten Landschaftselementen wie Feldgehölzen, wo Bäume genug Entwicklungsspielraum haben auf der anderen. Die dergestalt eingeschränkten und begrenzten anthropogenen Eingriffe sind für die Herausbildung der besonderen Pflanzengesellschaften und Wuchsformen von Hecken verantwortlich, da die verschiedenen Arten unterschiedlich auf die Eingriffe reagieren.

Der Zeitpunkt, zu dem Heckensträucher auf Feld-, Stufen- und Wegrainen aufkommen können, hängt vom Ende einer anderweitigen Nutzung, Beweidung oder Mahd, auf diesen Standorten ab. Nur zum Teil duldet man früher ein Aufwachsen von Hecken, da die Nutzungsintensität der Raine vielfach erst im Rahmen des Nutzungswandels seit dem 19. Jh. nachließ. Im Übrigen war im 19. Jh. die Dreifelderwirtschaft mit strengem Flurzwang und flächenhafter Überweidung noch weit verbreitet, weshalb auf den weitaus meisten Standorten, auf denen man heute Hecken findet, Sträucher keine Chance hatten zu gedeihen. Es wird häufig überschätzt, in welchem Maß Hecken zur Abgrenzung gezielt angelegt oder geduldet wurden. Genannt werden die Begrenzung von Viehtrieben (Triften), von denen keine Beeinträchtigung der Äcker ausgehen sollte, oder die Trennung von Zelgen, die ja im abwechselnden Turnus beweidet wurden (RINGLER et al. 1997, S. 140). Auch die Bedeutung der Nebennutzung als Brennholz- und Beerenlieferant trat hinter derjenigen der Wälder weit zurück und spielte als Grund für eine Anlage von Hecken keine Rolle. Konkrete Hinweise auf das planmäßige Anpflanzen von Hecken sind sehr selten; ein Beispiel ist die Anordnung von 1764 für die Markgrafschaft Ansbach, Hecken anstelle von Zäunen zu verwenden, um die Produktivität des Waldes zu schonen (SCHÖLLER 1973, S. 33). Ohnehin mussten die Hecken zur Zu- und Abfahrt auf die angrenzenden Felder bzw. für die Gemeindeherde an bestimmten, in der Dorfordnung genau festgelegten Stellen Durchlässe haben, die sog. Lucken, die weiterhin mit Zäunen gesichert werden mussten, deren termingerechtes Öffnen und Verschlie-

ßen dem angrenzenden Grundstückseigentümer oblag. Nachweise für Hecken an Zelgengrenzen, Viehtrieben oder Allmendweiden sind in den Urkatasterkarten der ersten Hälfte des 19. Jhs. kaum zu finden (vgl. dazu genauer Kap. 6.1).

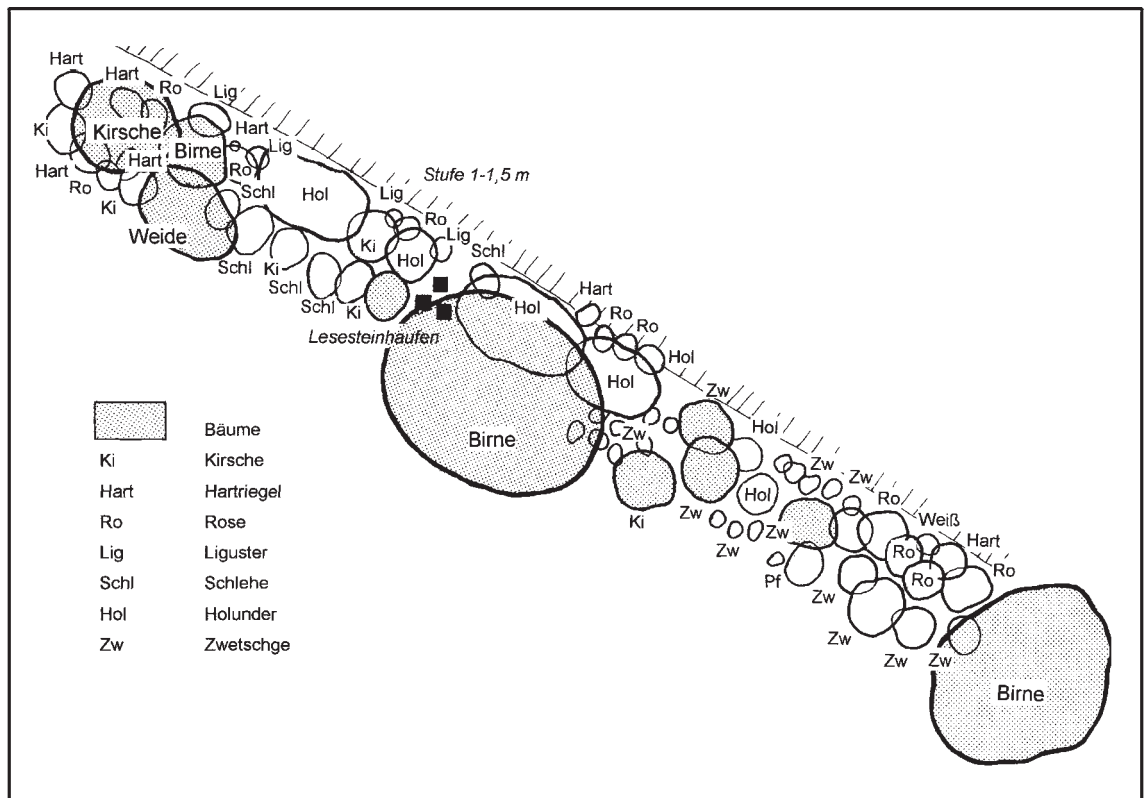
Beim gegebenen Bedarf an Material zum Zaunbau, für Werkzeuge und andere Zwecke sowie für Brennholz in der vorindustriellen bäuerlichen Wirtschaft waren die abgeschnittenen Stecken aus den Hecken, die im Gegensatz zu den Wäldern keinen Nutzungsbeschränkungen unterlagen, allerdings eine willkommene Ergänzung. Als gängige Nutzungsform der Hecken entwickelte sich aus diesem Grund das „Auf-Stock-Setzen“, bei dem die Gehölze knapp über der Bodenoberfläche abgeschnitten wurden. Die Umtriebszeit betrug, je nach Wuchskraft und Holzbedarf, zwischen 5 und 15 Jahren (ELLENBERG 1996, S. 773). Diesen Eingriff vertragen insbesondere Sträucher gut, die mit erneutem starkem Austrieb reagieren, der so rasch erfolgt, dass vor allem in den tiefen und mittleren Höhenlagen auf Stock gesetzte Bäume überwuchert werden. In allen Hecken Frankens dominieren daher die Sträucher von Schlehe (*Prunus spinosa*), Rose (*Rosa canina*) und Weißdorn (*Crataegus sp.*). Nur ein Teil der heimischen Bäume kann sich überhaupt durch erneutes Ausschlagen aus dem im Boden verbleibenden Wurzelstock regenerieren. Zu den stockausschlagfähigen Arten, die konsequenterweise in den Hecken vorkommen, gehören v.a. Feldahorn (*Acer campestre*) und Stieleiche (*Quercus robur*), wozu bei nachlassendem Konkurrenzdruck der Straucharten auf bodensauereren Standorten und in den Höhenlagen noch Birke (*Betula pendula*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Faulbaum (*Frangula alnus*) und Salweide (*Salix caprea*) kommen. Durch starken Nährstoffeintrag von benachbarten Äckern wird besonders Holunder (*Sambucus nigra*) gefördert. Holunderbeeren, Brombeeren, Himbeeren und Hagebutten wurden auch als Wildobst und teilweise (Holunderbeeren) als Heilmittel gesammelt, eine weitere Nebennutzung von Heckenpflanzen.

Das Abbrennen der Heckensträucher stellt einen Schritt in Richtung intensiverer Eingriffe dar und war früher wie heute üblich. Diese Maßnahme entspricht zwar in der Hinsicht dem Auf-Stock-Setzen, dass der Wurzelstock der Gehölze intakt bleibt, doch passiert es leicht, dass das einfachere Abbrennen in kürzeren Abständen erfolgt. Unter diesen Umständen haben Ausläufer treibende Arten, besonders die Schlehe, erhebliche Konkurrenzvorteile und es können reine Schlehenhecken entstehen (MÜLLER, T. 1982, S. 15). Botanisch zwar nicht gerade wertvoll, aber dem traditionellen Nutzungsmuster entsprechend, kommen derartige Hecken in trocken-warmen Gebieten auf kalkhaltigen Böden, wo Schlehen ohnehin besonders konkurrenzkräftig sind, gar nicht so selten vor. Die geringe Artenzahl weist in diesem Fall also nicht auf ein geringes, sondern im Gegenteil auf ein hohes Alter der Hecke hin.

Wenn das Durchwachsen von Überhältern innerhalb von Hecken zu beobachten ist, gibt das einen Hinweis auf eine extensivere Behandlung. In diesem Fall lässt man einzelne Bäume stehen, die nicht dem turnusmäßigen Auf-Stock-Setzen ausgesetzt sind und daher eine normale Baumkrone entwickeln können. Im Verbreitungsgebiet der Liguster-Schlehen-Hecken geschah dies häufig mit der wild wachsenden Vogelkirsche (*Prunus avium*), deren Früchte zwar kleiner als Zuchtformen, aber dennoch genießbar sind. Denkbar ist auch, dass einzelne Bäume als Nutzhölzer stehen gelassen wurden, wie es vor allem mit Eichen (Eichelmast) in Kreuzdorn-Hartriegel-Hecken zu beobachten ist.

Nur bei Baumhecken ist das Schneiteln, das Abschneiden frisch ausgetriebener Zweige, als weitere Nutzungsform überliefert (ELLENBERG 1986, S. 45). Das Schneiteln kam vor allem in Gebieten mit ausgedehnter Viehhaltung zur Anwendung, weshalb es in Franken nur selten ausgeübt wurde. Zu erkennen sind früher geschneitete Bäume an ihrer stark veränderten Wuchsform, bei der der Haupttrieb, obwohl freistehend, nur kurz beastet ist. Die frischen Triebe am Stamm und den Ästen der Bäume wurden geerntet, um Laubheu zu gewinnen, das als Viehfutter diente. Vor allem die Esche (*Fraxinus excelsior*) eignet sich dafür.

Relativ häufig findet man innerhalb von Hecken noch Obstbäume, die die frühere Nutzung anzeigen. Eine solche Entstehungsgeschichte mit mehrphasigem Nutzungswandel dokumentiert Abb. 18. Der dort aufgenommene Stufenrain mit Hecke befindet sich oberhalb des Taubertals auf einer geringmächtigen Lössdecke auf Oberem Muschelkalk. Er dient nach wie vor als Ablageplatz für die auf den benachbarten Feldern vorkommenden Lesesteine, die auch an seinem Aufbau insgesamt beteiligt waren. Auf der Urkatasterkarte von 1833 ist Grasvegetation vermerkt. Die Birnbäume haben Stammdurchmesser von 30-40 cm, dürften vor etwa 60-80 Jahren gepflanzt worden sein und wurden ursprünglich nach den einschlägigen Methoden gepflegt und geschnitten, wie an der Wuchsform abzulesen ist. Dazu kommen drei Zwetschgenbäume, die sich inzwischen von selbst weiter vermehrt und eine große Zahl von Zwetschgenbüschen gebildet haben. Zwischen den Obstbäumen wurde weiterhin das Gras gemäht oder beweidet. Bei den Kirschen handelt es sich um Wildformen (Vogelkirsche). Die Aufgabe der Obstbaumpflege geschah erst vor wenigen Jahrzehnten, wie an der Wuchsstruktur der spontan aufgewachsenen Hecke erkennbar ist. Sie hat inzwischen eine Höhe von 4-5 m erreicht und weist das Arteninventar eines Liguster-Schlehen-Gebüsches (*Prunoligustretum*) auf, typisch für das trocken-warme Klima und die basidophilen Bodenverhältnisse. Es bietet sich jedoch noch nicht das geschlossene Bild einer älteren Hecke mit ausgereiftem Arteninventar, es bestehen Lücken, Wuchsunterschiede und insgesamt wenige Überdeckungen. Liguster, Pfaffenhütchen und



**Abbildung 18**

**Kronenkarte einer Hecke (*Pruno ligustretum*) auf Stufenrain bei Weikersheim/Tauber.** Die Gehölzverteilung zeigt die mehrphasige Entstehungsgeschichte Stufenrain-Grasvegetation-Streuobst-Heckensträucher. Vegetationsaufnahme 1999, Entwurf: MÜLLER, J. 2001

Weißdorn sind relativ junge Büsche und konnten erst geringe Anteile erreichen. Demgegenüber haben sich die durch den Nährstoffeintrag des angrenzenden Ackers geförderten Holunder ohne die Konkurrenz anderer Heckensträucher zunächst ungehindert ausgebreitet. Die differenzierte Herausbildung von Standort (Stufenrain) und Bewuchs (Gras, Obstbäume, Hecke) ist ein Beispiel dafür, wie komplex die Nutzungs- und Entstehungsgeschichte vieler extensiv genutzter Landschaftselemente ist.

Gebüsche können sich in der Kulturlandschaft auf flächenhaft aus der Nutzung herausgenommenen Bereichen bilden, Grundstücken, die beispielsweise zu klein, zu steil oder zu feucht sind und aus den genannten Gründen nur früher beweidet oder sogar beackert wurden. Sie besitzen zu Beginn das gleiche, spontan aufgekommene Arteninventar wie Hecken und werden zum Teil ebenfalls abgebrannt oder, bei geringer Ausdehnung, auf Stock gesetzt. Wenn regelmäßige Eingriffe ausbleiben, kann die Vegetationsdynamik innerhalb einiger Jahrzehnte zum Wachstum von Bäumen und zur Herausbildung von Feldgehölzen führen. Im Laufe der Zeit wird die Artenzusammensetzung durch Wurzelkonkurrenz und Beschattung immer mehr zu Gunsten der Bäume verschoben.

Gezielte Heckenanpflanzungen, die heute nicht selten im Rahmen der Flurbereinigung, entlang von Straßen oder auch privat angelegt werden, unterscheiden sich oft deutlich von den traditionellen,

spontan entstandenen Hecken. Vielfach werden sie beziehungslos auf früher absolut unüblichen Standorten angelegt, die weder von der Lage, noch von den Ausmaßen (geringe Breite) und der Häufigkeit in das aus der Nutzungsgeschichte heraus gewachsene Bild der betreffenden Landschaft passen. Aus falsch verstandenem Streben nach Artenvielfalt werden verstärkt Waldarten wie Spitzahorn (*Acer platanoides*), Hainbuche (*Carpinus betulus*) und Rotbuche (*Fagus sylvatica*) gepflanzt (SCHULZE et al. 1984). Vor allem fehlt solchen gepflanzten Hecken meist die extensive anthropogene Nutzung, da sie nicht auf Stock gesetzt, sondern allenfalls seitlich ausgeastet werden. Dadurch unterbleibt einerseits die früher übliche Förderung konkurrenzkräftiger Arten, die sich über Wurzelbrut und Ausläufer ausbreiten, und das typische Artenspektrum verschiebt sich. Andererseits verfügen sie über ein deutlich abweichendes Wuchsbild, was sie neben der untypischen Lage innerhalb der Flur als moderne Zutaten kennzeichnet.

### 3.2.4 Ufergehölzsäume

Ufergehölzsäume scheinen zunächst natürlichen Bachuferwäldern ähnlich, stellen allerdings keine Restbestände der potentiellen natürlichen Vegetation dar. Sie unterscheiden sich von jenen durch die starke anthropogene Überformung, die Standort, Altersaufbau, Artenzusammensetzung und Wuchsformen verändert, sodass extensiv genutzte Landschaftselemente entstanden, die auch aus botanischer Sicht eigenständige

Pflanzengesellschaften bilden. Prägendes Merkmal der Ufergehölzsäume ist ihre lineare, saumartige Struktur an der Grenze unterschiedlicher Nutzungen. Dies macht deutlich, dass Ausdehnung, Aufbau und Form von den Eingriffen des Menschen ins Agrar-Ökosystem bestimmt werden: der Beweidung, die die Standorte früher häufig prägte, dem Beschnitt, der Wuchsform und Artenspektrum beeinflusst, sowie zum Teil der Anlage der künstlichen Gewässer, deren Rand den Standort vorgibt. Wie natürliche Bachuferwälder werden Ufergehölzsäume entlang der kleineren Flüsse und Bäche von der Fließdynamik unmittelbar bestimmt, wozu häufige, aber unregelmäßige Hochwässer und stärkere Schwankungen des Grundwasserspiegels gehören. Auch die Ufergehölzsäume an Teichen, die im Winter abgelassen werden, sind von Schwankungen des Grundwasserspiegels betroffen.

- **Ufergehölzsäume** sind lineare Gehölzformationen ähnlich wie Hecken, die meistens seltener zurückgeschnitten werden und bei denen deshalb überwiegend Bäume am Aufbau beteiligt sind. Begriffsgemäß begleiten sie die Ufer der Gewässer in der Kulturlandschaft und finden sich entlang der anthropogen angelegten Gräben und Teiche sowie an natürlichen Wasserläufen. Ufergehölzsäume können eine beträchtliche Länge aufweisen, wobei allerdings die Breite, die durch die Uferböschung vorgegeben wird, oft nur gering bleibt.

Auch wenn Ufergehölzsäume heute in der Kulturlandschaft schon aus ästhetischen Gründen eine hervorragende Rolle spielen, so darf nicht übersehen werden, dass auch sie ein Produkt des zeitlichen und räumlichen Gradienten der Nutzungsintensität am Übergang verschiedener Nutzungsbereiche sind. Sie müssen daher in ihrer Entstehung getrennt von ihren Standorten betrachtet werden, egal ob diese natürlichen oder anthropogenen Ursprungs sind. Überwiegend handelt es sich um spontan aufgewachsene Gehölze, die typischen extensiven Nutzungsformen unterlagen (vgl. Foto 6).

### Eingriffe ins Agrar-Ökosystem

Die gute Wasserversorgung und, damit einhergehend eine zumindest mäßig gute Nährstoffversorgung, die unmittelbar entlang von Gewässern gegeben ist, stellt das wichtigste gemeinsame Standortmerkmal der Ufergehölzsäume dar. Klare regionale Unterschiede ergeben sich in zweierlei Hinsicht: zum einen bezüglich der Häufigkeit und damit der kulturlandschaftlichen Bedeutung, zum anderen bezüglich der beteiligten Pflanzengesellschaften. Für beide Merkmale sind dieselben landschaftsökologischen Faktoren, der Bodenchemismus und die Grundwasserverhältnisse, verantwortlich.

Generell sind die Gebiete mit Kalkgesteinen durch eher basisch reagierende Böden sowie Karstgrundwasserleiter gekennzeichnet, sodass sie (v.a. Unterfranken, Fränkische Alb) gemeinsam betrachtet werden können. In diesen Fällen ist das Gewässernetz sehr weitmaschig und Teiche sind selten, sodass von

vornherein wenige Uferstandorte zur Verfügung stehen. Weil zudem die meisten Bäche im Karstgebiet im Sommer trocken fallen, herrschen stark wechselnde Feuchtigkeitsverhältnisse, sodass an Feuchtigkeit adaptierte Pflanzen keinen Konkurrenzvorteil haben und ausgeprägte Ufergehölzsäume hier in der Regel fehlen. Entlang der größeren, permanent wasserführenden Gewässer befinden sich dagegen auch hier Standorte, die feucht, aber dennoch wasserzünftig und sehr nährstoffreich sind. Hier können sich verhältnismäßig artenreiche Ufergehölzsäume ausbilden, die neben Erlen vor allem aus Eschen (*Fraxinus excelsior*), Schwarzpappeln (*Populus nigra*) Feldulmen (*Ulmus minor*) sowie verschiedenen Weidenarten (v.a. Silberweide (*Salix alba*) und Bruchweide (*Salix fragilis*)) aufgebaut sind. In den collinen Bereichen (z.B. Frankenwald, Spessart) können an weniger staunassen und seltener überschwemmten Standorten Bergulme (*Ulmus glabra*) und Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) dazu kommen, sodass sie an natürliche Auengesellschaften der Bach-Eschen-Erlenwälder (*Stellario-Alnetum/Carici remotae-Fraxinetum*) erinnern. Im landwirtschaftlich genutzten Bereich, der gerade die Bachauen mit einschließt, sind die Bestände allerdings auf schmale Ufergehölzsäume beschränkt, begrenzt auf der einen Seite vom Gewässer, auf der anderen Seite von Grünland, inzwischen auch von Äckern.

Andere Verhältnisse liegen in Gebieten mit tonreichen Gesteinsarten (verbreitet in der Frankenhöhe sowie in Teilen von Haßbergen und Steigerwald) vor. Hier ist wegen der wasserstauenden Eigenschaften des Untergrundes ein äußerst engmaschiges Gewässernetz entwickelt, zudem sind Teiche häufig. Wesentlicher Faktor für die Ausbildung von Ufergehölzen, die in diesen Regionen sehr häufig die Gewässer säumen, ist die Tatsache, dass selbst kleinste Gräben und Bäche im Sommer eine permanente Wasserführung aufweisen. Aus diesen Gründen stehen insgesamt viel mehr Standorte für Ufergehölzsäume zur Verfügung. Sie sind allerdings, wiederum aufgrund des hohen Tongehaltes der Böden, meist staunass oder gar anmoorig. Die Ufergehölzsäume sind daher entsprechend artenarm und enthalten schon im natürlichen Zustand der Schwarzerlen-Eschen-Wälder (*Alno-Fraxinetum*) außer wenigen Eschen überwiegend Erlen (*Alnus glutinosa*). Die Artenarmut mit dem Vorherrschen der Erle ist durch das Zusammentreffen ökologischer und anthropogener Standortfaktoren zu erklären. Erlen vermögen mit ihren Feinwurzeln in gewissem Maße Sauerstoff aus dem Wasser aufzunehmen, sind im Übrigen aber kaum auf Wurzelatmung angewiesen und vertragen deshalb wie kein anderer einheimischer Baum dauernd hohen Grundwasserstand, Staunässe und länger andauernde Überschwemmung, was beispielsweise die Rotbuche nicht länger als eine Woche ertrüge. Erlen gedeihen gut auf anmoorigen Böden, die auch im normalen Zustand nur ein äußerst geringes Porenvolumen aufweisen, mit schwach sauren, jedoch noch mäßig nährstoffhaltigen

und nicht kalkfreien Bedingungen. Dazu kommt die Standfestigkeit durch das tiefe und intensive Wurzelwerk, das Abspülungen der Bachufer relativ gut standhalten kann (ELLENBERG 1996, S. 403 f.). Wenn die anschließenden Wiesen nicht bis unmittelbar zum Gewässerufer gemäht werden, werden in Gebieten mit tonreichen, staunassen Auen selbst winzige Gräben, Bäche und Teiche oft von schmalen Baumreihen begleitet, die ausschließlich aus Erlen aufgebaut sind. Zur einseitigen Förderung der Erlen in diesen Ufergehölzsäumen trug nicht zuletzt die Nutzung durch den Menschen bei.

### Nutzungswandel

Ufergehölzsäume lassen sich auf historischen Karten viel seltener finden als heute (vgl. Kap. 6.1). Die entsprechenden Standorte entlang der Gewässer wurden, auch wenn sie nur schmale Streifen waren, in der Regel beweidet und waren frei von Gehölzen, wie auch alte Fotos der Uferbereiche größerer Flüsse, wie z. B. vom Main, ausweisen. Sie unterlagen einer Vielzahl von Nutzungen, neben dem Beweiden dienten sie im Umfeld der Siedlungen auch als Zugang zum Wasser, als Platz zum Wäschewaschen und -trocknen, zum Einlassen der Fischerboote und zur Netzpflege.

Das spontane Aufkommen von Ufergehölzen ist daher Ausdruck der Extensivierung dieser Standorte, gefördert allerdings durch die gute Wasser- und Nährstoffversorgung. Diese Dynamik der Vegetation wird durch den anthropogenen Einfluss eingeschränkt, da der Mensch ein Ausbreiten der Pflanzen auf die angrenzenden Nutzflächen verhindert. Dazu stehen die gleichen Mittel wie im Falle der Hecken zur Verfügung, seitliches Beschneiden, Auf-Stock-Setzen und eventuell Scheiteln, mit denselben Konsequenzen für die Selektion bestimmter Pflanzen. Ausreichender Bedarf an Brenn- und Werkholz herrschte bis ins 20. Jh. Die Erle (*Alnus glutinosa*), die über das beste Stockausschlagvermögen aller potentiellen Baumarten dieser Standorte verfügt, wurde durch diese Praxis gegenüber den anderen Ufergehölzen stark gefördert. Vielen dieser Bäume sieht man die ehemalige niederdalartige Nutzung an ihrer Wuchsform aus mehreren dünnen Stämmen noch heute an, auch wenn die regelmäßige Nutzung längst aufgehört hat.

Ergänzend tritt zur spontanen Entstehung von Ufergehölzsäumen das gezielte Anpflanzen zum Zwecke der Kopfbaumnutzung. Dafür wurden in Süddeutschland neben Eschen und Hainbuchen fast nur Weiden herangezogen, weil sie ein besonderes Ausschlags-

vermögen und schnelles Wachstum besitzen, sodass ein jährliches Abschneiden der Triebe möglich ist. Es überwiegen Silberweide (*Salix alba*) und Rötelweide (*Salix rubens*), daneben die Korbweide (*Salix viminalis*). Durch das wiederholte Entfernen der Triebe und das anschließende Überwuchern verdickt sich die Abbiebestelle und es bildet sich der charakteristische Kopf. Die Verwendung von Weidenruten geht bis in vorgeschichtliche Zeit zurück, doch lassen sich Belege für Kopfbaumnutzung frühestens im 12. Jh. finden und seit dem 16. Jh. existieren besondere Publikationen dazu (BRAUN und KONOLD 1998, S. 42-43). Weidenruten dienten verschiedenen Zwecken: als Stecken, zum Binden von Zäunen, zum Flechten verschiedenster Gebrauchsgegenstände und zur Herstellung von Faschinen (zur Uferbefestigung verwendeter Rutenbündel).

In der Verbreitung der Kopfweiden bestehen erhebliche Schwankungen, die sich aus dem Zusammenspiel anthropogener wie natürlicher Faktoren erklären. Allgemein fallen häufige Vorkommen von Kopfweiden mit Waldarmut und Weinanbau zusammen, so z. B. im Taubertal (BRAUN und KONOLD 1998, S. 127 f.). Dort herrschte ein hoher Bedarf sowohl an Stecken zum Abstützen als auch an dünnen Ruten zum Anbinden der Reben, was zum Teil noch immer praktiziert wird. Ein weiterer Schwerpunkt befindet sich im Raum Haßfurt-Bamberg-Lichtenfels, er geht auf die Verwendung als Flechtmaterial in der Korbmacherei zurück (REINERS 1961). Im Übrigen wurden nur einzelne Kopfbäume oder Baumgruppen gesetzt, die den lokalen Bedarf deckten. Die unterschiedliche Verbreitung wird neben den wirtschaftlichen Gegebenheiten auch von den Standortansprüchen beeinflusst, da alle genannten Weidenarten als kalkliebende Gehölze unter den entsprechenden Bedingungen eine bessere Vitalität zeigen und damit höhere Erträge liefern.

Der Anteil von gezielt angepflanzten Bäumen am Gesamtbestand der Ufergehölzsäume ist, von lokalen Häufungen abgesehen, jedoch gering. Sie sind zwar auffällig, kommen aber nur zerstreut vor, wenn nicht sogar die Standortbedingungen das Gedeihen des beliebtesten Kopfbaumes, der Weide, verhindern. Insgesamt sind Ufergehölzsäume relativ junge Landschaftselemente, die dort vorkommen, wo die Nutzungsintensität gering genug ist, dass sich Bäume etablieren konnten. Deren weitere Ausbreitung zu verhindern ist das zentrale Motiv des Auf-Stock-Setzens oder des randlichen Beschnitts, wobei die extensive Bewirtschaftung lediglich eine Nebennutzung darstellte.





**Foto 7**

**Lesesteine, vom Menschen am Rand der Nutzfläche zusammengetragen und zu Lesesteinhaufen oder -riegeln akkumuliert.** Bei entsprechenden geologischen Ausgangsbedingungen bleiben Gesteinsbruchstücke im Boden, die durch die Bodenerosion freigelegt werden. Sie müssen zusammengelesen werden und wurden früher stets am Rand der Felder abgelegt, wo sie sich im Laufe der Zeit ansammelten und zu eigenständigen Landschaftselementen werden konnten, ein nicht zweckgerichteter, passiver Prozess (bei Barthelmesaurach).

### 3.3 Durch Akkumulation entstanden

Während die bisher genannten Landschaftselemente entweder gezielt angelegt oder zumindest auf eine bestimmte Nutzungsform ausgerichtet und von dieser geprägt sind, gibt es in der Kulturlandschaft auch Elemente, deren Existenz nicht auf geregelte Eingriffe auf diesen Flächen selbst zurückzuführen ist. Vielmehr können die Einflüsse, die der Mensch im Agrar-Ökosystem ausübt, an anderer Stelle zur Entstehung von Strukturen und zu Veränderungen der Standorte führen, die so weit gehen, dass dann dort allenfalls noch eine extensive Nutzung möglich ist.

In diese Kategorie sind zwei agrar-geomorphologische Formen zu stellen, die durch das Zusammenwirken von Erosion und Akkumulation an verschiedenen Standorten entstanden sind. Die für ihre Herausbildung ursächlichen Eingriffe erfolgen im Zusammenhang mit intensivem Ackerbau auf den Ackerflächen. Infolge der verstärkten Bodenerosion kommt es zur Materialumlagerung durch Wasser im Falle der Stufenraine oder durch den Menschen selbst im Falle der Lesesteinansammlungen.

Durch passive Akkumulation entstandene Landschaftselemente gehören nicht nur deshalb zum Thema, weil ihre Existenz auf die anthropogenen Eingriffe und die Umgestaltung des Agrar-Ökosystems im Zuge der landwirtschaftlichen Nutzung zurückzuführen ist. Sie unterlagen zumindest früher auch einer extensiven Nutzung, die von der Beweidung über die Streuobstbewirtschaftung bis zu Hecken reichen konnte. Selbst auf Lesesteinhaufen wurden die aufkommenden Sträucher als Hecken bewirtschaftet, als diese Nutzung noch wirtschaftlichen Notwendigkeiten entsprach, aber nicht weiter zu intensivieren war.

#### 3.3.1 Stufenraine

Alle Raine bezeichnen nicht bearbeitete, flache Grenzstreifen am Rand von Parzellen (DENECKE 1979, S. 424, SCHAEFER 1957, S. 196). Sie lassen sich nur deshalb in der Landschaft identifizieren, weil sie sich durch eine extensivere Nutzung von den anschließenden Feldern abheben. Dabei sind einfache Feldraine und Stufenraine strikt auseinander zu halten, weil beide auf völlig unterschiedliche Einflussfaktoren und Ursachenkomplexe zurückgehen.

- **Feldraine** heben sich von der angrenzenden Nutzfläche als schmallänglicher Streifen ab, weil sie nicht mit umgepflügt werden. Auch im Grünland, wo Zäune Weiden begrenzen, in deren Schutz die Pflanzen vom Vieh seltener gefressen werden und sich daher höherer Pflanzenwuchs einstellen kann, finden sich Raine. Die Existenz normaler Raine, die jederzeit wieder unter den Pflug genommen werden können, ist in erster Linie eine Frage des Nutzungsdrucks und der Ackerbautechnik, weshalb Feldraine als Restflächen (Kap. 4.4.1) zu definieren sind.
- **Stufenraine** entstehen durch die Verlagerung des im Zuge des Ackerbaus verstärkt abgetragenen

Bodenmaterials (EWALD 1969, S. 147). Sie können sich nur in geneigtem Gelände bilden, sind deutlich steiler als der oberhalb und unterhalb anschließende Hang und bilden somit eine Stufe. Im Allgemeinen wird eine Sprunghöhe von 1/2 Meter als Minimum angesetzt, Höhen über 4-5 m sind selten. Stufenraine werden auch als Hochraine bezeichnet (SCHAEFER 1957, S. 195). Der oft stellvertretend gebrauchte Begriff Ackerterrasse (JÄGER 1958, S. 32) schließt stärker das angrenzende, abgeflachte Feld mit ein, wenn der Blick weniger auf das Landschaftselement Stufenrain als solches bezogen ist. Stufenraine können im Gegensatz zu anderen Rainen wegen ihrer Steilheit nicht mehr beackert werden und unterliegen aus diesem Grund einer extensiven Nutzung.

Stufenraine stellen anthropogene Bildungen dar, die von natürlichen Böschungen getrennt werden müssen. Böschungen können als kleinräumige Hangversteilungen auf natürliche Flussterrassen oder Gesteinswechsel mit entsprechenden Härteunterschieden zurückzuführen sein und weisen oft größere Sprunghöhen als Stufenraine auf. Liegen sie innerhalb der Feldflur, dann orientierten sich die Parzellengrenzen meistens an ihnen.

In der Regel kommen Stufenraine in größerer Zahl zusammen vor und können das Bild ganzer Landschaften prägen (vgl. Foto 3). Im mehr oder minder stark reliefierten Franken finden sich Stufenraine fast überall, jedoch bestehen erhebliche Unterschiede in der Häufigkeit zwischen den verschiedenen Landschaften, was in erster Linie auf die Kombination der wirksamen landschaftsökologischen Einflussfaktoren zurückzuführen ist. In vielen Fällen sind Lesesteine am Aufbau beteiligt. Für die Lage der Stufenraine innerhalb der Landschaft ist vor allem ein anthropogener Faktor, die Flurform, von Bedeutung. Die Entstehung von Stufenrainen als Produkt intensiven Ackerbaus auf angrenzenden Flächen muss klar von der nur extensiven Nutzung auf den Stufenrainen selbst getrennt werden. Die Art der extensiven Nutzung unterlag im Laufe der Nutzungsgeschichte erheblichen Wandlungen, weshalb die Bildung der Stufenraine und die Entwicklung des Bewuchses auf ihnen gesondert betrachtet werden müssen.

#### Eingriffe ins Agrar-Ökosystem

Für die Herausbildung von Stufenrainen ist ein Gefüge natürlicher und anthropogener Einflussfaktoren verantwortlich. Zunächst ist der Prozess der Erosion, durch welchen das Material bereitgestellt wird, von der Akkumulation zu trennen, die den Aufbau dieser Landschaftselemente verursacht. Zusätzlich spielt in Gebieten mit einem gewissen Skelettanteil im Boden die Ablagerung von Lesesteinen auch beim Aufbau von Stufenrainen eine Rolle. Die Tatsache, dass Stufenraine in Lössgebieten, wo Lesesteine fehlen, besonders häufig vorkommen, weist aber die Materialverlagerung als den dominanten Prozess aus. In jedem Fall spielt bei der Entstehung von Stufenrainen die

Akkumulation an der Oberkante mit der am Fuß wieder einsetzenden Erosion zusammen (SCHOTTMÜLLER 1961, S. 49 f.). Beide werden von verschiedenen Faktoren beeinflusst und differenziert.

Bei der Bildung von Stufenrainen kommen nicht katastrophale Einzelereignisse, sondern der kumulative Effekt einer mehrhundertjährigen Bodennutzung zum Tragen. Stufenraine verdanken ihren allmählichen Aufbau nicht der linienhaften Rinnen- oder gar der Grabenerosion, sondern vielmehr der flächenhaft wirksamen Schicht- und Rillenspülung. Setzt man einen durchschnittlichen flächenhaften Bodenabtrag von 15 t/ha/Jahr an, wie er in Mitteleuropa durchaus vorkommt, so geht zwar jährlich nur 1 Millimeter Boden verloren (SCHWERTMANN 1982, S. 10), innerhalb von 500 Jahren wäre aber bereits ein halber Meter des Bodenprofils abgetragen. Zudem geben diese Zahlen Durchschnittswerte für die gesamte betroffene Fläche an, während in der Realität erhebliche kleinräumliche Unterschiede bestehen. Je nach Boden- und Nutzungsbedingungen bestehen auch große Abweichungen von den genannten 15 t/ha/Jahr mit geringeren aber auch erheblich höheren Abtragungsleistungen.

Mengenmäßig an der anthropogen verstärkten Boden-erosion beteiligt ist sowohl die schleichende Abtragung durch den Oberflächenabfluss als auch die mechanische Bodenverlagerung durch den Pflug, wobei die Anteile beider Faktoren an der Gesamtformung von verschiedenen Autoren unterschiedlich bewertet werden. Einfache Pflüge, wie sie bis ins 19. Jh. üblich waren, bewirkten kein sauberes Umdrehen der Schollen, sondern führten zu einer mechanischen Materialverlagerung hangabwärts. Möglicherweise der stärkste Effekt wurde durch die Praxis erreicht, das Bodenmaterial von der oben angrenzenden Parzelle weg zu pflügen (WAGNER 1961, S. 137-140; EWALD 1969, S. 159). Andererseits arbeitete die historische Bodennutzung ohne Maschinen, die heute den Boden verdichten, und ohne Herbizideinsatz, was die Bodenbedeckung durch Unkraut eher zuließ. Durch die Ausbringung des mit Stroh vermischten Stallmists kam früher zusätzliches organisches Material in die Böden, was ebenfalls einen erosionsmindernden Effekt hatte, weil dadurch die Infiltrationsrate erhöht wurde, was allerdings nur im Bereich der Innenfelder zum Tragen kam. Verschiedene Kulturen, die gegebenenfalls auf kleinen Feldern abwechselten, reduzierten die Erosionsanfälligkeit ebenfalls, was allerdings beim zeltengebundenen Anbau kaum der Fall war. Dazu kommt der Einfluss der Brache, die in der ursprünglichen Form der Dreifelderwirtschaft ja pro Jahr ein Drittel der Gemarkungsfläche umfasste. Wie groß der Anteil der Schwarzbrache an der Brache war und damit der Zeitraum, in dem der Boden ungeschützt war, ist nicht klar. Manche Autoren gehen von zumindest zeitweiliger Schwarzbrache aus (BECKER 1998, S. 137; BREBURDA und RICHTER 1998, S. 23), während andere Spontanbegrünung vermuten (BORK et al. 1998, S. 225).

Bei einer detaillierten lokalen Untersuchung im Einzugsgebiet der Tauber kam HAHN (1992, S. 187) zu dem Ergebnis, dass extreme Witterungseinflüsse (mit Formen der Rinnen- oder gar Grabenerosion) nur zu 20 bis 30% an der Gesamterosionsleistung beteiligt waren. Zu 70 bis 80% wurde sie von der Normalformung (überwiegend Schicht- und Rillenspülung) geprägt. Hahn setzt den anthropogenen Anteil daran auf etwa  $\frac{2}{3}$ , den Anteil klimatischer Einflüsse auf  $\frac{1}{3}$  an. Dazu kommt die räumliche Differenzierung am Hang. Da die Bodenerosion von der erosiv wirksamen Hanglänge abhängig ist, zerfällt ein Hang zumindest nach der Bildung von Stufenrainen in entsprechend viele Teile. Wenn die Stufenraine den Oberflächenabfluss durch dichten Bewuchs größtenteils abfangen, dann steht an deren Fuß kaum erosiv wirksames Wasser zur Verfügung, sodass an dieser Stelle der Bodenabtrag maßgeblich durch die Pflugtechnik beeinflusst wird. Im weiteren Verlauf der Ackerterrasse hangabwärts nimmt dann der Anteil der schleichenden Bodenerosion an der Gesamtformung immer mehr zu.

Es ist aus den angeführten Gründen sehr schwierig, konkrete Angaben über die Menge des umgelagerten Materials und über die Zeiträume zu machen, die zum Aufbau von Stufenrainen nötig sind. Da es sich überwiegend um weit zurück reichende, schleichende Prozesse handelt, sind Stufenraine in der Regel kaum datierbar (GUNZELMANN 1987, S. 64). Außerdem kommt es zu einer permanenten Veränderung der Prozesse selbst. So wirkt der Stufenrain mit zunehmender Aufhöhung immer stärker erosionshemmend und die Materialverlagerung innerhalb der Ackerterrasse führt zu deren Abflachung, sodass sich der Umlagerungsprozess mit zunehmender Zeitdauer reduziert und sich das Agrar-Ökosystem auf einem anderen Niveau stabilisieren kann. Es ist deswegen nicht möglich, einen Rückschluss von der Höhe auf das Alter von Stufenrainen zu ziehen. Außerdem änderten sich die Erosionswerte mit dem Wandel der historischen Bodennutzungssysteme, so beispielsweise mit der Einführung der Besömmern der Brache, worüber sich allerdings keine zahlenmäßig fassbaren Angaben machen lassen. SCHOTTMÜLLER (1961, S. 52) erwähnt zwei Beispiele aus dem Kraichgau, einem Lössgebiet. Im einen Fall war ein 1 m hoher Stufenrain auf dem Urkataster 100 Jahre zuvor, ebenso wie einige Hohlwege, noch nicht verzeichnet. Im zweiten Fall hatte sich inmitten einer exakt datierbaren Rodung (1898) nach 55 Jahren ein Stufenrain von 1,8 m Höhe entwickelt. Diese Werte, die sich auf die besonders erosionsanfälligen Lössbeziehen, sind auf andere Bodenverhältnisse nicht übertragbar.

Die Akkumulation des abgetragenen Materials setzt Hindernisse innerhalb des Hanges, wo eine Pflugfähigkeit unterbleibt, zwingend voraus. Andernfalls würden Materialansammlungen überpflügt und frühestens bei nachlassender Schleppkraft des Wassers am Hangfuß abgelagert. Insofern kommt der Flurform eine entscheidende Rolle nicht nur für die Lage, son-

dern auch für die Entstehung von Stufenrainen zu. Auch die Gesteinsart wirkt differenzierend, denn Lesesteine bilden in vielen Fällen, aber keineswegs generell, zusätzliches Material beim Aufbau der Stufenraine, wenn auch vom Menschen selbst dort abgelagert. Ist ein Hindernis erst einmal aufgebaut, das aus der ackerbaulichen Nutzung herausfällt und eine permanente Vegetationsdecke besitzt, wird an dieser Stelle die Geschwindigkeit des abfließenden Wassers stark abgebremst und seine Transportkapazität gegebenenfalls auf einen Bruchteil reduziert.

Stufenraine befinden sich in der Regel, aber nicht immer, an quer oder schräg zum Hang laufenden Parzellengrenzen (GUNZELMANN 1987, S. 76). Dabei ist zu beachten, dass es sich bei den Grenzen in jedem Fall um Nutzungsgrenzen handelt, die zwar meist, aber nicht unbedingt mit Besitzparzellen übereinstimmen müssen (STRUNK 1985, S. 488). Vor allem bei späteren Teilungen lässt sich annehmen, dass man sich an derart vorgegebene Hindernisse und Leitlinien hielt, sodass das Parzellengefüge entsprechend orientiert ist.

Jeder Wechsel von Kulturarten stellt ein Abtragungshindernis dar, das die Ablagerung von Bodenmaterial fördert. Vor allem in den Fällen, wo Lesesteine am Aufbau beteiligt sind, ist der Zusammenhang zwischen Grenzlinie und Materialakkumulation evident. Überall, wo hangsenkrechte Fluraufteilungen vorherrschen, fehlen Stufenraine weitgehend, weil die entsprechenden Akkumulationshindernisse nicht existieren. Das ist bei den Hufenfluren der Fall, aber auch in Gebieten mit stark tonhaltigen und daher staunässegefährdeten Böden, wo man hangsenkrecht pflügte, um die Entwässerung zu gewährleisten. Da die lokalen landschaftsökologischen Verhältnisse schwanken, lässt sich kein direkter Zusammenhang zwischen Flurform und Häufigkeit von Stufenrainen herstellen. Umgekehrt ist davon auszugehen, dass vorgegebene Leitlinien, wie sie die Stufenraine darstellen, die Richtung weiterer Aufteilungen von Grundstücken praktisch vorgaben.

Regional stark differenzierend auf die Mengen des umgelagerten Bodenmaterials wirken sich die Erosionsanfälligkeit der Böden und die Reliefenergie aus, sodass die Anzahl der Stufenraine in verschiedenen Landschaften in weiten Grenzen schwankt. So folgen Stufenraine, die gleiche Hangneigung vorausgesetzt, auf Parabraunerden im Löss (Mainfränkische Platten) oft im Abstand weniger Meter aufeinander, während sie auf Pelosolen (Haßberge, Steigerwald, Frankenhöhe) ziemlich selten und zudem viel niedriger sind. Die Erodierbarkeit (K-Faktor) beider Böden liegt um das Dreifache auseinander (SCHWERTMANN et al. 1987, S. 26-28). Innerhalb der jeweiligen Gebiete lässt sich eine direkte Beziehung zwischen der Häufigkeit von Stufenrainen und der Reliefenergie feststellen, da die Erosionswerte im Vergleich zur Hangneigung überproportional stark ansteigen. In Gebieten mit stark erosionsgefährdeten Böden aus Löss finden sich Stufenraine selbst bei geringen Hangneigungen von

2-3°, wenn auch mit geringer Sprunghöhe und in größerem Abstand, während sie unter diesen Neigungsverhältnissen bei Pelosolen noch nicht entstehen. Insgesamt ist die Bildung von Stufenrainen und ihre Häufigkeit in verschiedenen Landschaften von einem Bündel an Einflussfaktoren abhängig, die den Erosionsprozess auf den Feldern sowie den Akkumulationsprozess und die Bildung des Landschaftselementes selbst steuern. Nutzung und Bewuchs von Stufenrainen unterliegen hingegen anderen Einflüssen.

### Nutzungswandel

Die Akkumulation von erosiv umgelagertem Bodenmaterial setzt voraus, dass die Stufenraine dauerhaften Pflanzenwuchs aufweisen. Innerhalb der intensiv ackerbaulich genutzten Flur werden Stufenraine somit lediglich extensiv genutzt. Ihr Bewuchs unterlag, im Gegensatz zum langfristigen Bildungsprozess, in vielen Fällen einem Wandel innerhalb sehr kurzer Zeit. Der Bewuchs und damit ihre Nutzung können sehr unterschiedlich sein: in Frage kommen beweidete Magerasen, Staudensäume (KNOP und REIF 1982), Obstbaumreihen oder Hecken. Die Art des Bewuchses hängt ab von der Breite des Rains, von den lokalen Bodennutzungssystemen, der Entwicklung der Viehbestände und dem Nutzungsdruck.

Da in der traditionellen Dreifelderwirtschaft, insbesondere der zeltgebundenen Form, stets größere, zusammenhängende Bereiche der Flur als Weide dienten, wurden diese nur nach außen abgegrenzt, innerhalb aber flächenhaft überweidet. Darin liegende Stufenraine (und andere Landschaftselemente) wurden selbstverständlich mit beweidet, sodass hier kein höherer Pflanzenwuchs, etwa in Form von Hecken, aufkommen konnte und die Mehrzahl der Stufenraine in historischer Zeit lediglich eine Grasnarbe trugen. Dieser Zustand bestand zumindest so lange, wie dieses Bodennutzungssystem lokal Gültigkeit hatte, also allgemein bis ins 19. Jh. und in Teilbereichen bis ins 20. Jh.

Auch nach Aufhebung des Flurzwangs stellten Raine eine wichtige Nutzungsreserve für bestimmte Bevölkerungsteile dar. Das „Grasen und Krauten“ war als Annexum des Weiderechts besonders für Kleinbauern (Seldner) und Landlose (Tropfhäusler) wichtig, die kaum eigenes Land besaßen und daher kein Recht an der Nutzung der Allmendweiden und zur Haltung von Großvieh hatten (SCHÖLLER 1973, S. 55). Ursprünglich war es nur erlaubt, Gras mit der Hand auszupfen, der Gebrauch einer Sichel war verboten. Neben der Mahd wurden Stufenraine auch individuell mit Ziegen beweidet, weil diese meist nicht der Gemeindeherde beigegeben wurden, sondern in Einzelhut auf Kleinflächen ihr Futter zu suchen hatten, wie die Ziegenhaltung selbst ein spezielles Armenrecht (SCHÖLLER 1973, S. 77). Bevorzugte Objekte des Grasens und Krautens waren Stufenraine, daneben Weg- und Feldraine und andere Restflächen innerhalb der Kulturlandschaft (SCHÖLLER 1973, S. 57). In der Nutzung der Stufenraine spiegelt sich damit die lokale Sozial- und Bevölkerungsstruktur wider. In den

dicht besiedelten Gewinnfluren war das Beweiden oder Mähen der Stufenraine wegen der hohen Bevölkerungsdichte die Regel, in den Gebieten mit Anerbenrecht wegen der Bildung der armen unterbäuerlichen Schichten. Dort war der Nutzungsdruck allerdings insgesamt geringer, da die Raine und Restflächen in den Bereichen mit Block- und Streifenfluren größere Anteile einnahmen.

Als man im 19. Jh. verstärkt das Anpflanzen von Obstbäumen propagierte, stellten Stufenraine zusammen mit Wegrainen und Straßenrändern zunächst die bevorzugten Standorte dar, bevor es zu einer flächenhaften Ausbreitung des Obstanbaus kam. Die Beweidung oder Mahd konnte unter den so entstehenden Obstbaumreihen nicht nur weitergehen, sondern war sogar nötig, um das Überwuchern der Bäume durch Sträucher zu verhindern. Erst der Wandel der Agrarstrukturen und die zunehmende Marktorientierung erlaubten es im 20. Jh., Grenzertragsstandorte aufzugeben und auf Nebennutzungen wie Ziegenhaltung oder Obstanbau zum Eigenbedarf zu verzichten. Stufenraine, die allenfalls im Rahmen großflächiger Melioration zu beseitigen und wegen ihrer Steilheit anderweitig kaum nutzbar sind, waren von dieser Differenzierung der Nutzungsintensität besonders betroffen. Ausbleibende Mahd oder Beweidung erlaubte es Sträuchern, heranzuwachsen und Hecken zu bilden. Dies konnte direkt erfolgen, wenn die Nutzung der Grasnarbe aufgegeben wurde, oder nach einer zwischenzeitlichen Phase als Streuobststandort (vgl. Abb. 29).

Dagegen führt ein Nutzungswandel der angrenzenden Bereiche, wie etwa die Umstellung von Ackerbau auf Grünlandwirtschaft mit der Beweidung des ganzen Hanges, zur Fossilisierung der Stufenraine, da die agrarökologischen Prozesse unterbrochen werden. Durch den fehlenden Ackerbau bleibt sowohl die weitere Materialzufuhr als auch das Wegpflügen von Bodenmaterial am Stufenfuß aus. Allmählich kommt es dadurch zu einer Abrundung der Formen, die dann nur noch historischen Wert als Zeugnis früherer Nutzungsformen haben, aber keine aktiv erhaltenen Landschaftselemente mehr darstellen. Vor allem niedrigere Stufenraine wurden im Zuge von Flurbereinigungen planiert und mit dem anschließenden Gelände ausgeglichen. Dadurch wurde zwar die Größe der Nutzflächen erhöht, gleichzeitig aber auch die Bodenerosion verstärkt, weil die erosionshemmende Unterbrechung des Oberflächenabflusses an den Stufenrainen verloren ging und die Hangneigung wieder erhöht wurde.

Stufenraine verdanken ihre Herausbildung dem Gegensatz zwischen extensiver Nutzung meist am Rand von Parzellen, die die Materialakkumulation ermöglicht, und intensiver Nutzung auf den angrenzenden Flächen, wo das Material erosiv bereitgestellt wird. Hinsichtlich der beteiligten anthropogenen Einflüsse und der Entstehungszeit ist strikt zwischen dem in einem langfristigen Prozess gebildeten Standort Stufenrain und dem kurzfristig veränderbaren Bewuchs (Grasflur, Obstbaumreihe, Hecke) zu differenzieren.

### 3.3.2 Lesesteinansammlungen

In Abhängigkeit von den petrographischen Verhältnissen findet sich ein wechselnder Anteil von Steinen (Skelettanteil) im Boden. Während Steine bei der Beweidung nur dann stören, wenn ihre Zahl wie im Gebirge zu groß wird, müssen sie bei der Nutzung als Mähwiese und als Acker entweder oberflächlich oder bis zur Pflugtiefe sorgfältig aus dem Boden entfernt werden, weil sonst die Bearbeitung beeinträchtigt und eventuell die Geräte beschädigt würden. Dem „Auflesen“ der Steine steht die Ablage an bestimmten Stellen in der Kulturlandschaft gegenüber, die früher, als allenfalls Fuhrwerke und schlechte Wege zur Verfügung standen, möglichst nahe zu den Fundorten erfolgte. Dafür geeignet waren Stellen, wo die Lesesteine nicht mehr im Weg waren, also ungenutzte Flächen oder Nutzungsgrenzen. Im Laufe der Zeit sammelten sich an diesen Plätzen so viele Steine an, dass sie zu charakteristischen Landschaftselementen wurden. Nach formalen Kriterien lassen sich Lesesteinansammlungen weiter differenzieren (DENECKE 1979, S. 426 f.; STRUNK 1985):

- **Lesesteinhaufen** sind als mehr oder minder runde bis ovale Bildungen die Grundform, die man überall findet, wo Lesesteine nicht übermäßig häufig anfallen. Normale Positionen zur Ablage der Steine sind Felldraine, anderweitig nicht nutzbare Hindernisse wie Kleinfelsen und sich verzweigende Grenzen an den Ecken der Felder. Die quer zur Pflugrichtung liegenden Grenzen (Anwand) hielt man dagegen im Ackerland frei, weil hier gewendet werden musste. Kleinere Lesesteinhaufen kommen recht häufig vor, auch wenn sie oft unscheinbar sind und nicht als eigene Landschaftselemente in Erscheinung treten. Nur in Gebieten mit extrem vielen Lesesteinen legte man sie auch inmitten der Parzellen ab.
- **Lesesteinwälle** stellen dagegen schmallängliche Formen dar, wenn größere Mengen an Lesesteinen vorkommen. Lesesteinwälle werden Formen genannt, die quer zum Hang liegen, parallel zu der normalen Pflugrichtung im Ackerland. In hängigem Gelände sind die Übergänge von Lesesteinwällen zu Stufenrainen fließend, je nachdem ob mehr Material erosiv verlagert oder Steine gelesen werden. Wo Lesesteine aus petrographischen Gründen anfielen, wurden sie bevorzugt auf den quer zum Hang liegenden Stufenrainen abgelegt und können einen erheblichen Anteil an deren Entstehung haben, weil sie ebenso wie die Vegetation als Sedimentfalle wirken. Gelegentlich wird daher sogar von Lesesteinstufen gesprochen (HAHN 1985). In den Grünlandgebieten Nordwesteuropas dienten Lesesteinwälle seit der Bronzezeit auch zur Abgrenzung unterschiedlicher Nutzungen und zur Einhegung bei Feld-Weide-Wechselwirtschaften (STRUNK 1985, S. 498 f.).
- **Lesesteinmauern** unterscheiden sich hiervon lediglich durch die geregelte Schichtung, wenigstens am Rand, die aus Gründen der Platzersparnis er-

folgt. Anders als die planmäßig errichteten, möglichst schmalen Feldmauern, die der Abgrenzung dienen, gezielt angelegt werden und keinen höheren Bewuchs tragen, sind Lesesteinmauern aus dem Zwang heraus entstanden, die Steine von den Feldern zu entfernen und werden im Laufe der Zeit durch weitere Steine vergrößert und verändert.

- **Lesesteinriegel** sind ebenfalls längliche Formen, die so große Mengen an Lesesteinen enthalten können, dass ihre Breite etwa im Taubertal bis zu 20 m erreichen kann, bei einer Länge von über 100 m. Als Lesesteinriegel werden nur solche Formen bezeichnet, die senkrecht zum Hang angeordnet sind. Die dabei zugrunde liegenden Flurformen wie auch die außergewöhnlich hohen Erosionsraten lassen sich in der Regel auf (früheren) Weinbau zurückführen. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die Lesesteinriegel oft mächtiger erscheinen als sie in Wirklichkeit sind, weil unter ihnen die ursprüngliche Bodenmächtigkeit erhalten ist, während der Boden daneben durch die hohen Erosionsraten gekappt wurde (WAGNER 1961, S. 126-127). Lesesteinriegel werden auch als Lesesteinrasseln, -rücken oder -riedel bezeichnet. Auch hier gibt es regellose Formen und solche, deren Rand mauerartig geschichtet ist, wobei die Schichtung regelmäßig waagrecht oder schräg sein kann (SCHMIDT, H. 1985, S. 68).

Wie der Zusammenhang zur vorherrschenden Pflugrichtung andeutet, hängt die Ablage von Lesesteinen nicht allein vom Willen des einzelnen Bauern, sondern von einer Kombination aus ökologischen und anthropogenen Faktoren ab, die sowohl über die Häufigkeit von Lesesteinen als solchen, als auch über die Form und Lage als Landschaftselement entscheiden. Während Lesesteine früher zu vielfältigen baulichen Zwecken dienten (STRUNK 1985, S. 500 f.), spielte die landwirtschaftliche Nutzung der Akkumulationsformen demgegenüber kaum eine Rolle. Dennoch erfordert die Lage inmitten der Nutzflächen eine Begrenzung des Bewuchses, sodass zumindest ein gelegentlicher randlicher Beschnitt notwendig bleibt und ein gewisser anthropogener Einfluss, wenn nicht eine extensive Holznutzung, bestanden haben.

### Eingriffe ins Agrar-Ökosystem

Die Entstehung von Lesesteinen stellt gewissermaßen das Gegenstück zur Bildung von Stufenrainen dar. Beide verdanken ihre Existenz der anthropogen verstärkten Bodenerosion, die zur schleichenden Verlagerung von feinen Bodenteilchen führt. Während die Stufenraine jedoch aus dem verlagerten Bodenmaterial selbst aufgebaut sind, sind Lesesteine das Restprodukt, das sich zunächst auf den Feldern immer stärker ansammelt, je mehr Feinerde dort verloren geht. Die Mechanismen der Bodenerosion und deren Unterschiede sind damit auch für das Herauspräparieren von Lesesteinen verantwortlich.

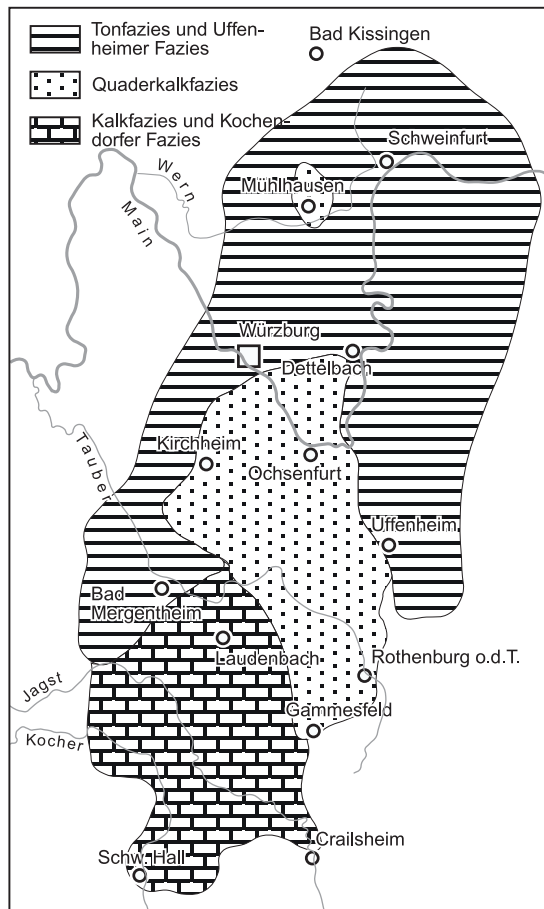
Da die Bodenerosion mit dem Hanggefälle überproportional stark zunimmt, steigt analog auch die Menge der vorkommenden Lesesteine mit zunehmender

Reliefenergie stark an. Während man deshalb auf schwach geneigten Hochflächen lediglich wenige Lesesteine findet, sind die viel materialreicheren Lesesteinriegel an steile Hänge mit hoher Erosionsrate gebunden. Auf nur wenig geneigten Flächen werden die mengenmäßig weniger störenden Lesesteine oft an bestehenden Strukturen abgelegt, sei es an Grenzen, namentlich an Waldrändern, an Wegrändern, Bäumen oder anderen Bearbeitungshindernissen. Bei besonders skelettreichen Böden werden Mengen erreicht, die zum Zusammentragen von Lesesteinhaufen ausreichen, was sich im Bereich des Sandsteinkeupers beobachten lässt, viel häufiger aber im Jura auf der Fränkischen Alb. Im besonders lesesteinreichen Muschelkalk Hohenlohes kommen Lesesteinhaufen sogar inmitten von Parzellen vor.

Für die weitere Differenzierung des Vorkommens von Lesesteinen sind vor allem die petrographischen Unterschiede von Bedeutung. In den Kalksteingebieten Frankens (Mainfränkische Platten, Hohenlohe, Fränkische Alb), wo geringmächtige Böden und homogene Gesteine zusammentreffen, findet man bei weitem die meisten Lesesteine. Sie können derart häufig vorkommen, dass man von „Scherbenäckern“ spricht, aus denen die Steine gelesen und zu Haufen und Riegeln zusammengetragen werden. Auf kristallinen Gesteinen bilden sich zwar mächtigere Bodenprofile, besonders die homogen aufgebauten Gesteine wie Basalt hinterlassen jedoch größere Gesteinsbruchstücke, sodass in der Rhön, im Frankenwald und im Fichtelgebirge Lesesteinhaufen vorkommen. In fast allen Gebieten des Buntsandsteins wie auch des Doggers, Lias und Keupers, findet man, wo Sandsteine anstehen, ebenfalls Lesesteine. Das gilt in begrenztem Umfang für die relativ verwitterungsanfälligen, tonig gebundenen Sandsteine wie den Blasensandstein (kmBL), erst recht für quarzitisch gebundene wie sie im Buntsandstein (Spessart) häufig sind. Im Wechsel mit den lesesteinfreien Tonsteinen ergibt sich daher vor allem für den Keuperbereich (Haßberge, Steigerwald, Frankenhöhe) ein stark differenziertes Muster des Anfalls von Lesesteinen und der entsprechenden Landschaftselemente.

Allerdings können innerhalb derselben Gesteinsart, ja sogar innerhalb einer Formation erhebliche Unterschiede in der Menge von Lesesteinen bestehen, was sich sehr deutlich im Landschaftsbild niederschlägt. Ein anschauliches Beispiel dafür sind die Faziesunterschiede im Oberen Muschelkalk. AUST (1969) unterscheidet auf einer Entfernung von wenigen Kilometern verschiedene Faziesbereiche, die in Abb. 19 zusammengefasst sind. Die Tonfazies zeichnet sich durch relativ hohe Tonanteile aus, die nach Südwesten hin abnehmen und in der Kalkfazies teilweise völlig fehlen. Dazu gehören Tonlagen innerhalb der Gervillienkalke und die bis 1,5 m mächtige Mergelgleitschicht, die sich im Bereich der Kalkfazies nur noch als 5 cm schmaler Mergelstreifen fortsetzt. Der Ostracodenton ist in der Tonfazies bei Gerolzhofen 2,7 m und bei Veitshöchheim 3,5 m mächtig und besteht zu 85%

aus Ton. Dieser Anteil nimmt nach Südwesten hin ab, bis dieselbe Schicht in der Kalkfazies vollständig kalkig ausgebildet ist. Zwischen Ton- und Kalkfazies schiebt sich die Zunge der Quaderkalkfazies, die aus mächtigen Kalksteinbänken besteht. Grund für diese Faziesunterschiede ist die Entfernung der Ablagerungszonen vom damaligen Meeresrand. Infolgedessen finden sich Lesesteinriegel in Hohenlohe, im oberen Taubertal und im Südlichen Maindreieck fast überall auf unbereinigten Weinbergshängen im Bereich der Kalk- und Quaderkalkfazies (bzw. unterhalb davon, wohin die Steine als Hangschutt im Pleistozän abgerutscht sind (Foto 12)). Im Bereich der Tonfazies waren die Weinberge trotz gleicher Nutzung schon immer erheblich ärmer an Lesesteinen, auch vor dem Beginn der Flurbereinigungen.



**Abbildung 19**

**Faziesbereiche des Oberen Muschelkalks.** Nach: AUST 1969, S. 8, zusammengefasst

### Nutzungswandel

Zwei anthropogene Einflussfaktoren steuern die Verteilung von Lesesteinen in der Kulturlandschaft. Insbesondere bei den länglichen Formen der Lesesteinwälle und Lesesteinriegel spiegelt sich die historische Flurform in der Lage dieser Landschaftselemente wider. Für die Häufigkeit von Lesesteinen ist neben dem natürlichen Skelettreichtum der Böden die Nutzungsart auf den angrenzenden Flächen wichtig, die einen direkten Einfluss auf die Erosionsraten hat.

Im Weinbau ergeben sich um ein Mehrfaches höhere Erosionswerte als im Ackerbau. Zum einen weil der Boden in den Weinbergen wegen der höheren Erträge schon immer viel intensiver bearbeitet wurde. Besonders bei der Anlage von Weinbergen muss der Boden tief umgegraben (rigolt) und anschließend von den zutage tretenden Steinen befreit werden. Aber auch während der normalen Weinbergsnutzung fielen laufend Lesesteine an, da bis in unsere Zeit auf weitgehend unkrautfreie Verhältnisse geachtet wurde, früher durch häufiges Jäten und Umgraben. Zum anderen ist der Weinbau, zumindest im klimatisch problematischen Franken, überwiegend auf Steilhänge beschränkt, die kaum ackerbaulich genutzt werden können. Im Extremfall (Weinbau auf Steilhängen) beträgt die Profilverkürzung 50-80 cm in ca. 700 Jahren (WAGNER 1961, S. 127). Aus diesen Gründen sind die äußerst materialreichen Lesesteinriegel im Allgemeinen mit Weinbau assoziiert und dienen als Zeugnisse für dessen historische Ausdehnung (STÖHR und SCHENK 2001).

Weinbaufluren sind in Franken regelmäßig in hangsenkrechte Parzellen unterteilt, sodass die formale Voraussetzung für Lesesteinriegel gegeben ist. Aufgrund der Kombination der Flurform mit der speziellen Gesteinsfazies und der Weinbaunutzung sind Lesesteinriegel vor allem in Hohenlohe verbreitet, schwerpunktmäßig im Vorbach- und Taubertal (WAGNER 1961), daneben im Jagst- und Kochertal. Kleinere Lesesteinriegel gibt es im Südlichen Maindreieck (Theilheim, Kleinochsenfurt). Auch die „Ködnitzer Leite“ in Oberfranken, ebenfalls auf einer Scholle des Oberen Muschelkalks gelegen, besitzt eine Abfolge von Lesesteinriegeln, die den früheren Weinbau dokumentiert. Im Buntsandstein gibt es ebenfalls einige Stellen mit den hangsenkrecht angeordneten Lesesteinriegeln, die auf ehemalige Weinbergsnutzung zurückgehen, heute jedoch unter Wald oder Streuobstflächen liegen, wie z. B. bei Zimmern im Maintal. Schließlich ist der Südhang des Bauersberges bei Unterweißenbrunn/Rhön zu nennen, dessen Flurbezeichnung „Weinberg“ auf zeitweisen Weinbau hinweist, auch wenn die ursprüngliche Parzelleneinteilung wohl eher auf die Einteilung als Hufenflur zurückgeht. Hier begünstigten wiederum besondere Entstehungsbedingungen die Lesesteinbildung, weil am Rand des flächenhaften Basaltvorkommens außergewöhnlich viele Gesteinsbruchstücke in pleistozän entstandenen Hangschuttdecken vorkommen.

Auch die Hufenfluren der Mittelgebirge weisen eine hangsenkrechte Parzellierung auf, an deren Grenzen Lesesteine abgelagert wurden und werden. Trotzdem bilden sich hier nur selten zusammenhängende Lesesteinriegel, weil der sehr erosionsfördernde Weinbau fehlt, oft sogar Grünland in Wechselwirtschaften einen erheblichen Anteil hatte und heute sogar überwiegt. Lesesteine kommen allerdings vor und werden meist als kleinere, längliche Lesesteinhaufen an den Parzellengrenzen abgelegt.

Als weitere allerdings nicht sehr häufige Entstehungsursache sind planmäßige Entsteinungskampagnen der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts zu nennen, bei denen vorhandene große Feldsteine, die man zuvor liegen gelassen hatte, ebenfalls aus den Äckern entfernt wurden, teilweise nachdem man sie vorher zerteilt hatte. Da man zu diesem Zeitpunkt noch nicht über ausreichende Transportmittel verfügte, legte man ebenfalls Lesesteinriegel an, was im Bayerischen Wald häufiger der Fall war, in Franken z. B. in Leubach/Rhön (RINGLER et al. 1997, S. 137).

Durch die Aufgabe des Weinbaus, der auf den steilen Lagen mit erodierten Böden kein Ackerbau, sondern allenfalls Grünlandnutzung folgen konnte, wurden in weiten Bereichen des Tauber- Jagst- und Kochertals bereits seit dem letzten Jahrhundert die Lesesteinriegel zu fossilen Landschaftselementen, die nicht mehr weitergebildet werden. Wegen des großen Aufwands wurde nur ein Teil von ihnen entfernt, auf dem Rest konnten Hecken entstehen.

In anderen Gebieten kann die Weiterentwicklung und Aufhöhung von Lesesteinhaufen und -riegeln prinzipiell auch heute noch weitergehen, bei erhöhten Erosionsraten teilweise sogar verstärkt. Zu große Mengen an Steinen werden allerdings meist gesammelt und abtransportiert und nicht mehr innerhalb der Landschaft abgelegt. Ein Landwirt aus Großvichtach bei Kronach, dessen 50 ha Ackerland auf sehr lesesteinreichen Hängen auf Oberem Muschelkalk liegen, bezifferte mir gegenüber die jährlich anfallende Menge auf etwa 10 Wagenladungen zu je 1,5 Tonnen. Die „Lese“ müsse zu Fuß erfolgen und dauere drei Wochen, wobei nur größere Steine über etwa 20 cm aufgelesen würden, die sonst den Mähdrescher beschädigen könnten. Regelmäßiger Termin sei jedes Jahr im Herbst zwischen der Bodenbereitung und der Getreideaussaat. Als Schutzmaßnahme dürfe er seine Felder nicht zu tief pflügen und müsse den Boden anschließend noch walzen.

Als landwirtschaftliche Nutzflächen scheiden die Lesesteinhaufen und -riegel aus. Das kann so weit gehen, dass in Gebieten mit kleinen Parzellen und großem

Lesesteinaufkommen Grundstücke allmählich zugelegt werden und nicht mehr nutzbar sind, wie es im Taubertal vereinzelt der Fall ist. Dort können die Lesesteinriegel so hoch werden, dass das Feinmaterial, das nach dem Abtrocknen der aufgelesenen Steine nach unten fällt, zu weit vom Licht entfernt ist, und Samen nicht mehr auskeimen können. In diesen Fällen können sich nur am Fuß beiderseits des Lesesteinriegels Hecken ausbilden, während der Rücken selbst von hoch spezialisierten Arten wie Fetthenne (*Sedum acre*, *S. rubens*), Moosen und Flechten besiedelt wird, die die extreme Trockenheit und die starken Temperaturschwankungen ertragen können. Lediglich vom Rand her dringen Ausläufer bildende Arten wie Brombeere (*Rubus fruticosus*), Himbeere (*Rubus idaeus*), Rose (*Rosa canina*) und Waldrebe (*Clematis vitalba*) vor. Im Übrigen findet man heute, je nach Form und Größe, Hecken, Gebüsche, Einzelbäume, Baumgruppen oder Feldgehölze auf den Lesesteinhaufen und -riegeln. Vor allem auf der Fränkischen Alb gliedern diese Elemente in vielen Bereichen die Kulturlandschaft.

Wenn man den Bewuchs betrachtet, könnte man meinen, diese Standorte seien seit ihrer Entstehung überhaupt nicht genutzt worden. Dennoch zeigen Fotos vom Beginn des 20. Jahrhunderts eine erheblich dünnere oder fehlende Vegetation auf den Steinriegeln. Obwohl Hecken auf den Urkatasteraufnahmen des Taubertals aus den 1830er Jahren dort, wo sie vorkommen, zuverlässig kartiert sind, fehlen sie auf den Steinriegeln völlig. Grund dafür war im Weinbaugbiet die Vermeidung von Beschattung, sodass keine regelrechten Hecken aufkommen konnten. Die mühevollste Handarbeit, die für das Kurzhalten der Sträucher nötig war, fiel damals gegenüber der Ertragseinbuße nicht ins Gewicht. Ähnliches wird von Lesesteinriegeln im Ackerland berichtet, die noch vor 30-40 Jahren konsequent frei von Gehölzen gehalten wurden (REIF 1985, S. 186). Dazu kam der Holzmangel der vorindustriellen Gesellschaft, weshalb aufkommende Hecken und Gehölze auf Lesesteinriegeln, wie an anderen Standorten auch, einer extensiven Nutzung unterlagen.





**Foto 8**

**Tümpel, übrig gebliebener Rest einer einst größeren sumpfigen Geländemulde.** Bei der Umwandlung der Natur- zur Kulturlandschaft strebt der Mensch nach optimalen Nutzungsbedingungen. Ungünstige Standortbedingungen wie zu große Bodenfeuchte versuchte man schon früher auch ohne großtechnische Möglichkeiten durch Drainagen und Gräben zu verbessern oder zumindest auf kleine Bereiche einzugrenzen, sodass je nach landschaftlicher Ausstattung nicht nutzbare Restflächen innerhalb der Nutzfläche übrig blieben. Im Hintergrund Obstbaumreihe auf Stufenrain (bei Lehrberg).

### 3.4 Als Restflächen entstanden

Je nach landschaftlicher Ausstattung konzentriert sich die Landnutzung auf bestimmte Bereiche der Gemarkung, die als Flur vom Wald abgegrenzt wird. Im Zusammenspiel von Standorteigenschaften und Nutzungsdruck fallen aber auch innerhalb der landwirtschaftlich genutzten Fläche Restflächen aus der Bewirtschaftung heraus, bei denen schon früher aufgrund der Standortungunst keine intensive Nutzung gegeben war. Gemeinsam ist diesen Landschaftselementen eine schon in der flächenhaft genutzten historischen Kulturlandschaft sehr extensive Nutzung.

Im Zuge des agrarstrukturellen Wandels wurden auf diesen Restflächen oft schon im 19., spätestens in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts selbst diese Nutzungen aufgegeben. Doch nicht nur wegen der möglichen weiter zurückliegenden anthropogenen Prägung des Standorts sind sie als extensiv genutzte Landschaftselemente mit zu berücksichtigen. Sie unterliegen wegen ihrer geringen Ausdehnung und der Notwendigkeit einer randlichen Begrenzung ihrer Vegetation auch heute noch gewissen anthropogenen Einflüssen und sind im Übrigen eng in die Kulturlandschaft, ihre Nutzungsgeschichte und ihre heutigen Funktionen mit eingebunden.

#### 3.4.1 Feldraine

Raine, die quer zum Hanggefälle verlaufen, entwickeln sich als Folge der Bodenerosion zu Stufenrainen, sodass sie wegen ihrer Steilheit nicht mehr beackert werden können. Bleiben dagegen zwischen Feldern in ebener Lage oder senkrecht zum Hang Streifen von Land ungepflügt, dann kommen dafür ausschließlich anthropogene Gründe in Betracht: früher ein geringerer Nutzungsdruck, heute dazu auch Rationalisierung und Maschineneinsatz. Raine am Rand von Weideflächen beruhen lediglich auf einem zum Rand hin geringeren Weidedruck und nicht auf unterschiedlicher Bodenbearbeitung, sodass kaum noch von einem Landschaftselement gesprochen werden kann. Unterteilt werden können Feldraine nochmals hinsichtlich ihrer Position zum Feld, was nicht zuletzt mit unterschiedlicher Nutzung, Betretungshäufigkeit und Vegetation verbunden ist (EWALD 1996, S. 106; DENECKE 1979, S. 424; SCHAEFER 1957, S. 197).

- Unter **Feldrainen** sind schmallängliche Streifen zu verstehen, die an der Grenze zwischen zwei Ackerparzellen verlaufen und meist eine Breite von einem bis zwei Metern aufweisen. Die Grenze, die der Feldrain markiert, stellt eine Nutzungs-, nicht immer aber eine Besitzgrenze dar. Feldraine können sämtlichen Grundstücksgrenzen folgen, bei länglichen Parzellen werden aber meist nur die parallel zur Pflugrichtung verlaufenden Raine entlang der Längsgrenzen so bezeichnet.
- Bei den quer verlaufenden Streifen an den Kopfenden der Parzelle spricht man von **Anwand**, teilweise auch von Querrain oder Gewinnstoß. Die Anwand muss während der Bodenbearbeitung betreten und befahren werden, weshalb hier weder Le-

sesteine abgelagert werden noch höhere Pflanzen aufkommen können. Aus diesem Grund sind Anwände als extensiv genutzte Landschaftselemente kaum fassbar und nur äußerst selten als historische Strukturen erhalten (GUNZELMANN 1987, S. 88).

- **Wallraine** (Wälle) sind in Süddeutschland als Parzellengrenze nicht üblich gewesen. Dagegen spielen sie im Viehzuchtgebiet Norddeutschlands eine wichtige Rolle, nicht zuletzt als Standort für gepflanzte Wallhecken.
- **Flur-** oder **Grenzgräben**, die ebenfalls am Rand der Parzellen angelegt wurden, stellten in den Gewinnfluren die übliche Grenzmarkierung dar. Wegen ihrer geringen Ausdehnung inmitten der intensiv genutzten Ackerflur konnte sich dort kein höherer Pflanzenwuchs etablieren und man kann nicht mehr von einem Landschaftselement sprechen. Heute sind Grenzgräben kaum noch anzutreffen.

In intensiv genutzten Fluren, wo bis ins 20. Jh. infolge der dichten Besiedlung und der hohen erzielbaren Hektarertäge ein hoher Nutzungsdruck und Landknappheit herrschten, sparte man nur die Ungunststandorte aus der intensiven Bewirtschaftung aus. Im Gegensatz zu den Stufenrainen, die wegen ihrer Steilheit nicht beackert werden konnten, ließ man in ebenem Gelände zwischen den einzelnen Feldern keinen Streifen unbebaut und es gab weithin keine Feldraine. Dies gilt insbesondere für die Gewinnfluren, wo die Breite der Felder überwiegend unter zwanzig, oft sogar unter zehn Metern lag, sodass man es sich gar nicht leisten konnte, davon auch noch einen oder zwei Meter für Feldraine zu verschwenden.

Anders sah es schon früher in Gebieten mit geringerem Nutzungsdruck aus, besonders den Hufenfluren der Mittelgebirge. Dort war es üblich, nicht genau bis zur Grenze zu pflügen, sondern einen gewissen Abstand zu halten. Da die Flureinteilung senkrecht zum Hang verlief, kam es nicht zur Akkumulation von Stufenrainen, sondern die Raine blieben flach. Aber auch im Falle von Block- und Streifenfluren lassen sich auf den Urkatasterkarten in manchen Gebieten Feldraine von einem bis mehreren Metern Breite finden, während andere Fluren früher fast frei davon waren. Diese Unterschiede hängen mit der jeweiligen Viehhaltung und der Erreichbarkeit von Weideflächen zusammen, wofür zum Teil breitere Raine reserviert wurden, um das Vieh von Weide zu Weide zu treiben. In ebenem Gelände oder wenn diese Raine senkrecht zur Hangneigung verliefen, akkumulierte sich kein Bodenmaterial zu Stufen und es blieb bei Flachrainen.

Die Vegetation, die sich auf Feldrainen etablieren konnte, glich prinzipiell derjenigen von Stufenrainen: Magerrasen, Staudensäume, Hecken oder Obstbaumreihen. Auch in dieser Aufzählung spiegeln sich verschiedene Nutzungsintensitäten wider. Im Rahmen der Dreifelderwirtschaft wurden die Feldraine innerhalb der Brachzelge alle drei Jahre beweidet, die übrigen als Nahrung für Kleinvieh gemäht, wie oben beschrieben.

Heute stellen Feldraine Restflächen dar, bei denen lediglich dafür gesorgt wird, dass die aufkommende Vegetation die Bearbeitung der angrenzenden Felder nicht behindert. Bei schmalen Feldrainen überwiegen auch heute Gras- und Krautfluren, weil wegen der geringen Breite das Aufkommen von Sträuchern kaum geduldet wird. Immer wieder werden Feldraine auch umgepflügt, weshalb sie prinzipiell keine dauerhaften Landschaftselemente darstellen, ebenfalls ein Gegensatz zu den festliegenden Stufenrainen. Durch sporadisches Pflügen oder das früher gebräuchliche Abbrennen weisen Feldraine oft nur Pioniervegetation auf, bei nur gelegentlicher Mahd überwiegen nitrophile Saumgesellschaften mit höherwüchsigen Stauden (KNOP und REIF 1982). Wo Raine an den Wald anstoßen, besteht noch am ehesten die Chance, dass Heckensträucher aufkommen können, weil dort der Ertrag ohnehin abnimmt und weil es beim Wenden der Ackergeräte zu etwas abgerundeten Ecken kommt, sodass der Rain breiter wird. Aus diesen Gründen sinkt hier der Nutzungsdruck und damit die Notwendigkeit, den Feldrain häufig abzumähen. Innerhalb der intensiv genutzten Flur stellen Raine mit ihrem deutlich geringeren anthropogenen Einfluss extensiv genutzte Landschaftselemente dar.

### 3.4.2 Tümpel

Auf den ersten Blick können größere Tümpel mit kleinen, nicht mehr bewirtschafteten Teichen verwechselt werden, da sich deren hydrologische und pedologische Voraussetzungen ähneln. Dennoch besteht ein wesentlicher Unterschied im anthropogenen Einfluss. Während es sich bei Teichen um gezielt zur Fischzucht angelegte Landschaftselemente handelt, stellen Tümpel Restflächen in der Kulturlandschaft dar, die erheblich geringeren Eingriffen ausgesetzt sind (vgl. Foto 8).

- **Tümpel** sind stehende Gewässer von wenigen Quadratmetern Fläche, deren Entstehung und Abgrenzung in der Kulturlandschaft auf eine Kombination natürlicher und anthropogener Einflüsse zurückgeht. Solche Kleinstgewässer können teilweise wegen ihrer unsicheren Wasserversorgung und ihrer kleinen Dimensionen austrocknen.

Ursprünglich war die Landschaft in Mitteleuropa viel stärker von vernässten und versumpften Bereichen durchsetzt, als dies heute vorstellbar erscheint. Seit langem hat der landwirtschaftlich tätige Mensch versucht, derartige Stellen zu entwässern oder zumindest einzugrenzen und einer Grünland-, wenn nicht Acker- Nutzung zuzuführen (JÄGER 1994, S. 46 f.). Dies war mit den früheren technischen Mitteln ungleich schwieriger als heute, weshalb man sich auf kleine Flächen konzentrierte. Zum Teil blieben als Ergebnis der allmählichen Einengung nur die feuchtesten Stellen als Tümpel zurück, deren vollständige Beseitigung ohne aufwändige Drainage nicht möglich war, weil trotz etwaigen Zuschüttens das oberflächennahe Grundwasser wieder zu einer Versumpfung geführt hätte.

Ihre Ursache haben kleinflächige Vernässungs- und Sumpfbereiche entweder im Austreten von Quellen, die man durch Fassung eingrenzte, oder im Vorkommen stark wasserstauer Böden, die unter Umständen auf den Menschen selbst zurückgehen können wie im Falle der Auelehme. Quellhorizonte sind an das Vorkommen tonhaltiger und damit wasserstauer Gesteine gebunden, weshalb sie auch an Oberhängen und nicht unbedingt im Geländetiefsten vorkommen. In glazial überformten Gebieten wie Norddeutschland oder dem Alpenvorland kommen dazu noch oberflächlich abflusslose Hohlformen wie Sölle (wassergefüllte Toteislöcher). Ein weiterer Bereich sind die Flussniederungen mit ihren oft überschwemmten Auen und verlandenden Altarmen, wo Tümpel als Reste ehemaliger Rinnen vorhanden sein können, bei Beweidung nicht stören und daher früher meist belassen wurden. Gerade diese Bereiche wurden allerdings durch Kanalisierung und Drainage in vielen Fällen stark umgestaltet und derartiger Landschaftselemente beraubt. Auch der Rückstau von Grundwasser durch den Bau von Mühl- und Bewässerungsgräben kann eine Ursache für die Entstehung von Tümpeln sein. Schließlich ist eine mögliche rein anthropogene Entstehung zu erwähnen, die für den Bereich des Niederrheins beschrieben wurde (KRÜGER 1986). Flachsgruben (auch als Flachsgrösten bezeichnet) wurden ausgehoben, um im darin angesammelten Wasser den Flachs einzuweichen und die Fasern auszulösen. Die wenige Meter messenden Flachsgruben stellen, da sie nicht mehr benutzt werden, nun tümpelartige Landschaftselemente dar.

Die Zahl der Tümpel schwankt daher von Landschaft zu Landschaft in ganz erheblichem Maße. In Süddeutschland sind sie relativ selten zu finden und weitgehend auf Gebiete mit stark wasserstauendem, tonhaltigem Untergrund wie z. B. Gipskeuper und Lias sowie wenige Flussauen der größeren Ströme wie Oberrheingraben und Donauniederung beschränkt. Dagegen kommen in Norddeutschland in Gebieten, die während der letzten Eiszeit (Weichseleiszeit) unter Eis lagen, Tümpel, die auf eine Entstehung als Sölle zurückgehen, verhältnismäßig häufig vor.

Bei ihrer geringen Größe und wegen der fehlenden Feinmaterialzufuhr ohne einen oberflächlichen Zufluss besitzen Tümpel keine Verlandungszone, wie sie bei größeren stehenden Gewässern vorhanden ist. Nur zum Teil schließen sich kleinflächige Nasswiesen oder Riede an. Vor allem für Amphibien, die wie Kröten auf Habitatwechsel angewiesen sind, spielen über die Landschaft verteilte Gewässer, auch wenn es sich nur um kleine Tümpel handelt, eine wichtige Rolle. Oft stößt die Landwirtschaftsfläche direkt ans Ufer, sodass der botanisch-zoologische Wert verhältnismäßig gering ist. Teilweise findet man allerdings Ufergehölzsäume, die sich im 20. Jh. bilden konnten, als die Beweidung der Uferbereiche ausblieb. Früher nutzte man manche der Tümpel zeitweise auch als Viehtränke für das Weidevieh.

### 3.4.3 Feldgehölze

Feldgehölze stehen aufgrund ihrer Größe zwischen Baumgruppen, die sich oft innerhalb von Gebüsch erheben, und eigentlichen Wäldern, die wegen ihrer Bewirtschaftung grundsätzlich von der landwirtschaftlichen Flur zu trennen sind.

- **Feldgehölze** sind kleinflächige Wäldchen, die inselhaft innerhalb der Flur liegen und keinen direkten Anschluss an den Wald besitzen. Für die Abgrenzung zum Wald wird im Naturschutz und in der Landschaftsplanung oft formal eine maximale Flächenausdehnung von  $\frac{1}{4}$  ha (entsprechend 50 x 50 m) angesetzt (AUWECK 1978, S. 85). Die Statistik rechnet erst Baumbestände mit einer Fläche von über 1 ha zum Wald (Bay. LA für Statistik, 1998, S. 160). Aus biologischer Sicht ist eine qualitative Abgrenzung sinnvoll, die sowohl zur Baumgruppe als auch zum Wald hin erfolgen kann. Danach besitzt ein Feldgehölz bereits ein eigenes Bestandsklima im Inneren, das sich allerdings noch durch größeren Lichtreichtum sowie größere Feuchtigkeits- und Temperaturschwankungen vom Wald unterscheidet (TISCHLER 1990, S. 280). Auch bestehen erheblich intensivere Austauschbeziehungen zur umgebenden Kulturlandschaft ähnlich wie im Falle von Hecken.
- Die Abgrenzung zu kleineren Einheiten ergibt sich analog, wenn es sich nur um einzelne Bäume handelt, die nicht mehr das Bestandsklima bestimmen, also eher isoliert stehen. In diesem Fall spricht man von einer **Baumgruppe**. Baumgruppen können von Gebüsch umgeben und aus dessen Schutz hervorgegangen sein oder es handelt sich um einzeln stehende Bäume, unter denen eventuell die frühere Nutzung aufgegeben wurde, sodass Gebüsch aufkommen konnte.

Aus einer solchen Definition folgt, dass die Grundrissform und damit das Verhältnis von Rand zu Innenraum einen erheblichen Einfluss auf die Abgrenzung hat und eine einfache Flächenangabe für die Frage, ob es sich um ein Feldgehölz oder bereits um einen Wald handelt, unzureichend ist. Ein länglicher Bestand kann daher noch als Feldgehölz zu bezeichnen sein, während bei gleicher Grundfläche ein annähernd quadratischer bereits die Kriterien eines Waldes erfüllt. Auch die Artenzusammensetzung spielt eine Rolle sowohl für das Bestandsklima als auch für die Austauschbeziehungen mit der Umgebung. Beide Kriterien sind im Falle eines spontan aufgewachsenen, artreichen Laubgehölzes mit gestuftem Aufbau, Unterholz, Gebüschmantel und Saumzone auf jeden Fall noch bei weit größerer Ausdehnung gegeben als bei einem gepflanzten, monotonen, von der Umgebung abgegrenzten Fichtenbestand, auch wenn er nur über eine geringe Ausdehnung verfügt. Nicht zuletzt unterscheiden sich Feldgehölze aus nutzungsgeschichtlicher Sicht vom Wald, der in der Regel über eine weit größere Nutzungskontinuität verfügt.

Feldgehölze können auf unterschiedliche Entstehungsursachen zurückzuführen sein. Entweder es handelt sich um räumlich eng begrenzte Sukzessionsflächen, auf denen nach Aufgabe einer vorherigen Nutzung über das Zwischenstadium Verbuschung ein Wald entstanden ist. Andererseits besteht die Möglichkeit, dass die Standorte von Feldgehölzen niemals anders genutzt wurden und der Baumbestand als wirklicher Rest der früheren Waldbedeckung anzusehen ist. In beiden Fällen ist agrarökologische Standortungunst (Steilheit, Flachgründigkeit, Staunässe) dafür verantwortlich, dass kleine Flächen entweder niemals genutzt oder aus der Nutzung herausgenommen wurden, sobald man auf sie verzichten konnte.

Im Hügelland treten steile Hangneigungen oft nur in räumlich sehr begrenzter Ausdehnung auf, was auf geringmächtige härtere Gesteinsschichten oder geomorphologische Formen wie Flussterrassen zurückzuführen ist. In Gebieten mit geringmächtiger Bodenbedeckung und hartem unterlagerndem Fels, wie im Jura der Fränkischen Alb, kann der Gesteinsuntergrund kleinflächig bis knapp unter die Oberfläche treten, insbesondere an der Hangschulter, wo die Bodenbildung ohnehin am geringsten ist. Wurden diese Flächen beweidet, was früher häufig der Fall war, so kam es zu allmählicher Bodendegradation und immer schlechteren Nutzungsbedingungen. Oft wurden dort auch Lesesteine aus den angrenzenden Feldern abgelegt. Häufig findet man Feldgehölze auch auf hydrologischen Sonderstandorten, beispielsweise vernässten Bereichen um Quellen oder anderen wegen lokal verstärkter Feuchtigkeit nicht intensiv nutzbaren Flächen.

Die primär landschaftsökologischen Faktoren werden durch die Landnutzung in unterschiedlichem Maß in Wert gesetzt. So eignen sich in stärker reliefiertem Gelände die steilsten Geländeteile am wenigsten für Ackerbau oder Mahd, während die Grenze für Weinbau höher liegt und für Beweidung erst bei extremer Steilheit überschritten wird. Bei der früher gegebenen Vielfalt an Bodennutzungssystemen und der Bedeutung der Weideviehhaltung konnten die meisten dieser Flächen mit hoher Reliefenergie zumindest noch beweidet werden. Je nach Nutzungsintensität, Bevölkerungsdichte und Einkommensalternativen fielen die jeweils ungünstigsten Standorte zuerst aus der Nutzung heraus oder konnten von vornherein ausgespart werden, weshalb im Einzelfall ganz unterschiedliche Faktoren für das Entstehen von Feldgehölzen verantwortlich sein können.

Auch wenn Feldgehölze heute aus hochstämmigen Bäumen bestehen und vom Erscheinungsbild her alt wirken, wurden viele Standorte noch vor nicht allzu langer Zeit ganz anders genutzt. Nach Aufgabe der flächenhaften Beweidung mit dem Ende der Dreifelderwirtschaft, der Einstellung des Viehs und dem Rückgang der Schafhaltung blieben sehr viele zuvor noch beweidete Flächen ungenutzt; größere versuchte man häufig aufzuforsten, während kleinere einfach verbuschten und sich schließlich höherer Baum-

wuchs durchsetzen konnte. Wie die Fallbeispiele Hofstetten und Pegnitz dokumentieren blicken viele der heutigen Feldgehölze auf eine derartige Entstehung innerhalb der letzten 100-150 Jahre zurück. Ihre Existenz verdanken solche neu entstandenen Feldgehölze somit vielfach dem Wandel der Agrarstrukturen im 19. Jh. Die Äcker und Wiesen der leichter zu bearbeitenden flachen Relieftteile wurden zunehmend intensiv genutzt, während die Hangversteilungen nur noch extensiv genutzt wurden und schließlich vollends entbehrlich wurden.

Auch in intensiv genutzten Gunsträumen wie den Lössgebieten findet man Feldgehölze, die öfter etwas größere Abmessungen besitzen. Sie stehen zwar ebenfalls auf den, relativ gesehen, ungünstigsten Standorten der Flur, die dennoch prinzipiell ackerbaufähig wären. In diesen Fällen ist die Existenz von Feldgehölzen auf den früher gegebenen Holzbedarf der Bauern zurückzuführen. Sie wurden in der Regel nie-

derwaldartig genutzt, wie an der Wuchsform der Bäume oft noch zu erkennen ist. Eine derartige Nutzungsform war auch bei den spontan im 19. Jh. entstandenen Feldgehölzen, die ja meist gut zugänglich innerhalb der Flur liegen, ursprünglich die Regel.

Anhand der differenzierten Entstehung der Feldgehölze wird deutlich, wie alte und neue Landschaftselemente auf engem Raum abwechseln können. Dabei greifen bestehende natürliche Standortbedingungen und die anthropogene Bewertung dieser Flächen, die sich im Laufe der Zeit in sehr unterschiedlichem Maß verändert haben, aufs Engste ineinander. Das jeweils aktuelle Landschaftsbild gibt lediglich einen Querschnitt der derzeitigen Nutzung wieder. Das frühere Nutzungsmosaik konnte davon erheblich abweichen, was anhand vieler Reliktformen oder ökologischer Veränderungen noch heute in der Landschaft nachwirkt.

#### 4. Mosaik der extensiv genutzten Elemente der Kulturlandschaft –

##### Fallbeispiele landschaftlicher Individualität

Bei der Betrachtung eines einzelnen Landschaftselements, der anthropogenen Eingriffe, die zu seiner Entstehung führten und dem Wandel in seiner Nutzung stehen zunächst zwei die klar voneinander zu trennende Kriterien im Mittelpunkt:

- der **Standort**, der von der abiotischen Ausstattung bestimmt wird, der allerdings in den meisten Fällen entweder durch indirekte oder sogar durch direkte Einflussnahmen des Menschen verändert wurde, und
- der **Bewuchs**, der neben den natürlichen Bedingungen ganz besonders unter dem Einfluss der extensiven Nutzung steht.

Je mehr man sich vom einzelnen Element auf die Ebene des Gesamtspektrums an Landschaftselementen begibt, je höher also die Abstraktionsebene liegt, desto stärker spielen räumliche Kriterien eine Rolle:

- die lokal und regional wechselnde **Zusammensetzung** aus den verschiedenen Elementen des Gesamtspektrums, der Bezug zu natürlicher Ausstattung und deren Nutzung;
- die **Lage** der Elemente innerhalb der Landschaft, ihr Bezug zu Relief und Flureinteilung und, damit zusammenhängend
- die **Häufigkeit** der Elemente und damit die Dichte des Gesamtbestandes.

Weil der Schwerpunkt im Folgenden auf diesen Kriterien liegt, ist vom „Mosaik“ der extensiv genutzten Landschaftselemente die Rede.

Auf dieser Betrachtungsebene werden die Fallbeispiele beleuchtet. Dabei geht es zunächst um die Einbindung des Mosaiks der extensiv genutzten Landschaftselemente in die landschaftsökologische Ausstattung. Durch den Vergleich verschiedener Fallbeispiele, die sich schon auf kurze Distanz unterscheiden können,

wird die Individualität der einzelnen Ausschnitte aus der Kulturlandschaft deutlich. Dabei handelt es sich nicht um einen statischen Zustand, sondern um einen Entwicklungsprozess. Ein Ziel der kartographischen Darstellung ist es deshalb, diesen Wandel sichtbar zu machen. Trotz aller Veränderungen im Detail zeigt sich dabei eine Kontinuität des jeweiligen Gesamtspektrums der extensiv genutzten Landschaftselemente.

Die Auswahl der Fallbeispiele berücksichtigt verschiedene Landschaftstypen aus Franken. Bewusst wurden teilweise nahe beieinander liegende Gemarkungen gewählt, um die landschaftlichen Gegensätze herauszuarbeiten, die auf kurze Distanz auftreten können. Andererseits lassen sich auch Parallelen zwischen weiter entfernten Fallbeispielen ziehen, die ähnliche agrarökologische Voraussetzungen besitzen, was sich im Mosaik der extensiv genutzten Landschaftselemente niederschlägt.

##### Methodik und Datengrundlage

Die Analyse der einzelnen Fallbeispiele basiert auf einem Vergleich zwischen dem so genannten Urkataster, dem ersten umfassenden Flurkartenwerk in einheitlichem Maßstab von 1:5000 bzw. 1:2500, sowie aktuellen Kartierungen, die in der letzten Dekade des 20. Jahrhunderts erfolgten. Die genauen Kartierdaten gibt Tabelle 8 wieder. Damit wird ein Zeitraum von rund 150 bis 170 Jahren überspannt, der für die Herausbildung und vor allem für die Veränderung des Mosaiks extensiv genutzter Landschaftselemente entscheidend war. Ältere Karten liegen weder in ausreichender Detailgenauigkeit, noch in entsprechend einheitlicher Kartographie und damit Vergleichbarkeit vor. Der Originalmaßstab beträgt 1:5 000 und wurde für den Druck auf etwa 1:10 000 reduziert. Jedes Fallbeispiel mißt 2,85 mal 1,9 km, sodass sich eine Fläche von 5,4 km<sup>2</sup> ergibt. Die Lage der Fallbeispiele zeigt Abb. 20.

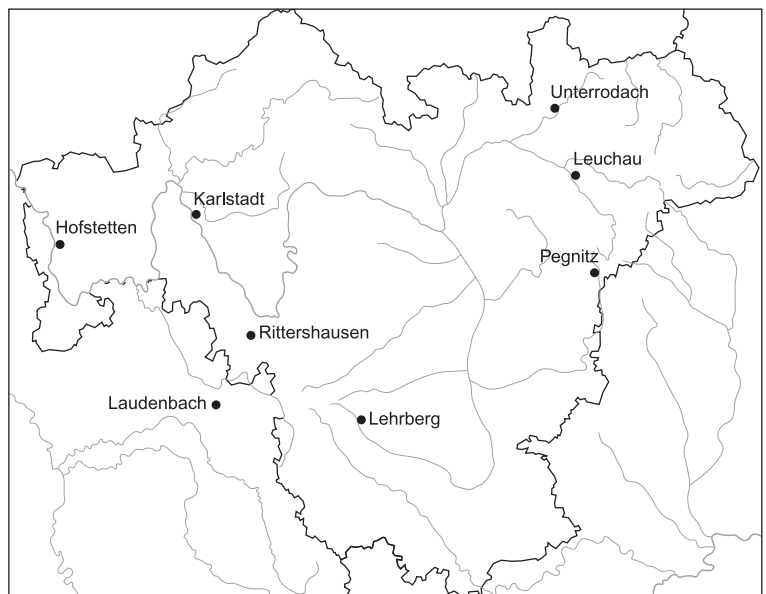


Abbildung 20

Lage der Fallbeispiele

**Tabelle 8**

**Aufnahmedaten der verwendeten Urkatasterblätter** (1.-2., 4.: 1:2 500, 3., 5.-8.: 1:5 000; Bay. Landesvermessungsamt, fndl. briefl. Mitt.) und der aktuellen Kartierung

Fallbeispiel	Urkatasterblätter	Aufnahmedaten	Aktuelle Kartierung
1. Hofstetten	NW 84-74 a, b, c, d, 84-73 a, c, 83-74 a, b, 83-73 a	1844	1989
2. Karlstadt	NW 89-56 c,d, 89-55 c, d, 88-56 a, b, 88-55 a, b	1839	1994
3. Rittershausen	NW 72-49, 72-48, 71-48 NW 71-49	1825 1823	1988
4. Laudenschbach	NO 91-56, 91-57, 91-58, 90-56, 90-57, 90-58	1833	1994
5. Lehrberg	NW 59-33, NW 59-34, 58-34, 58-33	1827 1826	1991
6. Pegnitz	NW 78-2, 78-3	1840	2000
7. Leuchau	NW 92-4, 92-2	1851	1994
8. Unterrodach	NW 101-7, 101-6	1853	1994

Auf die hauptsächlichen Landnutzungsbereiche (Ackerbau, Grünland, Weinbau) und deren Veränderungen wird nur im Text kurz eingegangen. In der Darstellung mussten aus Gründen der Übersichtlichkeit auch Höhenlinien entfallen, weshalb zu Beginn eines jeden Fallbeispiels ein Ausschnitt aus der Topographischen Karte 1:25 000 abgedruckt ist, in dem der Blattschnitt erscheint (Kartengrundlage: Topographische Karte 1:25 000, Blatt Nr. 5734, 5934, 6024, 6121, 6326, 6629 und 6625, Genehmigungen siehe Impressum). Zum Vergleich ist den Karten jeweils ein Luftbild mit identischem Ausschnitt gegenübergestellt (Genehmigungen siehe Impressum).

Die im Begleittext erwähnten Hinweise auf die jeweilige historische Flureinteilung sind dem Atlas der Deutschen Agrarlandschaft (OTREMBE 1962) entnommen. Die Daten von Flurbereinigungen stammen von den Direktionen für ländliche Entwicklung in Würzburg, Ansbach und Bamberg und vom Flurbereinigungsamt Tauberbischofsheim und geben jeweils den Eigentumsübergang mit Neuzuschnitt der Parzellen (Ausführungsanordnung des neuen Rechtszustands) an, da die Termine der Anordnung und des Abschlusses der Verfahren an dieser Stelle nicht relevant sind. Die Angaben zur Geologie und zu den Böden stammen aus den entsprechenden geologischen Karten 1:25 000, teilweise auch aus den Bodenkarten, soweit sie vorliegen. Die Niederschlagswerte entstammen einer Liste, die freundlicherweise vom Deutschen Wetterdienst zur Verfügung gestellt wurde. Es wäre für die Themenstellung wenig aussagekräftig, bei den einzelnen Fallbeispielen die durchschnittliche Jahrestemperatur anzugeben, die für alle Fallbeispiele zwischen 8,5°C und 7,5°C liegt, lediglich Hofstetten ist mit 9°C wärmer, Pegnitz mit 7°C kühler (Bay. Klimaforschungsverbund 1996). Betrachtet man die Durchschnittstemperatur während der

Vegetationsperiode, dann verschwinden diese Unterschiede sogar fast völlig. Hofstetten und Karlstadt erreichen 13°C, die Werte aller übrigen Fallbeispiele schwanken lediglich zwischen 12,2°C und 12,7°C. Temperaturunterschiede machen sich durch geländeklimatische Abweichungen und durch Höhendifferenzen von teilweise über 100 m eher innerhalb der eng umgrenzten Landschaftsausschnitte bemerkbar als zwischen den Fallbeispielen. Deutlicher tritt zwischen ihnen eine klimatische Differenzierung zutage, wenn man phänologische Daten heranzieht. Aus diesem Grund sind bei den einzelnen Fallbeispielen jeweils der Blühbeginn des Apfels (Beginn Vollfrühling) und die Gelbreife des Weizens (Beginn Spätsommer) angegeben, die dem Klimaatlas (Bay. Klimaforschungsverbund 1996) entnommen sind. Die Daten zu den Natur- (NSG) und Landschaftsschutzgebieten (LSG) sowie zu Naturparken (Bay. Landesamt für Umweltschutz, 1990 sowie Fachinformationssystem Naturschutz FIS des Bay. StMLU) sind der Übersicht halber nicht in den Karten eingezeichnet, sondern textuell angegeben.

#### **Karteninhalt**

Besonders eine hohe „Strukturvielfalt stellt der ökologischen Kartierung methodische wie inhaltliche Probleme“ wie ASCHE u. SCHREIBER (1995, S.159) anmerken. Deshalb war der Karteninhalt so weit wie möglich auf extensiv genutzte Landschaftselemente zu beschränken. Auf Verkehrswege zurückgehende Landschaftselemente wie Feld- oder Wegraine und Hohlwege wurden bewusst ausgeklammert, da ihre Entstehungsursache weder mit der Landnutzung noch deren Wandlungen zuzuordnen ist. Außerdem würde eine Berücksichtigung dem Bild des aus der Auseinandersetzung des landwirtschaftlich tätigen Menschen mit der Umwelt hervorgegangenen Strukturmodells zuwiderlaufen. Dagegen muss beispielsweise

Extensiv genutzte Landschaftselemente			
Mitte 19.Jh./Ende 20.Jh.			
beseitigt (leere Signaturen)	dauerhaft (ausgefüllt)	neu entstanden (schraffiert)	
			Teich
			Mühl- und Bewässerungsgraben
			Streuobstfläche (Abgrenzung nach Parzellenzuschnitt)
			Obstbaumreihe, einzelner Obstbaum, Obstbaumgruppe
			Magerrasen (Trocken- und Halbtrockenrasen, Borstgrasrasen)
			Feuchtfäche, Streuwiese (Röhricht, Groß-/ Kleinseggenried, feuchte Staudenflur, Pfeifengraswiese)
			Hecke, Gebüsch
			Ufergehölzsaum (ein- und zweiseitig an Bächen nicht differenz.)
			Stufenrain (Zähnen hangabwärts weisend)
			Lesesteinhäufen, Lesesteinriegel,
			Lesesteinmauer, -wall
			Feldrain (breit)
			Feldgehölz (Nadel- bzw. Laubhölzer)
			Tümpel
			Ortsname Siedlungsfläche (Ortskern Mitte 19.Jh., Erweiterung bis Ende 20.Jh.)
			Wald und Forst
			Flur- bzw. Gewinnbezeichnung
			natürliches Gewässer (mit Quelle)

Abbildung 21

Legende der extensiv genutzten Landschaftselemente für alle Fallbeispiele. Entwurf: MÜLLER, J. 2001



ein Stufenrain, unterhalb dessen ein Weg entlang führt, selbstverständlich dargestellt werden, da er ursächlich auf die agrarökologischen Zusammenhänge oberhalb zurückgeht.

Die Darstellung der extensiv genutzten Landschaftselemente versucht, aus anderen Karten bekannte, möglichst anschauliche Signaturen und Kartierungsprinzipien zu verwenden (ASCHE u. SCHREIBER 1995, AUWECK 1978, GROTHE et al. 1979, SÖHNGEN 1975, LANGER et al. 1985). Die in Abb. 21 wiedergegebene Legende gilt für alle Fallbeispiele. Die horizontale thematische Gliederung ist vertikal mit einer zeitlichen Gliederung verknüpft. Prinzipiell repräsentieren dabei leere Signaturen beseitigte Landschaftselemente. Ausgefüllte Signaturen stehen für dauerhaft bestehende, d.h. im Urkataster und auch heute nachweisbare Landschaftselemente. Neu entstandene Landschaftselemente sind mit schraffierten Signaturen dargestellt.

Die Flurkarten des Urkatasters hatten primär zum Ziel, die Besitz- und die Nutzungsverhältnisse festzuhalten. Da nicht alle Landschaftselemente über ihren Bewuchs definiert werden können, resultieren daraus unterschiedliche Schwierigkeiten und Schlussfolgerungen, die bei der Interpretation zu beachten sind. Ziel der kartographischen Darstellung ist es, ein gesamthaft erfassbares Bild des Mosaiks der Landschaftselemente zu zeichnen, weshalb möglichst sprechende Signaturen verwendet werden, die lagerichtig (z. B. zum Gefälle) eingetragen werden. Flächenhafte Elemente werden entsprechend ihrer wirklichen Ausdehnung verzeichnet, lediglich für punkthafte Elemente werden Symbole verwendet.

**Teiche:** *Grundsignatur dreifacher Rand.* Eine Differenzierung hinsichtlich noch bewirtschafteter Teiche und solcher mit aufgegebener Nutzung ist im Einzelnen oft schwierig und muss hinter die reale Existenz zurückgestellt werden, auf die sich die Einstufung hinsichtlich beseitigt, dauerhaft und neu entstanden bezieht. Eine biologische Bewertung wird damit nicht angestrebt und muss aus den Verhältnissen vor Ort abgeleitet werden. Größere stehende Gewässer (Weiher, Seen) besitzen dieselbe Signatur, werden aber durch die Angabe ihres Namens von Teichen abgegrenzt.

**Gräben:** *Grundsignatur Strichpunktlinie.* Die Differenzierung zwischen den Mühl- und Bewässerungsgräben, die in derselben Signatur dargestellt werden, ergibt sich aus der Lage der Mühlgräben zu Mühlen, die demzufolge stets mit eingetragen werden, sowie aus dem Geländezusammenhang und dem kartographischen Bild. Bewässerungsgräben bilden oft ein sich verästelndes System aus mehreren Gräben, wobei nur die Hauptgräben eingezeichnet werden können, was im Einzelfall entschieden werden muss. In den Karten wurden Gräben nur dann dargestellt, wenn sie als eigenständige Landschaftselemente aufgefasst werden können, eine nennenswerte Breite aufweisen, eine

von der Umgebung deutlich unterscheidbare Vegetation besitzen und zumindest zeitweise Wasser führen.

**Streuobst:** *Grundsignatur Kreis.* Die Signatur steht, außer bei isolierten Exemplaren, in aller Regel für mehrere Bäume. Die Unterscheidung zwischen einzelnen Streuobstbäumen und Obstbaumreihen (z. B. auf Rainen) ergibt sich aus der Anordnung im Kartenbild sowie in der Regel aus dem Standort bzw. Unterwuchs. Streuobstflächen sind in einer schematischen Signatur dargestellt, umgeben von einem Rand, der der identifizierbaren Fläche entspricht. Sie muss nicht unbedingt mit einer Parzelle übereinstimmen. Der Unterwuchs, intensiv genutzte Äcker, Fettwiesen oder -weiden, wird, analog zur übrigen Landwirtschaftsfläche, nicht dargestellt und muss im Text beschrieben werden. Während früher Obstbaumflächen mit Ackernutzung oder, am Rand der Ortschaften, mit Fettweiden die Regel waren, überwiegen heute extensive Streuobstwiesen bei weitem. Einzelne Obstbäume oder Obstbaumreihen auf Rainen oder inmitten von Feldern, Wiesen und Weiden weisen meistens keinen von der Umgebung abweichenden, extensiv genutzten Unterwuchs auf. Obstbäume lassen sich auch mit anderen Standortsignaturen wie Stufenrainen oder Magerrasen, gegebenenfalls differenziert hinsichtlich des Entstehungsalters, kombinieren.

**Magerrasen:** *Grundsignatur Punktraster.* Frühere Magerrasen lassen sich anhand der Signatur „Heiden“ (teilweise mit einzelnen Gehölzen) gut identifizieren und wurden im Urkataster sorgfältig von „reichen Wiesen und Weiden“ getrennt. Zusätzliche Absicherung bringt die aktuelle Kartierung bzw. Magerkeitszeiger oder Reste der Magerrasenflora unter Wald. Von mageren Feuchtflächen lassen sie sich außer durch die Signatur auch anhand der topographischen Lage abgrenzen. Wo die Feld-Gras-Wirtschaft im 19. Jh. noch praktiziert wurde, kann die Karte lediglich den zum Aufnahmezeitpunkt zutreffenden Zustand wiedergeben. Oft findet man deshalb innerhalb der Magerrasenflächen einzelne ausgesparte Flächen, Felder, die einige Jahre später möglicherweise wieder überweidet wurden, während man an anderer Stelle neue anlegte. Die Tendenz der Agrarentwicklung führte aber dazu, die Flächen zusammenhängend als Schafhütungen zu nutzen. Die unterschiedliche Nutzungsintensität der Magerrasen, die am Aufkommen von Einzelbüschen oder der Signatur für einzelne Bäume im Urkataster erkennbar ist, lässt sich im gegebenen Maßstab nur im begleitenden Text genauer differenzieren. Ein kartographisches Problem stellt die Darstellung von Magerrasen dar, deren Beweidung aufgegeben wurde, was anhand der Veränderung der Grasvegetation nach wenigen Jahren erkennbar ist, bei denen aber die völlige Verbuschung und Verwaldung auf trockenen, mageren Standorten sehr langsam vonstatten geht und Jahrzehnte benötigen kann. In den Karten werden Magerrasen erst dann als beseitigt angegeben, wenn flächenhaft Gebüsch oder Wald eingetragen werden kann.

**Feuchtflächen und Streuwiesen:** *Grundsignatur Einzelstriche.* Mit dieser Signatur werden für den Naturschutz heute sehr wichtige Flächen zusammengefasst: Röhrichte, Seggenriede, Nasswiesen, Feuchtstaudenfluren, Pfeifengraswiesen. Ein Teil dieser Flächen wurde früher als Streuwiesen genutzt, die allerdings im Untersuchungsraum nur selten vorkamen. Sie wurden im Urkataster noch nicht separat angegeben, sondern erhielten erst auf den späteren Flurkarten eine eigene Signatur, was auf die in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts noch weit geringere Bedeutung dieser speziellen Nutzungsform hinweist. Nasswiesen, die aufgrund ihrer Standortgunst nur extensiv genutzt werden konnten, erscheinen schon im Urkataster als „Moos“ bzw. „Filz“. Sehr viele Feuchtflächen, die sich heute mühelos über ihren Bewuchs als extensiv genutzt identifizieren lassen, wurden im 19. Jh. allerdings noch normal beweidet bzw. zumeist gemäht. Sie unterlagen einer intensiven Nutzung und waren Teil des Innenfeldes. Feuchtflächen erscheinen daher oft als „neu entstanden“, weil sich die Nutzungsintensität relativ verschoben hat, auch wenn sich an den Standortbedingungen selbst nichts geändert hat. Tatsächlich neu sind dagegen Feuchtstaudenfluren, die allerdings lediglich ein momentanes Sukzessionsstadium nach der Nutzungsaufgabe darstellen.

**Hecken und Gebüsche:** *Grundsignatur Flächenfüllung.* Die Trennung zwischen Hecken und Gebüsch, die auch in der Realität fließend ist, ergibt sich aus der Flächenausdehnung der Signatur, die dem Zuschnitt in der Wirklichkeit entspricht. Hecken, die inzwischen im Wald oder am Waldrand liegen, sind konsequent als beseitigt dargestellt, auch wenn sich die Heckensträucher noch identifizieren lassen, was vor allem am Waldrand häufig der Fall ist. Dann handelt es sich jedoch definitionsgemäß nicht mehr um lineare Strauchformationen der freien Feldflur, sondern um Waldmäntel, denen die beiderseitige Saumzone und die extensive Nutzung in Gestalt des regelmäßigen Auf-Stock-Setzens fehlen. Stufenraine als Standorte müssen wegen ihrer eigenständigen Entstehung und ihres meist höheren Alters zusätzlich (als Zähnchenreihe entlang der Hecke) verzeichnet werden. Eine früher abweichende Nutzung der Standorte von Hecken und Gebüsch ist nicht darstellbar. Praktisch immer handelte es sich um beweidete oder gemähte magere Grasfluren. Falls nichts anderes kartiert ist, stehen die Hecken also auf früheren Feldrainen, Gebüsche teilweise auf natürlichen Böschungen, die im 19. Jh. per Hand gemäht oder im Rahmen der Dreifelderwirtschaft überweidet wurden. Frühere Obstbäume, die inzwischen überwuchert wurden, lassen sich innerhalb der Hecken- und Gebüschsignatur als (leere) Kreise darstellen.

**Ufergehölzsäume:** *Grundsignatur Flächenfüllung.* Die Differenzierung zu Hecken und Gebüsch ergibt sich aus der Lage am Rand eines Gewässers (Fluss, Bach, Graben, Teich). Entlang von kleineren Bächen und Gräben finden sich Ufergehölzsäume in den meisten Fällen entweder auf beiden Seiten oder gar

nicht. Aus kartographischen Gründen (Übersichtlichkeit, Platzprobleme) werden sie in der Karte dann nur einseitig eingezeichnet. Bei größeren Bächen, Flüssen und stehenden Gewässern entspricht die Darstellung der realen Verbreitung ein- oder beidseitig. Dieses Verfahren wurde im Übrigen auch in den alten Flurkarten angewandt.

**Stufenraine:** *Grundsignatur Dreieck.* Stufenraine werden ab einer Sprunghöhe von  $\frac{1}{2}$  Meter kartiert, wie es auch bei den Flurkarten seit Beginn des 20. Jahrhunderts üblich ist. In den Karten brauchen Grasfluren auf Stufenrainen als Normalfall nicht separat verzeichnet zu werden, die Kombination von Obstbäumen oder Hecken auf Stufenrainen ist allerdings häufig und gut darstellbar, auch hinsichtlich der wichtigen zeitlichen Differenzierung von Standort und Bewuchs. Bei der Urkatasteraufnahme wurden Stufenraine als solche nicht kartiert, weshalb ihre frühere Existenz über indirekte Hinweise erschlossen werden muss. Sie lassen sich in den meisten Fällen über die frühere Signatur in Kombination mit der Position im Gelände und dem Abgleich mit dem aktuellen Erscheinungsbild identifizieren. Häufig wurden sie im Urkataster als schmaler oder keilförmig zulaufender Streifen „Wiese“ oder „Oedung“ innerhalb angrenzender Felder ausgegliedert, auch wenn es sich um äußerst geringe Breiten handelte. Im Extremfall ist nur eine gestrichelte Linie neben der Parzellengrenze verzeichnet. Lediglich niedrige Stufenraine unter  $\frac{1}{2}$  m Höhe, die folglich auch sehr schmal waren, fehlen auf den Urkatasterkarten. Auch ist, nach einem Aufkommen von Hecken, von einer Verbreiterung auszugehen. In den Lössgebieten, wo Lesesteine in den Stufenrainen fehlen, sind diese Landschaftselemente im Urkataster oft überhaupt nicht verzeichnet, obwohl sie weit über einen oder zwei Meter hoch sind und in den (genaueren) Flurkarten weniger als ein halbes Jahrhundert später erscheinen. All diese Stufenraine müssen daher ggf. als „neu entstanden“ dargestellt werden, auch wenn sie vermutlich in den meisten Fällen auch vor 150 Jahren schon existiert haben dürften, was sich aber aus dem Urkataster nicht nachweisen lässt. Aus diesen Gründen ist die Zeitstellung von Stufenrainen mit der angewandten Methodik nicht immer zu bestimmen.

**Lesesteinansammlungen:** *Grundsignatur Quadrat.* Die Differenzierung zwischen Lesesteinhaufen und -riegeln ergibt sich auf der Karte wie in der Realität aus ihrer Ausdehnung und Form. Lesesteinansammlungen werden nur dann als solche ausgewiesen, wenn es sich um signifikante, eigenständige Landschaftselemente handelt, was sowohl für die Praxis der Urkatasterblätter wie auch für die aktuelle Kartierung gilt. Kleinere Mengen an Lesesteinen sind in den entsprechenden Gebieten fast immer am Aufbau der Stufenraine beteiligt und trugen über die Zeit erheblich zu deren Aufhöhung bei, sind dann aber sinnvollerweise nicht gesondert kartiert. Die Signatur Lesesteinhaufen erlaubt es nicht, auch noch die Gebüschvegetation einzutragen, die allerdings auf oder am

Rand dieser Elemente heute fast immer zu finden ist; innerhalb des Quadrats wird vielmehr der Status beseitigt, dauerhaft oder neu verzeichnet. Lesesteinmauern lassen sich als Reihe von Quadraten darstellen, die durch eine Linie verbunden sind, welche ggf. auch die Vegetation ausweist. Im Falle der Lesesteinriegel mit ihrer Längserstreckung ist die Vegetation, die auch auf den Urkatasterkarten angegeben ist, in der Mitte eingetragen, während die Quadrate auf beiden Seiten das Alter der Riegel selbst angeben.

**Feldraine:** *Grundsignatur Punktraster.* Diese Signatur entspricht derjenigen der Magerrasen, die Unterscheidung lässt sich anhand der Form treffen, welche die wirkliche Ausdehnung wiedergibt. Im 19. Jh. dürfte es sich bei den Feldrainen fast durchwegs um ungedüngte, d. h. tatsächlich magere Grasfluren gehandelt haben, egal ob sie beweidet oder gemäht wurden, während sich heute durch den Nährstoffeintrag aus den angrenzenden Nutzflächen oft sogar Staudenfluren bilden können. Ein Eintrag erfolgt erst ab einer Breite von ca. zwei Metern, was auch für die Flurkarten eine Untergrenze darstellt.

**Feldgehölze:** *Grundsignatur Flächenfüllung mit Baumsymbol.* Feldgehölze sind in derselben Signatur kartiert wie Gebüsch, tragen zur Unterscheidung aber die entsprechende Baumsignatur (Laub-, Nadelholz) innerhalb der ausgewiesenen Fläche. Dabei sind entsprechend der Definition spontan aufgekommene Laubmischgehölze noch bei einer erheblich größeren Ausdehnung als Feldgehölze anzusehen, während monotone Fichtenaufforstungen Fremdkörper in der Kulturlandschaft darstellen und daher als Forste kartiert sind.

**Tümpel:** *Grundsignatur Halbkreis.* Die Signatur als stilisiertes Symbol entspricht nicht der realen Ausdehnung. Bei einer derart kleinen Signatur kann ein etwaiger randlicher Bewuchs nicht eingezeichnet werden. Im Falle einer größeren Ausdehnung ist allerdings z. B. die Signatur Feuchtfläche oder Gebüsch anwendbar.

Als Zusatzinformation enthalten die Karten permanente natürliche Gewässer, wobei neben dem aktuel-

len Verlauf und noch vorhandenen Altarmen gegebenenfalls auch der durch Bachbegradigungen beseitigte ehemalige Verlauf kartiert werden muss, da sich auch früher viele Landschaftselemente daran orientierten. Siedlungen werden mit Differenzierung hinsichtlich des Bestandes im 19. Jh. und der aktuellen Erweiterung angegeben. Für diese Information wurde ein Flächenraster verwendet, welches die früher an Stelle der Neubaugebiete vorhandenen extensiv genutzten Landschaftselemente erkennen lässt.

Wälder und Forste, bei denen praktisch nie Verluste zu verzeichnen sind, erscheinen im feinen Punktraster. Bei früher wie heute dauerhaft bestehenden Waldflächen sind die Einzelpunkte versetzt, bei neu entstandenen Forsten dagegen regelmäßig rechtwinklig angeordnet, sodass eine Unterscheidung möglich ist. Eine junge Aufforstung ergibt sich auch unmittelbar, wenn unter dem Raster ehemalige extensiv genutzte Landschaftselemente sichtbar sind. Unter neuen Aufforstungen sind fossile Bildungen wie Lesesteinsammlungen oder Stufenraine, da noch erkennbar, als dauerhaft verzeichnet. Dagegen müssen aufgegebene Nutzflächen wie beispielsweise Magerrasen oder ehemalige Hecken innerhalb aufgeforsteter Bereiche als beseitigt kartiert werden. Freie Raster für neu entstandene Forste bedeuten frühere Nutzung als Wiese oder Feld.

Insgesamt entsteht durch die kartographische Bearbeitung, ausgehend von der rechtlichen Fixierung der Flurstücke, ein abstrahiertes Bild landschaftlicher Strukturen. Dies betrifft nicht nur geographische und historische Fragen. „Strukturen als habitatbindender Faktor“ (ASCHE u. SCHREIBER 1995, S. 160) spielen auch für biologische Ansätze eine zentrale Rolle, da Strukturen, wie der Begriff in seiner Ursprungsbedeutung ja auch aussagt, den inneren Aufbau, die Anordnung und das Gefüge beinhalten. Die in den Karten sichtbaren Strukturen stehen mithin für das Wirkungsgefüge natürlicher und anthropogener Einflussfaktoren, die in Zusammensetzung, Lage und Häufigkeit des Mosaiks der Landschaftselemente zum Ausdruck kommen.



**Foto 9**

**Hofstetten, von Streuobst und Feldgehölzen geprägte Kulturlandschaft.** Blick auf den südexponierten Hang der „Kirchhöhe“ westlich von Hofstetten. Zahlreiche Obstbäume stehen verstreut in der Ackerflur, der Feldgehölzstreifen am rechten Bildrand wächst in einer Erosionsrinne. Der Eichelsbach im Mittelgrund wird von Ufergehölzen begleitet, während der nordexponierte Hang im Vordergrund weitgehend frei von extensiv genutzten Landschaftselementen ist.

#### 4.1 Hofstetten/Untermainebene

Das Fallbeispiel Hofstetten besitzt eine stark durch Streuobst geprägte Flur am klimatisch begünstigten Rand der Untermainebene, die durch naturnahe Waldstreifen und Feldgehölze auf schluchtartigen Standorten gegliedert wird. Der linke Teil des Kartenausschnitts gehört zur Untermainebene und ist Teil der Gemarkung Kleinwallstadt. Der Ort selbst befindet sich am Main, zwölf Kilometer südlich von Aschaffenburg. Von dort greifen die Täler des Eichelsbachs und des in Hofstetten nach Norden abzweigenden Hausener Bachs in den Randbereich des Spessarts ein. Während die Umgebung von Kleinwallstadt nur wenige Meter über dem Main zwischen 120 und

130 m ü. NN. liegt, steigt das Tal bis Hofstetten auf 162 m und erreicht in der Südwestecke des Kartenbildes 200 m. Die Waldränder im Norden und Süden schwanken um 180 m, am Ostrand um 240 m, wobei die anschließenden Berge über 300 m aufsteigen. In Rück, 3 km südlich von Hofstetten in sehr ähnlicher topographischer Lage, betragen die Niederschläge, die durch den Stau des Spessarts beeinflusst werden, im Jahresdurchschnitt 709 mm. Der ozeanische Klimaeinfluss am Untermain äußert sich in einem zeitigen Frühlingsanfang (Beginn der Apfelblüte), der durchschnittlich um den 29. April liegt, und einem frühen Beginn des Spätsommers (Gelbreife des Winterweizens) vor dem 27. Juli.

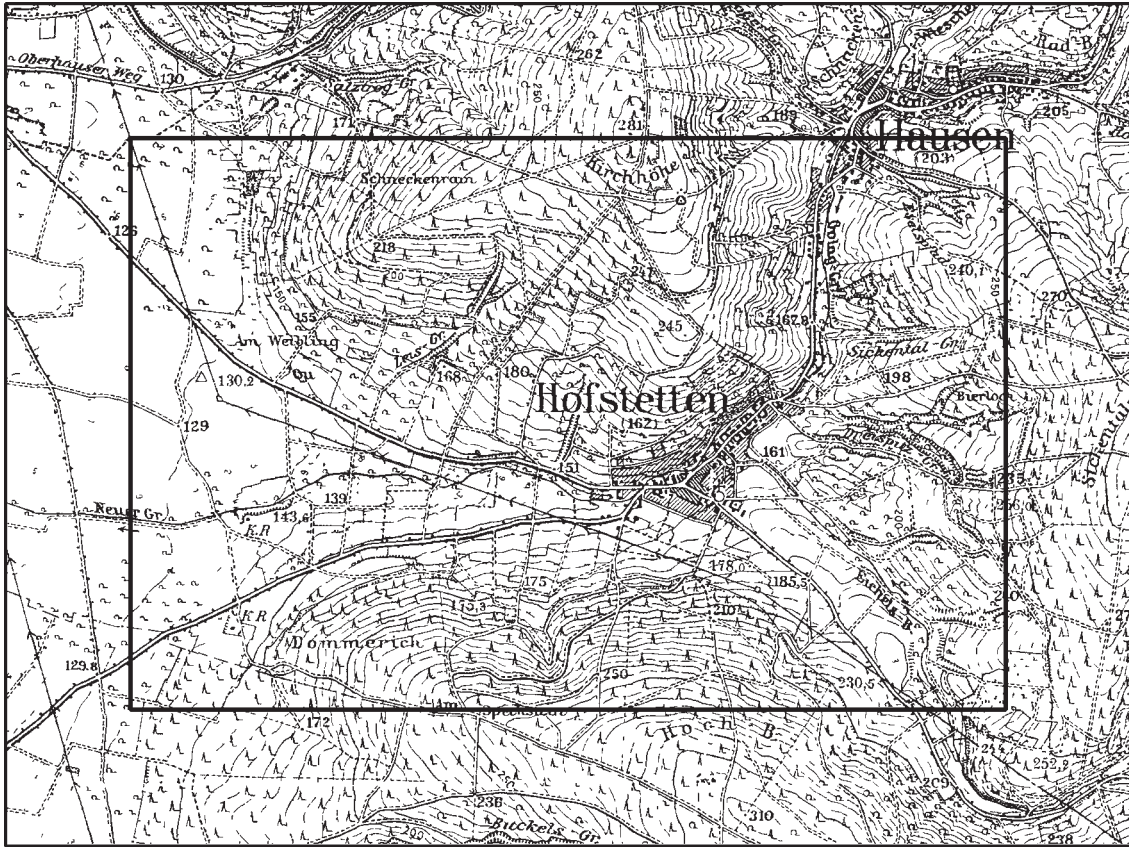


Abbildung 22

**Relief des Fallbeispiels Hofstetten.** Ausschnitt aus Topographischer Karte 1:25 000, Blatt 6121 Heimbuchenthal (1965) (Genehmigung siehe Impressum)

### Landschaftsökologie

Die flache Untermainebene, die von links ins Kartenbild ragt, wird von fruchtbaren Parabraunerden auf Löss eingenommen. Im Talgrund des Eichelsbach wird unterhalb von Hofstetten eine Tonsteinschicht des Unteren Buntsandsteins angeschnitten. Ihre wasserstauenden Eigenschaften äußern sich in mehreren Quellen (Flurteile „Im Weibling“, „An der Schindkraut“) und in verbreitet staunassen Böden (Pelosol-Pseudogleye). Westlich davon schuf bereits vor dem 19. Jh. die Anlage des Neuen Grabens eine gewisse Abhilfe, der ab dem heutigen Industriegebiet den Eichelsbach aufnimmt und in eingetieftem Niveau auf direktem Weg zum Main führt.

In den Hangbereichen westlich und südlich von Hofstetten wird der geologische Untergrund von Fließerden und Abschwemm-Massen überdeckt, die aus fossilem Bodenmaterial und Löss bestehen, und unter periglazialen Bedingungen entstanden sind. Sie sind durch mäßige Hangneigungen von maximal 6%, einen flach auslaufenden Hangfuß und allgemein günstige Bodenverhältnisse (v. a. Parabraunerden) gekennzeichnet. Ein zuvor möglicherweise stärker reliefiertes Gelände wurde durch die Fließerden ausgeglichen, sodass hier sanftwellige, ausgeglichene Oberflächenformen vorherrschen.

An den Hängen östlich und nördlich von Hofstetten kommt die Salmünster-Folge des Unteren Buntsand-

steins zum Vorschein, die hauptsächlich aus tonig gebundenen Sandsteinen und Tonsteinen aufgebaut und zudem von einem Löss-Schleier überdeckt ist. Darauf konnten sich voll ausgebildete, nährstoffreiche Braunerden bilden, die bei größerer Lössmächtigkeit auch in Parabraunerden übergehen. Die Hangneigungen betragen im oberen Bereich am Waldrand zwischen 10 und 15%, nehmen am unteren Rand des Hangs aufgrund einer wiederum härteren, quarzitisches gebundenen Sandsteinlage allerdings auf über 20% zu. In diese Hänge im östlichen und nördlichen Bereich der Karte ist eine Anzahl von Schluchten eingeschnitten, die zwischen zehn und zwanzig Metern tief sind, nicht von permanenten Wasserläufen durchflossen werden, und etwa im Bereich des Waldrandes wurzeln. Sie sind in der Karte als Waldstreifen (Grauraster) oder längliche Feldgehölze erkennbar. Trotz der Lage inmitten der Ackerflur ist nicht von einer anthropogenen Entstehung, sondern allenfalls von einer Überprägung der Schluchten auszugehen. Nur teilweise führten früher Hohlwege hindurch, andere alte Wegtrassen verliefen daneben. Für die große Anzahl und die Dimensionen der Schluchten ist zudem die Wassermenge, die am Oberhang unter Wald zusammenkommen müsste, zu gering. Außerdem liegen viele ähnliche Formen im Umkreis vollständig unter Wald. Vielmehr ist von einer glazialen Entstehung auszugehen, wobei die abfließenden Wassermassen in den stärker erosionsanfälligen Tonsteinen

Schluchten reißen konnten. Die Anhöhen, deren Abhänge von Norden, Osten und Süden in das Kartenbild hinein reichen, sind aus Buntsandstein aufgebaut. Die Waldgrenze folgt ziemlich genau der Grenze zwischen dem Mittleren und dem Unteren Buntsandstein. Ersterer besteht überwiegend aus kieselig gebundenen Sandsteinen, auf denen lediglich nährstoffarme Braunerden liegen, bei höheren Niederschlägen teilweise podsolig und bei stärkerem Hanggefälle rankerartig, die kaum landwirtschaftlich nutzbar sind.

### Nutzungswandel

Hofstetten, Hausen und Kleinwallstadt besaßen extrem zersplitterte Gewinnfluren. Im Falle der Flur von Kleinwallstadt, von der der östliche Teil in den Kartenausschnitt reicht, handelt es sich in der Ebene um eine kreuzlaufende Gewinnflur. Bei Hausen und Hofstetten waren es dagegen gleichlaufende Gewinnfluren, weil die Fluraufteilung an die durch die Talhänge vorgegebenen Geländebeziehungen angepasst war. Ursprünglich gab es fast nur Parzellen, die nicht breiter als 5-10 m waren, wobei oft sogar nur 1 oder 2 m üblich waren. Umso bemerkenswerter ist es, dass sowohl die Kleinwallstadter als auch die Hausener Flur bislang noch nie flurbereinigt wurden, was nur durch eine frühzeitige Abwanderung bzw. Zuerwerbsmöglichkeiten der Bevölkerung in den nahen Industriegebieten und die im Spessart schon im 19. Jh. aufblühende Textilindustrie erklärt werden kann (Gründung der ersten Fabrik durch J. Desch im Jahre 1868). Die Besitzersplitterung ist teilweise anhand des unterschiedlichen Pflegezustands der Obstbestände nachvollziehbar. Im Übrigen fällt höchstens noch die mangelnde Erschließung durch Wege auf, denn die Felder wurden durch Verkäufe und Verpachtungen auf heutigen Umständen entsprechende und mit Maschinen zu bearbeitende Größen gebracht. Die Flur von Hofstetten, die fast vollständig wiedergegeben ist, wurde demgegenüber, nach zwei jeweils nur wenige Hektar umfassenden Zusammenlegungen, bereits 1929 umfassend bereinigt. Dabei wurde im Südosten an einigen Stellen auch der Verlauf des Waldrandes etwas verändert. Während man vor allem im Süden und Westen größere Umstellungen vorgenommen hat, wurde in anderen Bereichen nur wenig an der dem Gelände angepassten Pflurrichtung und an der Länge der Parzellen verändert, sondern durch Zusammenlegungen die Breite der Parzellen auf 30-50 m vergrößert und mittels dazwischen liegender Wege wurden die vorhandenen Gewanne erschlossen. Die Orte besitzen alle große Neubaugebiete, wobei das von Kleinwallstadt inzwischen fast den linken Rand des Kartenausschnitts erreicht hat und etwa die Hälfte der ehemaligen Feldflur beansprucht. Auf Hofstettener Gemarkung bestand die Talaue unterhalb des Ortes in der Mitte des 19. Jahrhunderts überwiegend aus intensiv genutzten Mähwiesen, die sich je nach pedologischen Verhältnissen auch den Hang hinauf zogen („Maus-Äcker und Wiesen“, „Die

nassen Äcker“). Inzwischen wurden Teile davon drainiert und in Äcker umgewandelt, andere werden nach wie vor beweidet („Im Weibling“), nur noch selten gemäht oder sind brach gefallen.

Im Übrigen waren die Gemarkungen von intensivem Ackerbau geprägt, der sowohl die Niederung der Untermainebene als auch die flach ansteigenden Hänge im Westen und Süden einnahm, wo er auch heute überwiegt. An den Rändern wurden einige Parzellen allerdings aufgegeben und aufgeforstet, zum Teil auch der Sukzession überlassen. Diese Entwicklung geht langsam weiter, wie man an einzelnen brachgefallenen Feldern erkennen kann. Auch innerhalb der Feldflur gibt es Aufforstungen aus standortfremden Fichten, die in der Karte deswegen in der Waldsignatur (Grauraster) und nicht als Feldgehölze wiedergegeben sind.

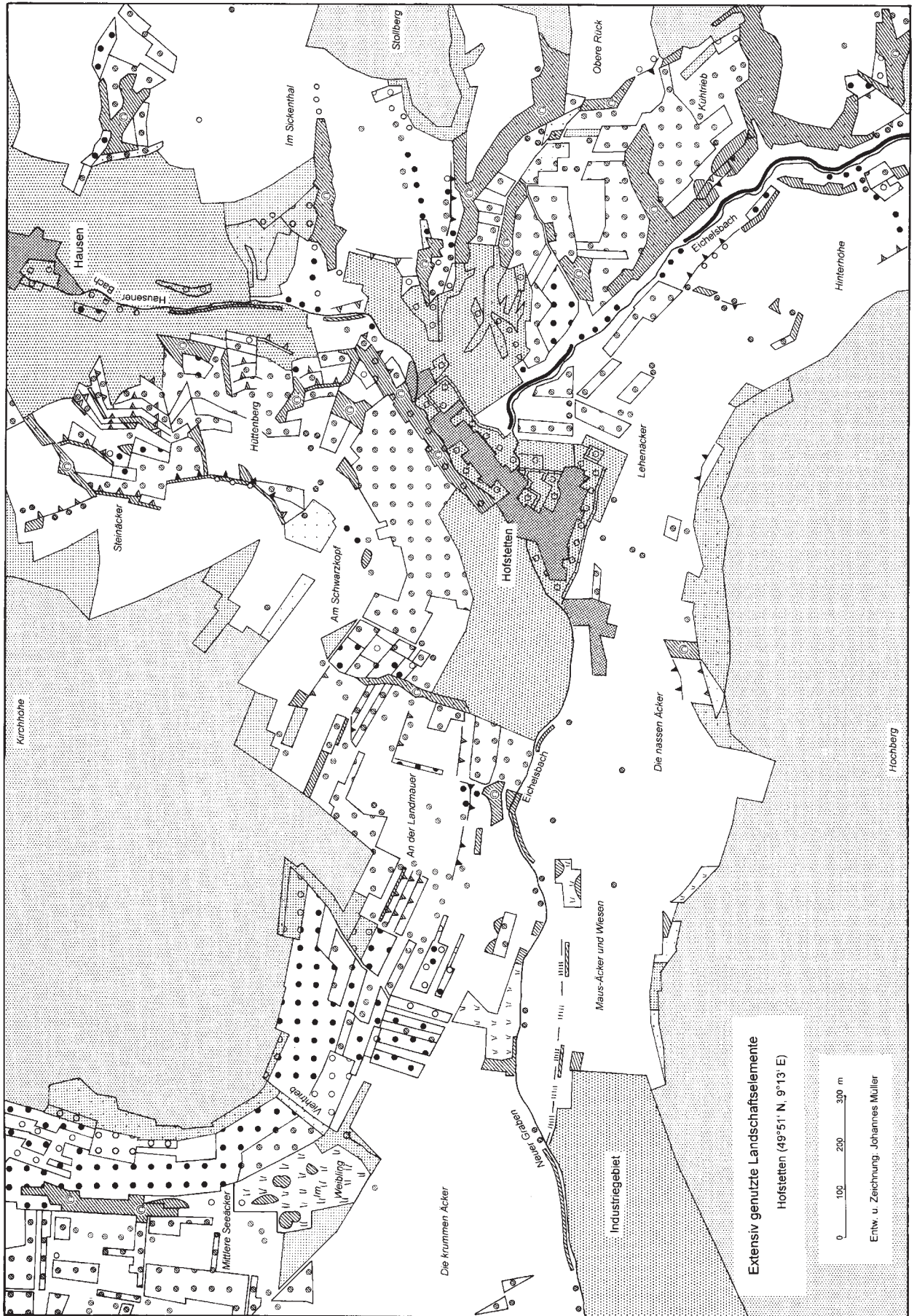
Die insgesamt steileren Hänge nördlich und östlich von Hofstetten und Hausen weisen eine andere Nutzungsgeschichte auf. Der nördlich an Hofstetten anschließende Steilhang mit seiner günstigen Südexposition war vor 150 Jahren noch ein zusammenhängender Weinberg. Er wurde inzwischen aufgegeben und im unteren Teil in ein Neubaugebiet umgewandelt, im oberen in Streuobstflächen. Darüber schließen sich nach wie vor Äcker an, die bis zum Waldrand reichen. Die Fortsetzung dieses Steilhangs auf Hausener Gemarkung war früher demgegenüber nicht als Weinberg, sondern ausschließlich ackerbaulich genutzt, was ein Schlaglicht auf die damaligen Lebensbedingungen der Bauern wirft. Er wurde inzwischen größtenteils in Weiden umgewandelt, teils ebenfalls in Streuobstflächen. Die mäßig steilen Hänge am Ostrand des Hausener- und Eichelsbachtals wurden im 19. Jh. noch ausschließlich ackerbaulich genutzt, was vor allem in der Hausener Flur nach wie vor der Fall ist.

Der Naturpark „Spessart“, 1963 gegründet, wurde ab 28.7.1982 stark erweitert, sodass er nun den gesamten Kartenausschnitt einnimmt und bis zum Main reicht. Seine Schutzzone umfasst alle Waldbereiche und reicht im Allgemeinen bis zum Bergfuß einschließlich der meisten Streuobsthänge. Ausgenommen davon (Erschließungszone) sind der Talgrund, die Siedlungsbereiche und der ehemalige Weinberg nördlich oberhalb Hofstettens (Bauerwartungsland). FFH-Flächen wurden im Gebiet nicht gemeldet. Die Biotopkartierung hat im Gebiet nur wenige Landschaftselemente erfasst: den Feuchtwiesen- und Quellbereich mit Verbuschung „Im Weibling“ und den nördlich anschließenden Steilhang mit einem Feldgehölz sowie die Feldgehölze in den Schluchten östlich von Hofstetten. Entlang des gesamten Eichelsbachs, am Neuen Graben und an dessen südlichem Zulauf wurden alle Feuchtwiesen, Ufergehölzsäume und Uferböschungen berücksichtigt, auch wenn sie westlich des Ortes überwiegend nur aus einzelnen Weidengehölzen oder überdüngten Grasfluren bestehen. Von den ausgedehnten Streuobstflächen unter-



**Luftbild 1**

**Fallbeispiel Hofstetten**, Ausschnitt wie Karte 1 (Genehmigung siehe Impressum)



Karte 1

Extensiv genutzte Landschaftselemente und deren Wandel, Fallbeispiel Hofstetten 1844/1989, Legende siehe Abb. 21. Entwurf: MÜLLER, J. 2001



schiedlicher Pflegezustände wurde keine als Biotop kartiert, von den zahlreichen Stufenrainen westlich Hausens lediglich ein einziger.

### **Extensiv genutzte Landschaftselemente**

Bis zu der Stelle, an der der „Neue Graben“ beginnt, wird der Eichelsbach von einem fast durchgehenden Ufergehölzsaum begleitet (Karte 1). Er existierte bereits im 19. Jh. und bestand aus einer Mischung von Büschen, Obstbäumen und Bäumen, die vermutlich noch nicht die Höhe erreicht hatten wie die mächtigen Weiden und Pappeln oberhalb von Hofstetten, sondern zur Holznutzung des Öfteren auf Stock gesetzt wurden. Inzwischen dient das Bachufer streckenweise als Standort für Obstbaumreihen. Die in der Karte eingetragenen Feuchtflächen westlich von Hofstetten erscheinen im Urkataster als normale Wiesen ohne Gebüsch und wurden vermutlich gedüngt und intensiv genutzt. Obwohl man in diesem Bereich einen Entwässerungsgraben anlegte, ließ sich offensichtlich nur ein Teil der Wiesen in Äcker umwandeln. Da lokal kaum Viehzucht betrieben wird, werden die übrigen höchstens noch extensiv bewirtschaftet, sodass Binsen und Seggen aufkommen können, oder aber sie liegen brach und es können sich Feuchtstaudenfluren und Gebüsch entwickeln. Ähnliches gilt für den Flurteil „Im Weibling“, der auf einen Quellaustritt zurück geht und aufgrund der guten Wasserversorgung ebenfalls als Wiese genutzt wurde, heute wird er beweidet, verbuscht aber zusehends.

Heute bieten die Fluren von Hofstetten, Kleinwallstadt und Hausen ein relativ ähnliches Bild mit ausgedehnten Streuobstflächen als dominierenden Landschaftselementen, die sich dennoch in Entstehungsgeschichte und -alter deutlich unterscheiden. Bereits in der Mitte des 19. Jahrhunderts bestanden in dem durch vergleichsweise milde Winter und vor allem eine geringe Spätfrostgefahr begünstigten Gebiet große Streuobstflächen. Sie waren auffälligerweise zu 90% auf die Kleinwallstadter Flur konzentriert. Hier bildeten sie bereits damals einen durchgehenden Gürtel von ca. 500 m Breite, der dem gesamten Waldrand am Unterhang folgte und sich außerhalb des Kartenausschnitts auch unterhalb des damaligen Weinberges hinzog. Dabei handelte es sich nicht um Wiesen, sondern um Äcker, auf die zusätzlich Obstbäume gepflanzt wurden. Die Lage am Hang lässt sich auf verschiedene Faktoren zurückführen. Erstens handelte es sich dort um die ertragsärmsten Böden, die am Rand der Gemarkung relativ am wenigsten intensiv genutzt wurden, und bei denen durch den Obstanbau eine zusätzliche Nutzung erreicht werden konnte. Zweitens war dies die am wenigsten frostgefährdete Position, südwestexponiert und zusätzlich durch den Wald oberhalb vor abfließender Kaltluft geschützt. Anders lagen die Verhältnisse in der Gemarkung Hofstetten. Hier gab es Mitte des 19. Jahrhunderts bis auf ganz wenige Ausnahmen noch keine Obstbäume in der freien Feldflur, sondern lediglich als Gürtel um den Ort herum. Diese Streuobstwiesen

waren meistens von Hecken umgeben und zusätzlich als Auslauf für Schweine, Enten und Hühner genutzt und sind fast vollständig durch die Siedlungserweiterung verloren gegangen. Der Verlust wurde flächenmäßig allerdings durch neue Streuobstflächen in der zweiten Hälfte des 19. und der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts mehr als ausgeglichen. Parallel dazu wurden die Obstfelder in beiden Gemarkungen allmählich in Streuobstwiesen umgewandelt. In Kleinwallstadt geschah dies ausgehend vom vorhandenen Bestand in die zunehmend flacheren Flurteile mit besseren Böden hinein. In Hofstetten wanderte der Streuobstanbau vom sehr steilen Hangstreifen unmittelbar nördlich anschließend an das Dorf in den darüber liegenden, flacher geneigten ehemaligen Weinberg („Am Schwarzkopf“), wo er einen großen, zusammenhängenden Bereich als Folgenutzung bildete. Der Obstanbau auf dem Steilhang, der heute ein Feldgehölz trägt, wurde aufgegeben. Für die flächenhafte Ausdehnung von vorhandenen Beständen in beiden Gemarkungen waren nicht zuletzt arbeits-technische Gründe (Erreichbarkeit, Gebietszusammenhang) ausschlaggebend. In der angrenzenden Flur von Hausen setzt sich das ausgedehnte Streuobstgebiet inzwischen ebenfalls fort und zwar am Hang westlich des Ortes. Hausen hatte Mitte des 19. Jahrhunderts noch fast überhaupt keine Obstbäume. Der Hang wurde trotz seiner enormen Steilheit von bis über 20% Neigung sogar ackerbaulich genutzt, wovon etliche Stufenraine Zeugnis ablegen. Auf den südöstlich und westlich Hofstettens gelegenen Hängen wurden ausgedehnte Streuobstbestände angelegt, die meisten davon allerdings erst nach der Flurbereinigung von 1929, wie die Anpassung an die damals neuen Parzellenzuschnitte zeigt. Manche der heute einzeln am Rand der Felder stehenden Obstbäume stellen Reste von früheren Streuobstflächen dar. Demgegenüber blieben große Teile der Fluren bis heute vom Obstanbau ausgespart. Für die gesamten Hänge im Süden von Hofstetten („Hinterhöhe“ und oberhalb von „Die nassen Äcker“) scheinen klimatische Ursachen (geringere Energiesumme durch die Nordexposition) der Grund zu sein. Der freie Hang im Osten von Hausen besitzt zwar günstige Südwestexposition, ist aber gleichzeitig viel flacher als der obstbaumbestandene Gegenhang, weshalb man den Ackerbau hier nicht aufgeben konnte.

Die Schluchten im Hang östlich von Hofstetten und Hausen wurden vor 150 Jahren beweidet und stellten zusammen mit wenigen ergänzenden Flächen ein Netz von Viehtrieben her, darunter der im Urkataster so bezeichnete „Kühtrieb“ im Südosten. Weitere Verbindungen zu den Weidegebieten existierten auch an anderen Stellen, so ein als „Viehtrieb“ bezeichneter Streifen, der vom Flurteil „Im Weibling“ ausging. Zu den Weideflächen zählten, neben den Wäldern selbst, vorgelagerte Streifen, vor allem westlich und südlich von Hofstetten, die im Urkataster als Hutungen ausgewiesen sind und sich damit deutlich von den teilweise direkt angrenzenden Wiesen abgrenzen lassen.

Die Weiden wurden im Rahmen der Dreifelderwirtschaft vor allem für die Rinder benötigt, in dem für Acker- und vor allem Obstbau günstigen Gebiet hat im 19. Jh. keine Ausdehnung der Schaf- oder Ziegenbestände stattgefunden, ablesbar auch an der weit fortgeschrittenen Waldentwicklung auf diesen Standorten. Dabei spielte die Möglichkeit, allmählich auf außerlandwirtschaftliche Einkommen auszuweichen, eine wichtige Rolle. Während die Magerrasen planmäßig aufgeforstet und dem angrenzenden Wald zugeschlagen wurden, haben sich in den seit langem nicht mehr beweideten Schluchten naturnahe, artenreiche Mischwälder gebildet. Sie sind je nach Ausdehnung und Grundrissform (hoher/geringerer Anteil des Mantels im Verhältnis zur Fläche) entweder als Feldgehölze oder als Waldstreifen (Grauraster) einzustufen. In den nur wenig eingetieften oberen Bereichen hat man zum Teil Streuobstwiesen angelegt, ebenso wie auf voller Länge einer weniger stark eingetieften Abflusssrinne unmittelbar östlich von Hofstetten. Der Steilhangstreifen, der die Aue des Eichelsbachs südlich von Hofstetten auf beiden Seiten begleitet, geht auf die gleiche härtere Sandsteinschicht zurück. Der Hang war im 19. Jh. noch überwiegend als Acker genutzt, wie einige Stufenraine zeigen. Lediglich die steilsten Stellen wurden beweidet. Diese Grenzertragsflächen wurden zu unterschiedlichen Zeitpunkten aufgegeben. Die ältesten Teile sind wie die Schluchten bewaldet, andere tragen Streuobst, während weitere Teilflächen erst kürzlich aufgegeben wurden und derzeit verbuschen.

Obwohl nicht direkt zum Thema gehörend, sei kurz auf die traditionelle Verkehrsinfrastruktur und den sie begleitenden Bewuchs hingewiesen. Die Straße von Hofstetten nach Eichelsbach war schon Mitte des 19. Jahrhunderts auf beiden Seiten von Obstbäumen begleitet und bietet noch heute, mit Ausnahme der Asphaltdecke, ein relativ wenig davon abweichendes Bild. Im Gebiet gibt es zwei hervorragend erhaltene Hohlwege, die beide noch voll in Benutzung sind und keine moderne Befestigung haben. Der Weg, der südlich von Hofstetten aus dem Tal heraus nach Osten verläuft, ist teilweise bis über 5 m eingeschnitten und von vollständig bewachsenen Flanken gesäumt. Der Verbindungsweg von Hausen in das östlich gelegene Eichelsbach weist auf einer Strecke von über 1 km bei unterschiedlicher Eintiefung Grasfluren, Hecken, Feldgehölzstreifen und Obstgehölze als randlichen Bewuchs auf.

## Ausblick

Hofstetten, Hausen und Kleinwallstadt sind Beispiele für von Streuobstflächen geprägte Fluren, die eine zeitlich und räumlich deutlich differenzierte Entwicklung aufweisen. Der Obstanbau begann in Kleinwallstadt, das als „Innovationszentrum“ fungierte, und dehnte sich sowohl in die Nachbargemeinden, als auch innerhalb der jeweiligen Gemarkungen selbst aus. Parallel dazu kam es zu einer Verlagerung der Standorte in den Fluren. In Hofstetten waren die Streuobstflächen noch weitestgehend auf den Ortsrand beschränkt, als es in der Flur von Kleinwallstadt bereits ausgedehnte „Baumfelder“, d.h. Streuobst auch auf Äckern gab. Sie waren ursprünglich auf geneigte Hänge beschränkt, also die ackerbaulich am wenigsten ertragreichen und gleichzeitig am geringsten frostgefährdeten Standorte. Erst nach der ersten Kartierung kam es zu einer erheblichen Ausdehnung in die Fläche, auf aufgegebene Weinberge und in die Flur allgemein. Wie ortsansässige Bauern berichten, war das Kleinwallstadter Obstbaugebiet in den 1930er Jahren so bekannt, dass Ausflugsfahrten hierher organisiert wurden, die wohl das Angenehme (Spaziergang) mit dem Nützlichen (Einkauf) verbanden. Jedenfalls ist die deutliche Ausweitung des Obstanbaus nur im Zusammenhang mit dem Bau der Bahnlinie Miltenberg-Aschaffenburg denkbar, die im Jahre 1876 erfolgte und die Absatzmärkte im Aschaffener und Frankfurter Raum erschloss. Dabei bildeten sich allerdings deutlich abgrenzbare Bereiche heraus und es blieben Zonen fast völlig ohne Obstbäume erhalten. Die Verteilung der Streuobstflächen in den drei Gemarkungen ist auf eine Kombination klimatischer (Frostgefährdung und Temperatursumme), wirtschaftlicher (Flächenverfügbarkeit und Ackerbaugunst) und arbeitstechnischer (Erreichbarkeit der ursprünglich arbeitsaufwändigen Obstbäume) Gründe zurückzuführen. Der Höhepunkt der Streuobstausdehnung war erst in der ersten Hälfte des 20. Jhs. erreicht. Inzwischen sind die Bestände durch die mangelnde oder völlig ausbleibende Nutzung bereits wieder zurückgegangen und die erhaltenen Bestände sind gefährdet. Wichtigste Ursache für den Rückgang ist aber der enorme Flächenbedarf der Neubaugebiete. In Kleinwallstadt, das sich bislang nur auf Kosten von Ackerland ausgedehnt hat, hat das Neubaugebiet inzwischen den Rand des Streuobstgebietes (knapp außerhalb des Kartenausschnitts) erreicht. Südlich von Hofstetten gingen allein in dem Jahrzehnt seit der Kartierung durch Ausweisung eines weiteren Neubaugebietes fünf größere Streuobstflächen verloren.



**Foto 10**

**Karlstadt, von Magerrasen und früher von Streuobst geprägte Kulturlandschaft.** Blick an der oberen Hangkante des Maintals über einen Streifen mit Magerrasen entlang nach Süden. Im Hintergrund die Erhebung des „Saupürzels“, gegliedert durch Gebüsche und Hecken auf Stufenrainen. Der ebene Bereich dazwischen ist ackerbaulich genutzt und war früher durchgehend mit Streuobst bestanden. Am Talhang nach rechts Hecken auf Rainen und Lesesteinen senkrecht zum Hang auf ehemaligen Weinbergen.

## 4.2 Karlstadt/mittleres Maintal

Das Fallbeispiel Karlstadt zeigt die Entwicklung des Mosaiks extensiv genutzter Landschaftselemente, dominiert von Streuobst und Magerrasen, in einem agrarökologisch begünstigten Gebiet, das vom Rückzug auf geologisch bedingte Sonderstandorte sowie der zunehmenden Siedlungsexpansion gekennzeichnet ist. Karlstadt liegt im mittleren Maintal, wo dieses in die Mainfränkischen Platten eingesenkt ist. Der Höhenunterschied zwischen dem Talgefäß bei Karlstadt (167 m Meereshöhe) und den umgebenden Hochflächen beträgt bis zu 180 Metern, im Kartenausschnitt sind es 130 Meter. Das Fallbeispiel umfasst den Übergang vom Main, am linken Rand gerade noch angeschnitten, über dessen Terrassen auf

ein Hochflächenniveau, das noch vom Urmain gebildet wurde, bevor das Gelände im rechten Teil bereits wieder zum Werntal hin abfällt. Die agrarökologische Situation wird vom Wechsel der Terrassensedimente und der verschiedenen anstehenden Muschelkalkformationen geprägt, was sich in unterschiedlicher Reliefenergie, Hydrologie und gegensätzlichen Bodenverhältnissen äußert. Ein Teil der Neubaugebiete Karlstadts greift von Süden ins Kartenbild, während der historische Ortskern gerade außerhalb liegt. Der durchschnittliche Jahresniederschlag liegt in Karlstadt bei 623 mm pro Jahr. Die Klimagunst des Gebietes zeigt sich in der zeitigen Apfelblüte, die durchschnittlich zwischen dem 29. April und 2. Mai beginnt, und der Gelbreife des Weizens zwischen dem 27. und 31. Juli.

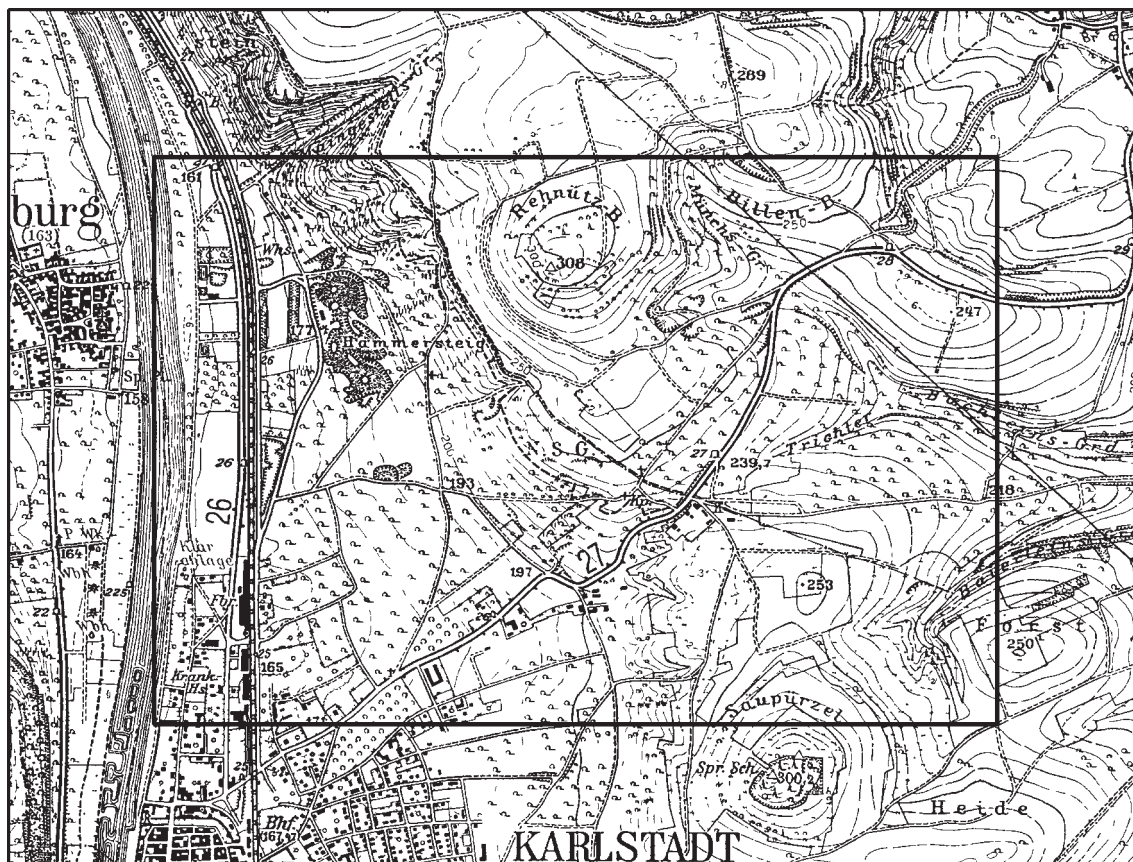


Abbildung 23

Relief des Fallbeispiels Karlstadt. Ausschnitt aus Topographischer Karte 1:25 000, Blatt 6024 Karlstadt (1969) (Genehmigung siehe Impressum)

### Landschaftsökologie

Der Kartenausschnitt zerfällt in drei Bereiche, die auch den naturräumlichen Einheiten entsprechen. Etwa die linke Hälfte mit der überwiegenden Signatur Streuobst wird von der Aue und den Terrassen des Maintals eingenommen, die in einer vom Fluss angelegten Talweitung abgelagert wurden. Der Anstieg der Hänge nach Osten erfolgt hier relativ sanft. Die quartären Terrassensedimente sind mit Flugsand bedeckt, auf denen tiefgründige, wasserzügige Braunerde-Podsole dominieren. Diese Böden boten in vorindustrieller

Zeit zwar den Vorteil einer leichten Bearbeitung, und die Wasserversorgung auf den Flussterrassen ist wegen des hoch liegenden Grundwasserspiegels gut. Sie stehen hinsichtlich ihrer Ertragskraft allerdings deutlich hinter den fruchtbaren Böden auf Löss auf den Hochflächen zurück.

In der Kartenmitte folgt ein schmales, von Nordwest nach Südost verlaufendes Band mit überwiegender Magerrasen-Signatur. Es entspricht dem oberflächlichen Ausbiss des Wellenkalks am Talhang oberhalb

der A-Terrasse. Bedingt durch sehr widerständige Kalke nimmt hier die Hangneigung stark zu, der teilweise sogar offen zutage tretende Fels trägt zumeist nur eine sehr dünne Bodendecke (Rendzinen). Diese exponierten Bereiche sind infolge des Karstgrundwasserleiters derart wasserarm, dass bei dem milden, sommerwarmen Klima teilweise natürliche Trockenrasen existieren, die unter Schutz stehen. Senkrecht zum Hang laufen hier mehrere kleine Klingen, kurze, steil zum Main abfallende, nur bei Starkregen und Schneeschmelze durchflossene Tälchen, die an den randlichen Stufenrain-Signaturen erkennbar sind.

Die rechte Hälfte der Karte umfasst einen lediglich flachwelligen Hochbereich, der allerdings noch nicht ganz im Niveau der Gäuflächen liegt, sondern die obere Hauptterrasse aus der Breittalphase des Mains vor dessen starker Einschneidung darstellt, etwa 90 m über dem Niveau des Flusses. Teilweise treten dort die weichen Mergel des Mittleren Muschelkalks an die Oberfläche, die sehr fruchtbare Braunerden tragen. Ansonsten sind sie wie im Tal von Flugsand bedeckt, dessen Böden neben der Tonmineralarmut hier zusätzlich unter der Wasserarmut leiden. Dieser Bereich ist geomorphologisch mehrfach untergliedert, was unschwer anhand der Struktur der Landschaftselemente nachvollziehbar ist. Im Norden und angeschnitten im Süden des Kartenausschnitts erheben sich zwei Hügel, „Rehnützberg“ und „Saupürzel“. Die wiederum harten Kalksteine des Hauptmuschelkalks lassen sie steil um weitere 30-50 m über die Ebene des Hochbereichs ansteigen. Etwas weiter östlich verläuft der „Mönchs-“ bzw. „Münchsgraben“ NW-SE, ein kleines, wiederum in den Wellenkalk eingeschnittenes Kastental mit zwei Abzweigungen, das zum außerhalb anschließenden Werntal hin entwässert. Wegen des verkarsteten Untergrundes wird es ebenfalls nur episodisch nach starken Niederschlägen oder bei Schneeschmelze durchflossen.

### **Nutzungswandel**

Im gesamten Gebiet bestand vor 150 Jahren eine kleingliedrige Gewinnflur mit Parzellen von zumeist 10-20 m Breite, teilweise aber auch unter 5 m. Eine Flurbereinigung fand in Karlstadt nicht statt, die Flur des benachbarten Eußenheim, zu der die gesamte Hochfläche im Kartenausschnitt gehört, wurde 1981 bereinigt. Die historische Nutzung lässt sich klar gliedern und entspricht den oben genannten Bereichen. Lediglich auf einem schmalen Streifen von maximal 70 m, der häufig überschwemmten Aue entlang des Mains, gab es Weiden, mit Ausnahme der kartierten Magerrasen das einzige Grünland im Gesamten Kartenausschnitt. Nach der Kanalisierung des Mains und der damit verbundenen Tieferlegung des Grundwasserspiegels gibt es dort heute überwiegend Äcker. Die anschließenden Flussterrassen wurden und werden noch heute ausschließlich ackerbaulich genutzt.

Anhand einiger weniger quer zum Hang verlaufender Hecken und Stufenraine lässt sich eine Grenze er-

kennen, östlich derer das Gelände stärker ansteigt. Von dort bis zum Magerrasenband am oberen Rand des Steilhanges erstreckte sich im letzten Jahrhundert auf dem Unterhang ein Band von 200-300 m mit Weinbergen. Der Großteil davon wurde um die Jahrhundertwende im Zuge der Weinbaukrise aufgegeben. Heute befinden sich hier teilweise ebenfalls Äcker, auf anderen Teilen wurde die Landnutzung ganz eingestellt und sie sind verbuscht. Der Oberhang mit seinen extrem ungünstigen Bodenverhältnissen konnte nur als extensive Weide genutzt werden und war im Gemeinschaftsbesitz (Allmende).

Oberhalb davon auf der Hochfläche wurden früher nur vereinzelt Reben angebaut, während sich heute am Südhang des Rehnützberges ein größerer neu angelegter Weinberg befindet. Ansonsten bestand der hoch gelegene Bereich wiederum fast flächendeckend aus Feldern, woran sich bis heute nichts geändert hat. Lediglich die Wellenkalkbereiche setzen sich als Schafhutungen von dieser Nutzung ab.

Diese Magerrasen stehen bereits seit 26.4.1941 unter Schutz (NSG „Grainberg-Kalbenstein“, 89,1 ha, VO ergänzt 23.11.1951), eng begrenzt auf einen schmalen Streifen, der an der B 27 beginnt und sich nach Norden außerhalb des Kartenausschnitts erstreckt. Seit 30.9.1999 besteht das NSG „Flugsande bei Karlstadt“ (14 ha), das nordöstlich an den Saupürzel anschließt, heute zum Teil Magerrasen, zum Teil ackerbaulich genutzt. Beide NSGs wurden als FFH-Flächen gemeldet. Die Biotopkartierung vermerkt darüber hinaus alle Steinriegel und Hecken am Hang unterhalb des Magerrasenstreifens, dazu die Feldgehölze, Gebüsche, Hecken und Magerrasen am Saupürzel, am Rehnützberg, im Mönchsgraben und in dessen östlicher Fortsetzung. Insgesamt sind das praktisch alle extensiv genutzten Landschaftselemente mit Ausnahme der Streuobstflächen und der Stufenraine, die keine Hecken tragen.

### **Extensiv genutzte Landschaftselemente**

Wenn man heute nördlich von Karlstadt durch die Flur geht und sich über die herrlichen Streuobstbestände freut, wird einem kaum bewusst, dass es sich dabei nur noch um einen kleinen Rest der früheren Pracht handelt. Wie Karte 2 zeigt, war vor 150 Jahren fast die gesamte Karlstadter Flur mit Obstbäumen bestanden. Dabei handelte es sich nicht um Streuobstwiesen, vielmehr standen die Bäume innerhalb der Felder, die somit noch intensiver genutzt werden konnten. Lediglich ein Streifen von etwa 400 m Breite entlang des Mains, also im Taltiefsten, blieb wegen der Frostgefahr durch Kaltluftansammlung ausgespart. Auch entlang der meisten Straßen hatte man damals alleartig Obstbäume gepflanzt. Über die noch ältere Geschichte des Obstanbaus lassen sich kaum Belege finden, woraus zu schließen ist, dass er im 18. Jahrhundert oder gar früher kaum von Bedeutung war (WIRTHMANN 1957, S. 204). Bis heute haben sich nennenswerte Bestände lediglich im Bereich der

Gewanne „Wolfsgrube“ und „Heuweg“ erhalten. Die übrigen fielen allerdings weniger landwirtschaftlichen Ursachen zum Opfer als vielmehr der Siedlungs- und Industrieentwicklung: im Gewann „Hammersteig“ einem Steinbruch, im Gewann „Hammerweg“ dem Abbau von Sand und einer Mülldeponie. Am Südrand und weiter folgend außerhalb des Kartenausschnitts mussten große Streuobstfelder der Expansion der Siedlungsfläche von Karlstadt weichen. Den Ufergehölzsaum aus mächtigen Pappeln und Weiden, der heute den Main begleitet, gab es im letzten Jahrhundert noch nicht. Das Ufer und der Fluss selbst dienten den Bewohnern damals weniger zur Erholung, sondern waren in vielfacher Weise in das Alltagsleben und die Nutzung einbezogen (Fischfang, Beweidung, Wäschewaschen und Trocknen etc.).

Die ehemaligen Weinberge, die den unteren Teil des Steilhangs am Rand des Tals als schmales Band begleiteten, lassen sich gut anhand der senkrecht zum Hang laufenden Landschaftselemente ausmachen. In diesem Bereich, wo die Bodenqualität bereits deutlich nachlässt, war die Flur in schmallängliche Parzellen unterteilt, ein interessantes Parzellengefüge, anders als sonst im Maintal, wo die Weinberge durch Mauern quer unterteilt waren. Die nach Aufgabe der Weinbergsnutzung auch hier angepflanzten Obstbäume, die eine Kartierung von 1935 ausweist, sind bis auf wenige Reste schon wieder verschwunden. Zum Anfang des 20. Jahrhunderts erreichte der Streuobstbau hier also seinen Höhepunkt, was möglicherweise mit dem 1854 erfolgten Anschluss an das Bahnnetz und den erweiterten Vermarktungschancen für das Obst zusammenhängt. Heute stehen auf vielen Parzellengrenzen Hecken, die zum zunehmend steilen Oberhang hin oft in flächige Gebüsche übergehen, worin sich der nachlassende Nutzungsdruck spiegelt. Waren die Parzellen ursprünglich bis zur Grenze mit Wein bepflanzt, so konnten sich zur Zeit des Obstbaus bei weniger intensiver Nutzung dort zunächst Gräser und Kräuter und später schließlich Hecken ansiedeln. Eine gewisse Rolle spielen dabei auch die Lesesteine, die an den Parzellengrenzen abgelegt wurden, worauf einige Lesesteinhaufen hinweisen. Die Menge der anfallenden Steine reichte jedoch nicht für die Bildung von Lesesteinriegeln aus. Der obere Bereich des Talhangs lässt sich nicht ackerbaulich nutzen, weshalb das Maintal in dieser Position auf weite Strecken von einem Band aus Magerrasen begleitet wird, die auf flachgründigen Rendzinen wachsen. Besitzrechtlich handelte es sich dabei um großflächig zusammenhängende Allmenden, die früher von Schafen und auch Ziegen beweidet wurden. Auf diesen Flächen existierten bei extremer edaphischer Trockenheit und nur schütterer Bodendecke zum Teil von Natur aus waldfreie Trockenrasen. Ansonsten bestünde die potentielle natürliche Vegetation aus offenen, lichten wärmeliebenden Eichenmischwäldern, oft als Steppenheidewälder bezeichnet, die durch die Beweidung mehr und mehr zurückgedrängt wurden. Nach Ende der Beweidung ist auf der Karte die ak-

tuelle Ausbreitung von Gebüschen gut zu verfolgen, ein Zwischenschritt in der natürlichen Sukzession, die auf den meisten Flächen bis zum Wald weitergehen wird. Bei der geringen nachschaffenden Kraft der durch Profilverkürzung und Humusverarmung degradierten Bodendecke verläuft die Sukzession hier allerdings sehr langsam. An der Verbuschung ist in überwiegendem Maße die Schlehe (*Prunus spinosa*) beteiligt, die sich über Wurzelbrut schnell verbreitet. Die lang gestreckte Hecke, die heute fast die gesamte Hangkante begleitet, ist ebenfalls neu. Sie konnte sich entwickeln, weil am Rand des Weideareals der Weidedruck und damit die Bodendegradation geringer waren.

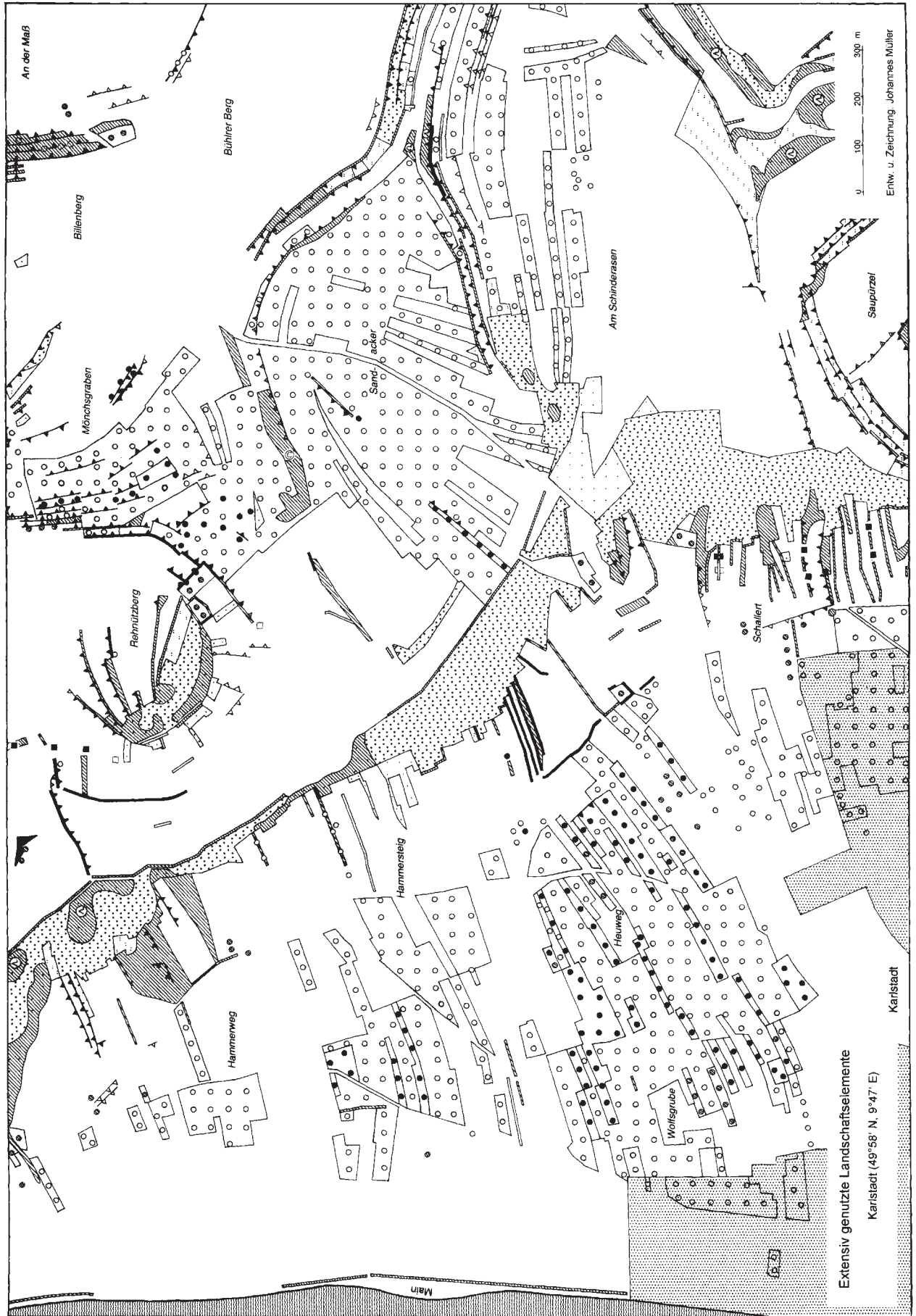
Das Zentrum des nach Osten anschließenden Hochbereichs nahmen vor 150 Jahren wiederum ausgedehnte Flächen mit Streuobst ein, wie im Talbereich im Stockwerkanbau auf Äckern angelegt. Bei genauerer Betrachtung der historischen Verteilung fragt man sich, wieso bei gleichem flachwelligem Relief im Gewann „Sandacker“ flächendeckend Obstbäume standen, während sie weiter nordöstlich, südöstlich und am Fuß des „Rehnützberges“ dagegen vollständig fehlten. Ein Blick auf die geologische Karte macht hier einen engen ökologischen Zusammenhang deutlich: Die Ausdehnung der Streuobstflächen folgt exakt der Verbreitung des Flugsandes. Die Flächen, die auch früher ohne Obstbäume waren, liegen im Bereich fruchtbarer Braunerden auf Mergel und, unmittelbar nördlich an den Kartenausschnitt anschließend, auch Parabraunerden auf Löss. Ganz offensichtlich wurden bei der Pflanzung von Obstbäumen die besten Böden konsequent ausgespart, während man gezielt die ärmeren Sandböden dafür hernahm. Im Gegensatz zum Tal wurden die Streuobstflächen bis auf kümmerliche Reste beseitigt, spätestens im Zuge der Flurbereinigung. Das nahe liegende Argument, die Bäume seien infolge der Mechanisierung der Landnutzung beseitigt worden, weil sie den Maschinen im Weg gewesen wären, kann nach der Analyse dieses Fallbeispiels nicht bestätigt werden. Obstbäume waren auch den wenig wendigen Pferdegespannen im Weg und im Maintal stehen ja nach wie vor etliche Bäume nicht nur auf Grenzen und Wiesen, sondern innerhalb von Feldern. Den entscheidenden Anstoß für die großflächige Beseitigung gab vielmehr der Neuzuschnitt der Parzellengrenzen, dem die Ausrichtung der in Reihen gepflanzten Obstbäume der alten Gewinnflur zuwider lief.

Innerhalb des Hochbereichs fallen kleinflächig Gebiete mit ganz anderen Landschaftselementen auf, die auf abweichende landschaftsökologische Verhältnisse zurückzuführen sind. Die dünnen Rendzinen auf dem „Rehnützberg“ und dem „Saupürzel“ zeigen wie am Talhang den Übergang von Magerrasen zu Gebüschen und Hecken. Rings um den „Saupürzel“ tritt der Mittlere Muschelkalk unter der Flugsanddecke hervor und verursacht eine kleinräumige Hangversteilung, wo die Erosion stark zunimmt, genau nach-



**Luftbild 2**

**Fallbeispiel Karlstadt, Ausschnitt wie Karte 2 (Genehmigung siehe Impressum)**



Karte 2

Extensiv genutzte Landschaftselemente und deren Wandel, Fallbeispiel Karlstadt 1839/1994, Legende siehe Abb. 21. Entwurf: MÜLLER, J. 2001



gezeichnet von einem Band mit mehreren Stufenrainen. Das an den höhenlinienparallel angelegten Parzellengrenzen angesammelte Bodenmaterial bildete Stufenraine, die vor 150 Jahren noch beweidet oder gemäht wurden, während die dazwischen liegenden kleinen Felder einer ackerbaulichen Nutzung unterlagen. Später wurden auch diese schmalen Parzellen nur noch beweidet, heute sind sie bereits teilweise verbuscht und einige der Stufenraine tragen Hecken. Interessant ist das Bild der vom „Rehnützberg“ ausstrahlenden Stufenraine. Hier fällt der Hauptmuschelkalk nach Nordosten ein und wird von einem dünnen Schleier aus Flugsand bedeckt, der Ackerbau ermöglicht. Auch auf den Stufenrainen dazwischen sind die ansehnlichen Hecken erst weniger als ein Jahrhundert alt. Nach Osten fällt der „Rehnützberg“ dagegen mit einem steilen Hang zum „Mönchsgraben“ ab. Dort ist der Boden stark erosionsgefährdet, was anhand heute überpflügter, im Urkataster noch kartierter Erosionsrinnen erkennbar ist, und wird wiederum von zahlreichen Stufenrainen gegliedert. Der Verlauf des Grabens einschließlich seiner seitlichen Zuflüsse lässt sich anhand der extensiv genutzten Landschaftselemente gut verfolgen. Sobald der unterlagernde Wellenkalk an die Oberfläche tritt, kommt es zur Bildung eines kleinen Kastentälchens, dessen steile Flanken durch Stufenraine und Magerrasen gegliedert sind. Hecken, Gebüsche und ein Feldgehölz in diesem Bereich sind bis auf eine Ausnahme neu entstanden. Am Kopfende des mittleren, nach Westen weisenden Seitentälchens erkennt man den Anschluss zu den Weideflächen des Maintaloberhangs, die insgesamt einen zusammenhängenden Viehtrieb bildeten. Er war in das System der süddeutschen Wanderschäfferei integriert, die im Bereich des Maintals ihre Winterweiden hatte (MÜNZINGER 1944, S. 95). Ähnlich liegen die Verhältnisse in dem am „Saupürzel“ wurzelnden Tälchen, dessen Südhang ursprünglich ganz von einem Magerrasen eingenommen wurde, während der flachere Nordhang Äcker trug, deren Nutzung zugunsten der Beweidung aufgegeben wurde. Heute sind diese Flächen bereits verbuscht bzw. verwaldet.

### Ausblick

Das Fallbeispiel Karlstadt zeigt mit Streuobst und Magerrasen hauptsächlich zwei sehr unterschiedliche Typen von extensiv genutzten Landschaftselementen, deren Verbreitung auf agrarökologische Besonderheiten zurückzuführen ist. Die ausgedehnten Magerrasen, die ein zusammenhängendes Weidegebiet mit Verbindungswegen bildeten, zeichnen exakt die Bereiche mit ungünstigen pedologischen und hydrologischen Bedingungen nach. Nach der inzwischen stark reduzierten Beweidung lässt sich hier fast überall nachvollziehen, wie sich vom Rand her Gebüsche und teilweise bereits Feldgehölze in die Magerrasen hinein ausbreiten, gebremst lediglich durch die besonders trockene Hydrologie und die schütterere Bodenbedeckung.

Die Verbreitung der Streuobstflächen im letzten Jahrhundert macht deutlich, dass die günstigen Böden aus Löss gemieden wurden und man den Obstanbau einsetzte, um weniger ertragreiche Standorte durch Stockwerkanbau intensiver zu nutzen. Ein derart umfangreicher Obstanbau zielte weit über die Selbstversorgung hinaus und war auf entsprechende Marktnähe (hier zu Würzburg) und Verkehrsverbindungen angewiesen. So ist es nicht verwunderlich, dass die Ausdehnung der Streuobstflächen gegenüber dem bereits hohen Stand von der Mitte des 19. Jahrhunderts noch erheblich zunahm und erst in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts ihren Höhepunkt erreichte. Inzwischen haben die Flächen mit Obst, das nun nicht mehr für den Markt, sondern höchstens noch für die Eigenversorgung angebaut wird, erhebliche Einschränkungen erfahren. Dabei wirkten verschiedene Faktoren zusammen. War vor wenigen Jahrzehnten noch die Flurbereinigung der Grund für die Beseitigung, so hat die Landwirtschaft hier heute an Bedeutung verloren. In der durch verschiedene Nutzungsansprüche intensiv belasteten Achse des Maintals, die sich mehr und mehr zu einer Siedlungsgasse entwickelt, ist kaum noch Platz für extensive Nutzungen. Zur Ausdehnung von Siedlungs-, Verkehrs-, Entsorgungs- und Industrieflächen kommen in räumlicher Nähe um Karlstadt sogar noch ausgedehnte Abbauflächen. Weitere Baugebiete hangaufwärts oberhalb Karlstadts sind bereits genehmigt. Außer den Sand- und Steinbrüchen im Norden wurden seit 1999 zwei weitere Steinbrüche auf der Hochfläche südlich des „Rehnützberges“ geöffnet, gerade noch auf Eußenheimer Gemarkung.



Foto 11

**Rittershausen, intensiv genutzte Kulturlandschaft mit wenigen extensiv genutzten Landschaftselementen.** Blick von Norden über die Feldflur Richtung Rittershausen. Die äußerst intensive Nutzung und der Mangel an Ungunststandorten auf der Lösshochfläche boten schon früher kaum Ansatzpunkte für extensiv genutzte Landschaftselemente. Auch entlang des inzwischen begradigten Thierbachs im Vordergrund gab und gibt es nur einzelne Gehölze.

#### 4.3 Rittershausen/ Mainfränkische Gäuflächen

Die Gemarkungen von Rittershausen und Eichelsee befinden sich im Zentrum der Mainfränkischen Gäuflächen, die mit zu den fruchtbarsten Landschaften Süddeutschlands und zum Altsiedelland zählen, wo seit dem Neolithikum (Bandkeramiker) Ackerbau betrieben wird. Sie wiesen bereits im 19. Jahrhundert ausgesprochen wenig extensiv genutzte Landschaftselemente auf. Beide Dörfer liegen am Thierbach, dem lokalen Vorfluter, der zum Main nach Norden hin entwässert. Er nimmt drei kurze Seitenbäche auf, wovon Grundbach und Riedbach innerhalb des Kartenausschnitts entspringen, der Güßgraben nur wenig

außerhalb. Lediglich Thierbach und Grundbach führen permanent Wasser. Die Höhenunterschiede innerhalb des Gebietes sind, im Überblick gesehen, gering. Der Talgrund liegt auf 260-250 m, die umgebenden Hochflächen nur 20-30 m höher. Die durchschnittlichen Jahresniederschläge erreichen im 6 km nordwestlich entfernten Giebelstadt 609 mm. Günstige Bedingungen für die Landwirtschaft bieten nicht nur die Böden, sondern auch die Temperaturen, was in den phänologischen Daten zum Ausdruck kommt. Der mittlere Frühlingsbeginn (Apfelblüte) ist zwischen dem 29. April und dem 2. Mai, der Beginn des Spätsommers (Gelbreife Winterweizen) um den 31. Juli.

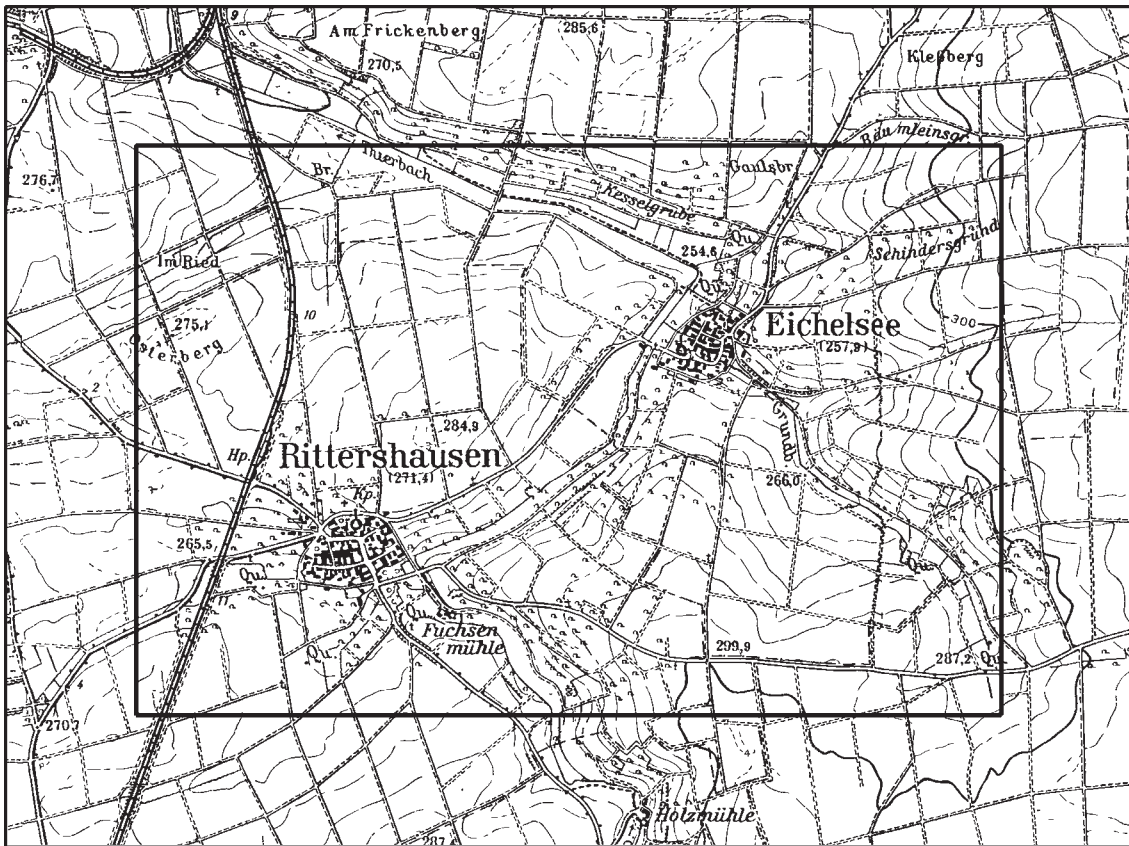


Abbildung 24

**Relief des Fallbeispiels Rittershausen.** Ausschnitt aus Topographischer Karte 1:25 000, Blatt 6326 Ochsenfurt (Genehmigung siehe Impressum)

### Landschaftsökologie

Während der Eiszeit wurde unter periglazialen Bedingungen auf den Gäuflächen eine Lössdecke abgelagert, die das vorherige, stärker gegliederte Relief verhüllte. Typische geomorphologische Formen sind daher nicht vollkommen ebene Hochflächen, sondern ein flachwelliges Relief mit lang gestreckten Flachhängen, wobei geringe Neigungen von 2-3% mit stärkeren (3-6%, teils auch darüber) abwechseln. Eingesenkt darin sind Dellen, ebenfalls kaltzeitlich entstandene Schmelzwasserrinnen ohne eigenes Gewässer. Die Mächtigkeit des Lösses schwankt daher erheblich und liegt im Regelfall bei einigen Metern, wobei mehr als 5-6 m sehr selten sind. Je nach Ablagerungsbedingungen kommt es sogar zur Ausdünnung und zum Auskeilen des Lösses, sodass der Untergrund zu Tage tritt. Von der Hochfläche besteht ein fließender Übergang zu den flachen westlichen Talhängen, die ebenfalls lössbedeckt sind, wobei die Hangneigung allmählich auf bis zu 9% zunimmt. Nur vereinzelte Hangversteilungen innerhalb dieses Bereiches liegen darüber. Im Löss haben sich unter natürlichen Bedingungen Parabraunerden entwickelt. Sie zeichnen sich einerseits durch leichte Bearbeitbarkeit, hohe nutzbare Feldkapazität und eine große effektive Durchwurzelungstiefe aus, andererseits durch eine hohe Anfälligkeit für Bodenerosion. Aufgrund der langan-

haltenden Landnutzung sind inzwischen vielfach die ursprünglichen Bodenprofile zu Pararendzinen verkürzt. Auf einzelnen Flächen ist die ursprüngliche Lössdecke auch vollständig erodiert (vgl. MÜLLER, J. 1990, S. 53-58).

Typisch für die Täler auf den Gäuflächen weisen Thierbach- und Grundbachtal eine asymmetrische Form auf. Die östlichen Talseiten sind ablagerungsbedingt lössfrei und mit bis zu 15% Neigung sehr viel steiler als die westlichen. Hier tritt der Gesteinsuntergrund zutage, eine Wechselfolge überwiegend aus Tonsteinen, teils auch aus tonig gebundenen Sandsteinen des Unteren Keupers bestehend. Diese Hänge sind die einzigen Standorte außerhalb des Talbodens, wo überhaupt extensiv genutzte Landschaftselemente zu finden sind.

Das Thierbachtal und eingeschränkt auch die kurzen Seitentälchen besitzen eine 50 bis 100 m breite Aue, die überwiegend aus Auelehm aufgebaut ist. Darunter befinden sich die wasserstauenden Schichten des Unteren Keupers, über denen sich ein Quellhorizont befindet, erkennbar an einer Anzahl kleiner Quellen, die die im Winterhalbjahr periodisch durchflossenen Seitenbäche speisen. Obwohl grundwasserfeucht sind die in der Aue entwickelten Böden nur selten stau-nass und nach Drainage überwiegend ackerfähig.

### Nutzungswandel

Mit Bonitäten von flächenhaft 70 bis 80 (Reichsbodenschätzung) gehört der Bereich zu den fruchtbarsten Gebieten Deutschlands. An der intensiven, ausschließlich ackerbaulichen Nutzung der Hochflächen und der lössbedeckten Hangbereiche hat sich während der letzten 200 Jahre nichts geändert, lediglich Zuckerrüben kamen seit Mitte des 20. Jahrhunderts als Anbaufrucht zum Getreide hinzu. Vor den Flurbereinigungen, die in Eichelsee 1923, in Rittershausen 1938 stattfanden, bestand eine kleingliedrige, kreuzlaufende Gewannflur. Da man im Gegensatz zu den westlich anschließenden Gäulandschaften zumindest relativ frühzeitig zur geschlossenen Vererbung überging, blieben weitgehend Parzellenbreiten von 10-20 m, oft sogar mehr, erhalten und eine extreme Zersplitterung mit 2 m schmalen Parzellen (vgl. Fallbeispiel Hofstetten) wurde vermieden. Bei der Flurbereinigung wurde nicht nur das Parzellengefüge völlig neu geordnet, sondern auch das zuvor radial auf die Ortschaften ausgerichtete Wegesystem in ein netzförmiges umgewandelt.

Nur die steilsten Hangbereiche des Thierbachtals fallen durch eine hangsenkrechte Parzellierung als ehemalige Weinbauflächen auf. Es handelte sich um einen Streifen von etwa 100 m Breite, der das Tal oberhalb von Rittershausen und unterhalb von Eichelsee jeweils nur auf der Nordostseite begleitete. Neben der Steilheit kam hier noch die Südwestexposition dem Weinanbau zugute. Er war zum Zeitpunkt der Kartierung 1825 jedoch mit Ausnahme minimaler Flächen bereits erloschen und durch Äcker und Wiesen ersetzt worden.

Die schmalen Talauen entlang sämtlicher Gewässer waren im 19. Jh. die einzigen Bereiche, die nicht ackerbaulich genutzt wurden. Auf den Gäuflächen ging es damals jedoch nicht um das Problem, dass bestimmte Bereiche nicht ackerfähig gewesen wären, sondern um die Frage, welche Flächen grünlandfähig waren. Grund war der unverzichtbare Bestand an Vieh zur Dunggewinnung wie auch als Zugtiere, für den das entsprechende Futter bereitgestellt werden musste. Noch bei den Flurbereinigungen zu Anfang des 20. Jahrhunderts wurden vorhandene Wiesen gleich oder sogar höher bewertet als selbst die besten Ackerflächen, wie die Tauschwertzahlen ausweisen, die nicht nur die Bodengüte, sondern auch die Wünsche der Beteiligten mit berücksichtigten (MÜLLER, J. 1990, S. 99).

Schutzgebiete bestehen im Gebiet um Rittershausen nicht. In der Biotopkartierung sind fast alle vorhandenen Hecken am Hang des Thierbachtals erfasst. Außerdem wurde das Feldgehölz an der Quelle bei Eichelsee, der Ufergehölzsaum am Thierbach und auch einige Streuobstflächen um Rittershausen als Biotope kartiert. Dazu kommt noch der ehemalige Bahndamm dort, wo er den Riedbach überquert.

### Extensiv genutzte Landschaftselemente

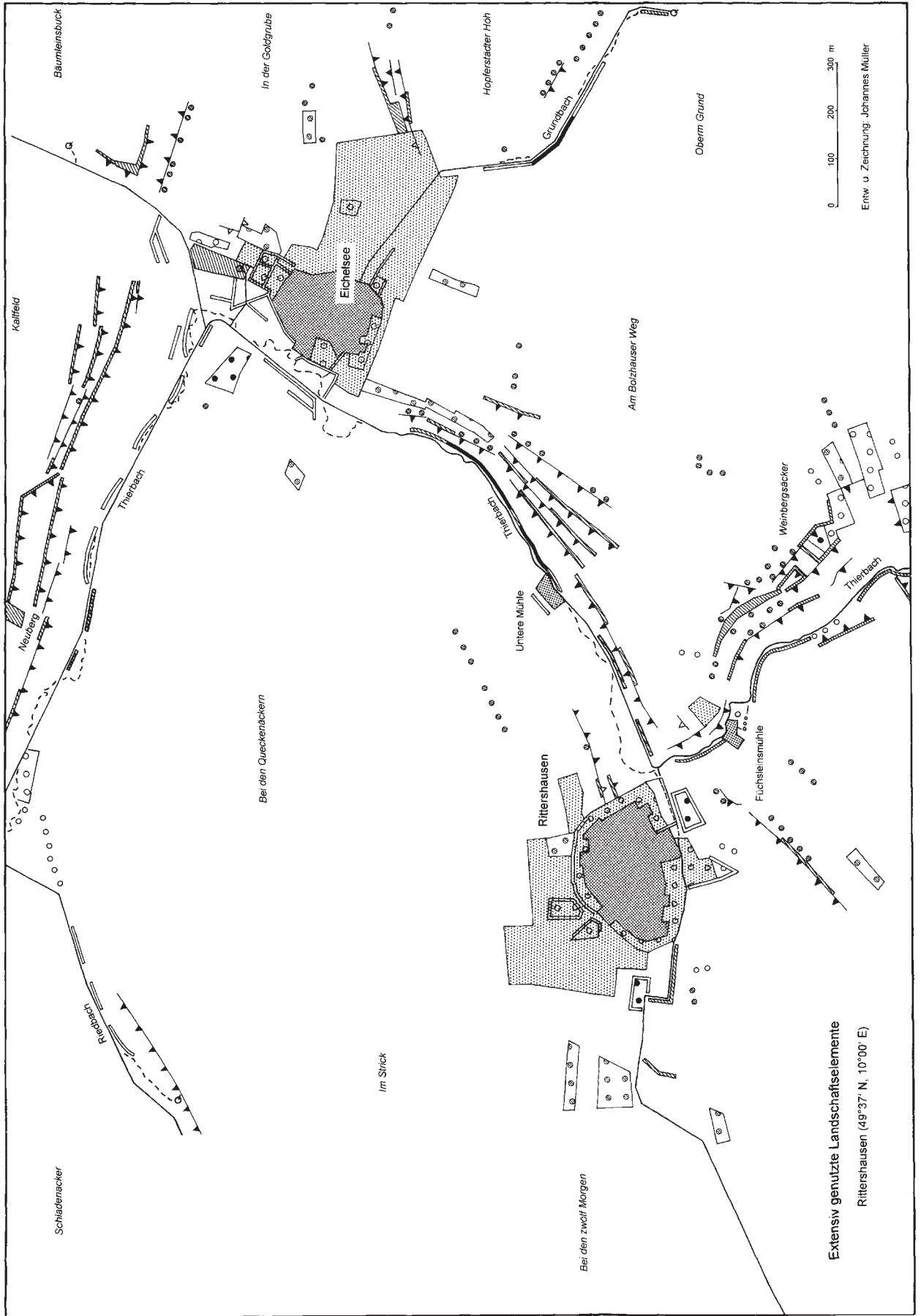
Ein Blick auf Karte 3 zeigt, dass es vor 180 Jahren in diesen begünstigten Gewannfluren kaum extensiv genutzte Landschaftselemente gab, eine Tatsache, an der sich kaum etwas geändert hat. Ohne nicht ackerfähige Bereiche und ohne bei der Bearbeitung anfallende Lesesteine fehlen auf den lössbedeckten Hochflächen und Flachhängen jegliche Anhaltspunkte für die Bildung von Stufenrainen oder anderen Landschaftselementen. Auch flächenhafte Streuobstbestände fehlshanden.

Lediglich auf den steileren Osthängen der Täler finden sich Stufenraine, sofern sie im Lössbereich liegen und beackert werden. Sie waren im 19. Jh., als strenger Flurzwang herrschte und die Zelgen nach der Ernte und während des Brachejahres überweidet wurden, allenfalls mit Gras bewachsen. Das galt allerdings offensichtlich nur für wenige Stufenraine, die auf dem Urkataster so verzeichnet sind, obwohl diese Karten stets sehr sorgfältig auch schmalste Grasstreifen verzeichnen. Die in Karte 3 vermerkten Stufenraine sind späteren Flurkarten entnommen, die dafür eine eigene, von der Nutzung unabhängige Signatur haben. Dort ist auch die Sprunghöhe angegeben, die ab 0,5 m beträgt, meist zwischen 1 und 2 m liegt und bis 5 m reicht. Da diese Karten 1929-30, also kurz nach der Flurbereinigung zumindest von Eichelsee (1923) entstanden sind, ist eine so kurzfristige Entstehung auszuschließen. Teilweise liegen die Stufenraine sogar innerhalb der neu zugeteilten Parzellen, oder der neue Zuschnitt orientiert sich an den vorhandenen Stufenrainen, die also auf die vorherige Gewannflureinteilung zurückgehen müssen. Es muss davon ausgegangen werden, dass die übrigen Stufenraine trotz ihrer Steilheit mit Getreide bebaut wurden, was im lesesteinfreien Löss und bei der herrschenden Handarbeit prinzipiell möglich war, und deshalb im Urkataster als separate Nutzung fehlen. Die meisten dieser Stufenraine bestehen auch heute noch, manche sind mit Hecken bewachsen, wovon es vor 170 Jahren keine einzige gab, andere mit einzelnen Apfelbäumen. Viele der Hecken bestehen zu 80-90% aus Zwetschgenbäumchen (*Prunus domestica*), die wegen mangelnder Pflege stark ausgetrieben haben und völlig zugewuchert sind. Nur zu einem geringen Teil sind die typischen Heckensträuchern wie Weißdorn (*Crataegus sp.*), Schlehe (*Prunus spinosa*) und Rose (*Rosa canina*) beteiligt, ein Saum fehlt meistens. Daraus ist ersichtlich, dass die Stufenraine ursprünglich für den Anbau von Obst genutzt wurden. Streuobst blieb im Übrigen auf die Randbereiche der Siedlungen und auf einen Teil der aufgelassenen Weinberge des Talhangs beschränkt. Die Dörfer waren vor 170 Jahren von einem geschlossenen Streuobstgürtel umgeben und größtenteils von Hecken umgrenzt. Nur auf einigen der ehemaligen Weinbauparzellen wurden Streuobstwiesen angelegt. Auf den Flurkarten von 1929-30 ist eine gewisse Zunahme der Streuobstflächen erkennbar, vor allem im Hangbereich südöstlich von Rittershausen, wobei sich an der Beschränkung



**Luftbild 3**

**Fallbeispiel Rittershausen, Ausschnitt wie Karte 3 (Genehmigung siehe Impressum)**



**Karte 3**

**Extensiv genutzte Landschaftselemente und deren Wandel, Fallbeispiel Rittershausen 1823-25/1988, Legende siehe Abb. 21. Entwurf: MÜLLER, J. 2001**

auf den Siedlungsrand und die Steilhänge nichts geändert hatte. Eine Ausdehnung des Obstbaus in die Feldflur hat um Rittershausen und Eichelsee niemals stattgefunden, auch entlang der Ortsverbindungswege gab es keine Obstbäume. Von den wenigen Streuobstflächen ist nur ein Teil erhalten geblieben, die Verluste gehen stark auf den Siedlungsausbau zurück, auf etlichen Flächen wurde der Obstanbau aufgegeben. Zwei kleine Abbaustellen bzw. Steinbrüche, heute von Gebüsch bewachsen, sind als gewerbliche Landschaftselemente nicht in der Karte verzeichnet.

Nicht nur entlang der permanent fließenden Gewässer, sondern auch an den periodisch durchflossenen Seitenbächen gab es auf Teilstrecken Ufergehölzsaume. Sie wurden zum Großteil beseitigt, was im Zuge der Begradigung bei der Flurbereinigung geschah, die die Bäche zu bloßen Abflussrinnen degradierte. Dennoch hat sich inzwischen oberhalb von Eichelsee ein fast durchgehender Ufergehölzsaum entwickelt. Vor der Begradigung war dies nur zum Teil der Fall. Unterhalb des Ortes stehen heute nur noch einzelne Gehölze, teilweise Pyramidenpappeln, neben dem Bach, während es vor der Begradigung fast ein durchgehender Saum war. Die Karte gibt gestrichelt die früheren Bachläufe mit ihrem begleitenden Bewuchs und die heutigen begradigten Rinnen wieder. Außerdem wurden im Zuge der Flurbereinigung weitere Entwässerungsgräben angelegt, die allerdings nur nach starken Regenfällen Wasser führen, keine Ufergehölze besitzen und nicht als eigenständige Landschaftselemente in Erscheinung treten. Viele der Wiesenparzellen waren durch Hecken voneinander getrennt (vor allem gleich anschließend an den nördlichen Kartenrand), was zumindest teilweise auf Beweidung schließen lässt. Möglicherweise wurden diese Hecken also sogar planmäßig angelegt. Unmittelbar nördlich von Eichelsee ist auf einem nassen Standort um eine Quelle herum nach Nutzungsaufgabe ein Feldgehölz entstanden, das es vor 180 Jahren ebenfalls noch nicht gab. Die beiden Mühlen bei Rittershausen nutzten den Thierbach unmittelbar und verfügten nicht über einen eigenen Mühlgraben. Da die Wasserführung offensichtlich für den Betrieb gerade ausreichte, verlegte man den Bachlauf auf einigen hundert Metern an den Rand der Aue, um ein höheres Gefälle an der Mühle selbst zu erreichen. Vom ursprünglichen Bachbett war schon im 19. Jh. nichts mehr auf den Karten erkennbar. Im Falle der Fuchsenmühle wurde der Wasserlauf vom Taltiefsten an den Hangfuß verlegt, um die Fließgeschwindigkeit an der Mühle selbst zu erhöhen.

### Ausblick

Das Fallbeispiel Rittershausen zeigt einen Ausschnitt der überwiegend lössbedeckten Gäuflächen, die schon seit langem fast frei von extensiv genutzten Landschaftselementen waren. Insgesamt wird an diesem Fallbeispiel deutlich, dass Agrar-Ökosysteme, die flächenhaft für die Landnutzung günstige Bedingungen aufweisen und intensiv genutzt werden können,

schon vor fast 200 Jahren, und sicherlich bereits seit erheblich längerer Zeit, kaum Ansatzpunkte für die Entstehung von extensiv genutzten Landschaftselementen boten. Bei flachen oder flachwelligen Oberflächenformen, günstigen Bodenbedingungen und ohne direkten Grundwasseranschluss gibt es praktisch keine Standorte, die nicht intensiv hätten genutzt werden können. Selbst eine Ausweitung von Streuobstflächen unterblieb auf den Lössböden zugunsten höchstmöglicher Erträge im Ackerbau. Man muss somit auch die vorindustrielle Kulturlandschaft, die über nicht mehr extensiv genutzte Landschaftselemente verfügte als heute, als „ausgeräumt“ bezeichnen, obwohl die Flur selbstverständlich durch das kleinteilige Nutzungsmosaik erheblich stärker gegliedert war.

Parabraunerden und Pararendzinen aus Löss stellen die am stärksten erosionsgefährdeten Böden Deutschlands dar (K-Faktoren 0,78 bzw. 0,59). Obwohl ohne Kenntnis der spezifischen Bearbeitungsbedingungen genaue Werte, die sich ohnehin nur für bestimmte Parzellen oder Hänge errechnen lassen, nicht angegeben werden können, ist unter den gegebenen Umständen bereits ab einer Hangneigung von 2-3% mit deutlicher Materialverlagerung zu rechnen. Diese Bodenverluste sind durch die Profilverkürzungen der ursprünglichen Parabraunerden weithin dokumentiert. Im Laufe der über Jahrhunderte festliegenden Parzellengrenzen müssten sich folglich auch hier Stufenraine entlang von effektiven Hangunterbrechungen akkumulieren. Trotzdem findet man in den entsprechenden Gebieten der Gemarkungen Rittershausen und Eichelsee keine Stufenraine, sie sind auf Hänge mit über 9% Neigung beschränkt. Offenbar fehlten entsprechende Hindernisse, die als Sedimentfallen hätten wirken können, sodass es zum schleichenden Durchtransport des erodierten Bodenmaterials über die gesamten Hänge bis in die Talau kam. Lesesteine, die am Feldrand abgelegt worden wären, kommen im Löss nicht vor. Bei den geringen Parzellenbreiten der Gewinnfluren konnte man es sich angesichts des hohen Nutzungsdrucks der dicht besiedelten Gäuflächen kaum leisten, Grasraine stehen zu lassen. Die Praxis der Kartierung zeigt außerdem, dass, sofern Stufenraine vorhanden waren, diese offensichtlich häufig nicht mit Gras bewachsen waren, sondern ebenfalls zum Getreideanbau genutzt, d.h. auch gepflügt wurden. Aus diesen Umständen ist zu folgern, dass die Bildung von Stufenrainen als Kulturlandschaftselement nur dann erfolgen kann, wenn neben einer ausreichenden Materialumlagerung durch Bodenerosion eine oder mehrere der folgenden Voraussetzungen gegeben sind:

1. Ein so geringer Nutzungsdruck, dass ausreichend breite Grasraine zwischen den Parzellen stehen bleiben.
2. Das Vorhandensein von Lesesteinen, die am Aufbau beteiligt sind.
3. Eine so starke Hangneigung, dass aus arbeitstechnischen Gründen nicht genau bis zur Parzellengrenze bzw. dem vorhandenen Stufenrain gepflügt werden kann, sodass sich dieser weiter aufhört.

Die Landnutzung brachte im 20. Jh. durch Mechanisierung, Pestizideinsatz und Flurzusammenlegung eine Verschärfung der agrarökologischen Probleme mit sich, was am Beispiel der Bodenerosion deutlich wird. Bei den Flurbereinigungen, die in diesem Raum zuerst durchgeführt wurden brauchte, man auf die bisherige Einteilung der Gewannflur keine Rücksicht zu nehmen, reliefbedingte Hindernisse oder größere Unterschiede in der Bodengüte und Nutzbarkeit fielen, mit Ausnahme der schmalen Talböden, ebenfalls nur wenig ins Gewicht. Man teilte das Gebiet in allseits durch Wege erschlossene, nahezu regelmäßige rechteckige Großblöcke von etwa 200 mal 300 m ein, die allerdings nochmals in vier bis sechs Felder unterteilt wurden. Während die ursprüngliche Pflugrichtung, die von Gewann zu Gewann wechselte, auf kurze Entfernung immer wieder rechtwinklig aufeinander stieß, kam es durch die Flurbereinigung zu einer starken Vereinheitlichung der Pflugrichtung. Im Großen und Ganzen war sie noch quer zum Hang ausgerichtet. Da die für heutige Maßstäbe moderaten Parzellengrößen für den Einsatz größerer Maschinen nicht

ausreichen, bereinigte man die Fluren in den 1990er Jahren erneut. Nun legte man die Felder von einem oder zwei der bestehenden Großblöcke zusammen, wobei die Pflugrichtung in vielen Fällen um 90° gedreht wurde, sodass nun senkrecht zum Gefälle gepflügt wird. Im Ergebnis wurden durch die beiden Schritte Vereinheitlichung der Pflugrichtung und Vergrößerung der erosiv wirksamen Hanglänge zwei zentrale Parameter zuungunsten der Anfälligkeit für Bodenerosion verschoben, die sich in Lössgebieten schon bei geringen Hangneigungen bemerkbar macht. Zwar lässt sich dieses Gefährdungspotential durch geeignete Maßnahmen wie Minimalbodenbearbeitung, Mulchen und Unter- bzw. Zwischensaaten begrenzen, es wird jedoch durch andere Faktoren wie das Fehlen von Unkraut und die Vereinheitlichung der Anbaufrüchte auf den vergrößerten Parzellen wieder verschärft. Ein weiterer entscheidender Faktor ist die maschinenbedingte Bodenverdichtung mit Bildung eines Pflughorizonts, wodurch der Oberflächenabfluss erheblich gesteigert wird.





**Foto 12**

**Laudenbach, von Hecken auf Lesesteinriegeln und Stufenrainen geprägte Kulturlandschaft.** Der abgebildete, steile östliche Hang des Vorbachtals war bis zur Wende 19./20. Jh. vollständig von Weinbergen eingenommen. Auf diese Nutzung und die besonderen Gesteinsverhältnisse geht die landschaftsprägende Reihe von Lesesteinriegeln zurück, die hangsenkrecht verlaufen und auf denen nach Aufgabe des Weinbaus Hecken aufkommen konnten. In deutlichem Kontrast dazu steht die Lage der Hecken oberhalb, die auf Stufenrainen quer zum Hang angeordnet sind und die auf der Bodenverlagerung durch Ackerbau beruhen.

#### 4.4 Laudенbach/Taubergrund

Die Landschaft um Laudенbach wird von Lesesteinriegeln geprägt, wie nahezu alle im Muschelkalk verlaufenden Abschnitte von Tauber, Jagst, Kocher und ihren Nebenflüssen, was auf die Kombination besonderer ökologischer und nutzungshistorischer Einflussfaktoren zurückgehen. In scharfem Gegensatz zur Situation in den Tälern steht das Mosaik der extensiv genutzten Landschaftselemente auf den angrenzenden fruchtbaren Hochflächen, Hecken auf Stufenrainen und Magerrasen, was im Fallbeispiel einander gegenübergestellt wird. Laudенbach liegt am Vorbach in

einer Höhe von 270 m ü. NN, 4 km vor dessen Mündung in die Tauber bei Weikersheim. Die sehr flachwelligen Hochflächen erstrecken sich auf 390 bis 420 m. Die mittlere Niederschlagssumme pro Jahr erreicht rd. 650 mm. Im Vergleich zum nördlich benachbarten Fallbeispiel Gaukönigshofen machen sich vor allem die etwas geringeren Winter- und Frühlingstemperaturen bemerkbar, was zu einem späteren Beginn der Apfelblüte (zwischen dem 2. und 5. Mai) führt, während sich die Sommertemperaturen kaum unterscheiden und die Gelbreife des Winterweizens kaum später (31.7.-4.8.) erfolgt.

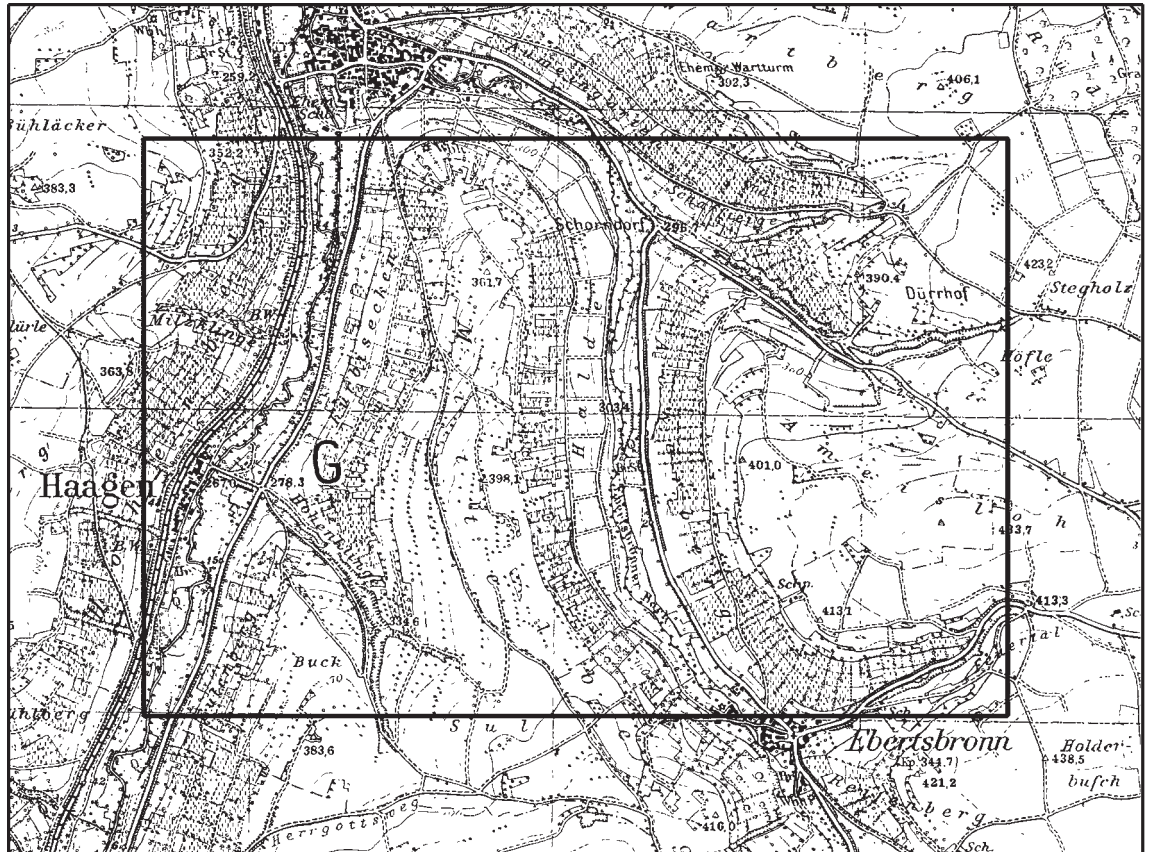


Abbildung 25

**Relief des Fallbeispiels Laudенbach.** Ausschnitt aus Topographischer Karte 1:25 000, Blatt 6625 Weikersheim (1960) (Genehmigung siehe Impressum)

#### Landschaftsökologie

Die Strukturen des Mosaiks extensiv genutzter Landschaftselemente (Karte 4) machen auf den ersten Blick den Gegensatz zwischen Talsohle, Talhängen und Hochfläche deutlich, wobei zwischen letzteren eine schmale Übergangszone vermittelt und als vierte Einheit mit eigener Landschaftsökologie zu nennen ist. Parallel zum linken Kartenrand fließt in süd-nördlicher Richtung der Vorbach. In Laudенbach, unmittelbar außerhalb des Kartenausschnitts, mündet der Ebertsbronner Bach, während der namensgebende Ort rechts unten ebenfalls knapp nicht mehr zu sehen ist. Das Tal, das den Mittelteil der Karte einnimmt, ist trotz der geringen Wasserführung des Bachs ab Eberts-

bronn geomorphologisch voll ausgebildet und gleich aufgebaut wie das benachbarte Haupttal, besitzt lediglich ein etwas größeres Gefälle. Die Hänge bilden zusammen mit der, durch einen Hangknick markant abgesetzten, flachen Talsohle typisch ausgeprägte Kastentäler. Die Sohlen der Täler sind von eiszeitlichen Talfüllungen eingenommen, auf denen eine mehrere Dezimeter bis über einen Meter mächtige Auelehmschicht abgelagert wurde, bestehend aus seit dem Neolithikum anthropogen erodiertem Bodenmaterial von den Hängen. Die Talsedimente lassen sich in eine überschwemmungsgefährdete Aue und eine etwas höhere Flussterrasse gliedern, auf der Verkehrswege und Siedlungen liegen.

Die Täler schneiden im Oberhangbereich die Trochiten-Schichten des Oberen Muschelkalks (mo1) an, die überwiegend aus dickbankigen Kalksteinen bestehen. Diese, der Kalkfazies des Oberen Muschelkalks zuzurechnenden Gesteine verwittern schwerer als die der weiter im Norden anstehenden Tonfazies und es bleiben in der Bodenmatrix zahlreiche große Gesteinsbrocken erhalten. Deren Vorkommen reicht in Form von Hangschutt bis weit auf den Unterhang, obwohl dort bereits die Mergelsteine des Mittleren Muschelkalks anstehen. Die Steilheit der Talhänge führte in Verbindung mit dem Weinbau zu hohen Bodenverlusten, die verbreitet in einer Profilverkürzung von 50-80 cm resultierte (WAGNER 1961, S. 127), sodass in den Weinbergen nur noch Rohböden existieren. Die Hänge werden durch mehrere scharf eingeschnittene Kerben gegliedert, die lokal Klingen genannt werden. Sie besitzen keine Sohle, keinen festen Wasserlauf, aber ein starkes Gefälle und enden bereits nach wenigen hundert Metern in einer flachen Delle auf der Hochfläche. Ihre Geomorphologie zeigt, dass die starke Eintiefung der Haupttäler, die im Jungpliozän kurz vor Beginn der Eiszeiten stattfand, erdgeschichtlich verhältnismäßig jungen Datums ist, weshalb erst ein Teil des gesamten Talnetzes auf das Niveau der größeren Täler einsinken und ausgeglichene Talprofile bilden konnte (vgl. Müller, J. 1996, S. 197-198). Eine größere, sich gabelnde Klinge nimmt das rechte obere Viertel des Kartenbildes ein, eine weitere ist rechts unten angeschnitten, beide am Hang mit ähnlichen Landschaftselementen wie die Haupttäler. Zwei kleinere, schluchtartige Klingen, die von Feldgehölzen bestanden sind, erstrecken sich vom Weiler Haagen aus nach Südosten („Milzklinge“) und etwas nördlich davon nach Westen („Hohenklinge“).

Ab der Hangschulter beginnt mit den Ceratiten-Schichten ein anderer Abschnitt des Oberen Muschelkalks (mo2), der aus einer Wechsellagerung härterer Kalksteine und weicherer Ton- und Mergelsteine besteht. Wo diese an der Hangschulter anstehen, konnten sich auf einem schmalen Streifen lediglich magere Rendzinen als Böden entwickeln, die sich kaum ackerbaulich nutzen lassen.

Von der Hochfläche reichen zwei Randbereiche ins Kartenbild, der „Mittelberg“ zwischen Vorbachtal und Ebertsbronner Bach und der Bereich „Hofäcker“, „Sechszwanzig Morgen“, „Emersloh“, der das rechte Drittel der Karte einnimmt. Hier sind die Verwitterungsprodukte der Ceratiten-Schichten mit Löss vermischt, in den talfernen Bereichen auch davon bedeckt. Da sie bei deutlich geringeren Hangneigungen der Bodenerosion erheblich weniger ausgesetzt waren als am Talhang, konnten sich hier Braunlehmrendzinen entwickeln, die mit zunehmender Entfernung von der Talschulter in Kalkbraunerden und bei hohen Lössanteilen in Parabraunerden übergehen, bei zunehmend besseren Bedingungen für Ackerbau. Dennoch handelt es sich hier noch nicht um die Kernbereiche der Hochflächen, sondern ihre Ränder, die zu den Tälern

hin deutlich geneigt sind. Auch auf diesen Bereichen fallen Lesesteine an, aufgrund des anderen Gesteinsuntergrundes und Reliefs allerdings weniger an der Zahl und meist mit kleineren Durchmesser.

### Nutzungswandel

Der Kartenausschnitt umfasst i. w. die Gemarkung Haagen und den südlichen Teil der Gemarkung Laudenbach, sowie im südwestlichen Viertel einen Teil der Gemarkung Ebertsbronn. Die Flur ist als Block- und Streifenflur klassifiziert, wobei auf den besseren Böden der Hochfläche auch Gewanne („Steiniges Gewand“, „Sechszwanzig Morgen“) zwischen den Blöcken lagen. Umfassend bereinigt wurde 1987 bislang nur die Ebertsbronner Flur, während sich an der Flureinteilung auf dem nördlichen Teil des „Mittelbergs“ kaum etwas änderte. Dazu kommt das Rebverfahren für den „Heinberg“ am Kartenrand oben rechts, der 1964 flurbereinigt und neu bestockt wurde. In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts war die Kulturlandschaft um Laudenbach noch in vier jeweils sehr einheitliche Nutzungsbereiche eingeteilt, die exakt den landschaftsökologischen Vorgaben folgten.

Die etwa 200 bis 250 Meter breiten Talböden waren gewässernah als Wiesen genutzt. Das Wiesenband wurde am Rand der Talsohle auf jeder Seite von einem schmale Streifen mit Feldern und Obstbäumen begleitet. An dieser Aufteilung hat sich bis heute nur wenig geändert.

Insbesondere im Bereich der Talhänge hat sich dagegen ein grundlegender Wandel vollzogen. Alle, auch die steilsten Talhänge im Kartenausschnitt gehörten vor 170 Jahren dem Weinbau, der sowohl die süd- aber auch die nordexponierten Flächen einnahm. Weinbau lässt sich in Haagen seit 1356 nachweisen (STÖHR und SCHENK 1999, S. 303-304) und konnte sich in diesem Gebiet flächendeckend bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts halten, als es fast überall in Süddeutschland bereits gravierende Rückgänge der Rebflächen gab. Die Weinberge besaßen ursprünglich eine Fluraufteilung, bei der die Hänge in durchgehende Segmente unterteilt wurden, die sämtliche Bodenqualitäten einschlossen (STÖHR und SCHENK 1999, S. 300) und später weiter unterteilt wurden. Erst nach 1960 wurden dann allerdings etwa 85% der Weinberge aufgegeben. Lediglich um Haagen hat man Weinberge erneuert bzw. beibehalten und durch Erschließungswege zugänglich gemacht. Sie liegen zum größten Teil oberhalb des Ortes in der Lage „Hohenberg“, aber auch gegenüber auf dem westexponierten Hang der Lage „Kürbisecken“. Dazu kommen einige isolierte Parzellen auf dem Ackerberg bei Ebertsbronn, die aber nur im Nebenerwerb bzw. als Hobby bewirtschaftet werden. Die Folgenutzung der aufgegebenen Weinberge ist recht unterschiedlich, wobei die Nutzung als Weide im Zusammenhang mit der in den sechziger Jahren ausgeweiteten Rinderzucht und Milchviehhaltung überwiegt, vor allem auf den westexponierten Talhängen. Auf etlichen Parzellen, die

über die gesamten Hänge verstreut sind, pflanzte man hochstämmige Obstbäume, während in zwei Fällen Weinberge am Unterhang heute beackert werden. Die ostexponierten Hänge des gesamten Ebertsbronner Tals und des Vorbachtals bis etwa in Höhe der „Milzklinge“ wurden aufgegeben, mit Kiefern aufgeforstet oder sind völlig verbuscht bzw. bereits mit Sekundärwald bestanden.

Entlang der Hangschultern zog sich im 19. Jh. ein Band mit mageren Weiden auf den sehr flachgründigen Rendzinen. Sie gehörten überwiegend zur Allmende, teilweise waren es aber auch anderweitig nicht nutzbare Grundstücke in Individualbesitz. Während die nach Westen weisenden Hangschultern fast durchgehend diese Nutzung aufwiesen, trennten Schafhütungen auf den ostexponierten nur zum Teil den Weinbergs- vom Ackerbaubereich. Die Ursache dafür ist in Unterschieden der Bodenverhältnisse zu suchen, die möglicherweise auf die länger andauernde Nutzung, eventuell ursprünglich auch Ackerbau bis zur Hangschulter zurückgehen, was zu länger andauernder Bodenerosion auf den strahlungsmäßig günstigeren westexponierten Hängen führte. Die Flächen werden nicht mehr beweidet, sind heute aufgegeben und verbuscht.

Die Hochfläche einschließlich ihrer Randbereiche bildet heute, ebenso wie früher, einen davon scharf abgesetzten Bereich, der nach wie vor intensiv ackerbaulich genutzt wird. Ackerbau stellte einen integralen, oft den wichtigsten Bestandteil der bäuerlichen Existenzen auch im Weinbaugbiet dar.

Die ackerbaulich genutzten Hochflächen im Osten und Westen sind zusammen mit der Ortslage Laudenbach die einzigen Bereiche, die nicht zum LSG „Weikersheim“ gehören. Es umfasst den „Mittelberg“ sowie alle Talhänge und -böden also auch den flurbereinigten Weinberg am Heinberg, wo sämtliche Lesesteinriegel entfernt wurden. In der Biotopkartierung wurden alle Lesesteinriegel vermerkt und zwar unabhängig davon, ob sie mit Hecken bewachsen sind oder nicht. Entlang der beiden Bäche wurden die Ufergehölzsäume, auf dem Mittelberg die Hecken, Gebüsche und Magerrasen berücksichtigt. Auffälligerweise gilt das aber nicht für die Magerrasen am Westrand des Gewanns Emersloh (Ameisloh), die aber als flächenhafte Naturdenkmale geschützt sind. Von den Feldgehölzen in den diversen Klingen ist jeweils nur ein Teil als Biotop kartiert worden, diejenigen in der Milz- und der Hohenklinge überhaupt nicht. Stufenraine sind nur teilweise kartiert und zwar dann, wenn wertvollere Pflanzen dort wachsen.

### **Extensiv genutzte Landschaftselemente**

Die Gewässer mit permanenter Wasserführung werden, wie auch der zur Laudenbacher Dorfmuhle führende Graben, von durchgehenden Ufergehölzsäumen begleitet, die hier bereits vor 170 Jahren existierten. Größere Bereiche der Flussterrassen am Rand der Talsohle werden von Streuobst, in der Regel Streu-

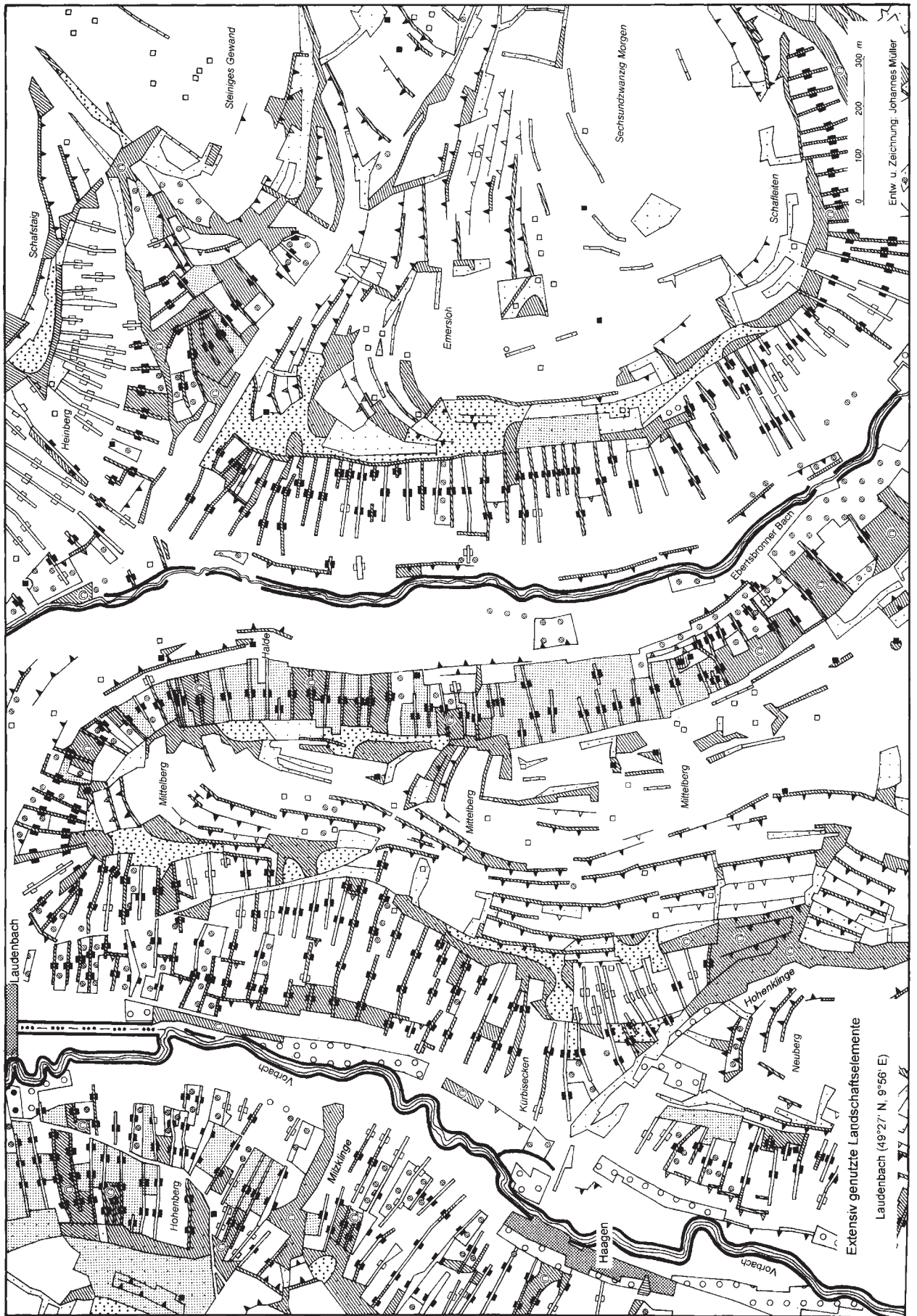
obstwiesen, eingenommen. Im Vorbachtal sind sie zum größten Teil verschwunden, während die analogen Standorte unterhalb von Ebertsbronn neu hinzugekommen sind. Insgesamt bilden die Streuobstflächen keinen zusammenhängenden Gürtel, sondern waren und sind über verschiedene Standorte der Kulturlandschaft verteilt.

Viele Streuobstwiesen sind auch über die aufgegebenen Weinberge verstreut, wo sie die Folgekultur bilden, wobei es in der Nähe der Ortslage Laudenbach wegen der Zugänglichkeit deutlich mehr Flächen sind. Insgesamt bilden diese mehr als einen Ausgleich für die beseitigten Streuobstflächen im Talgrund. Abgesehen davon bilden die senkrecht zum Hang angeordneten Lesesteinriegel das Gros der Landschaftselemente in diesem Bereich. Die Karte beschränkt sich aus Gründen der Übersichtlichkeit auf eine schematische Darstellung. In der Realität haben die meisten Lesesteinriegel eine schmale Spindelform, die meist zwischen drei und zehn Meter Breite liegt, in Einzelfällen aber bis zu zwanzig Meter erreicht. Das Alter der Lesesteinriegel lässt sich aus den Rechtecken am Rand erkennen (dauerhaft oder beseitigt, neue sind seit dem 19. Jh. nicht dazugekommen). Sie wurden meist regellos aufgeworfen, seltener aus Gründen der Platzersparnis waagrecht oder schräg geschichtet. Die Längserstreckung reicht in vielen Fällen nur über den halben Hang, ganz durchgehende Lesesteinriegel erreichen auf Laudenbacher Gemarkung bis zu 300 m. Die Lesesteinriegel zeichnen das Parzellengefüge der Weinbergsflur am Beginn des 19. Jahrhunderts nur unvollständig nach. Die Weinberge, durch Realteilung und kleinbäuerliche Besitzstrukturen gekennzeichnet, waren zwischen den Steinriegeln nochmals quer und längs in 10-15 Klein- und Kleinstparzellen unterteilt, teilweise nur wenige Quadratmeter messend. Im Gegensatz dazu gibt die Lage der Lesesteinriegel einen erheblich älteren Stand der Fluraufteilung mit Parzellen wider, die den Hang von oben bis unten einnahmen. Als diese später weiter geteilt wurden, musste man die einmal gewählten Ablageplätze für Lesesteine entlang der ursprünglichen Grenzen größtenteils beibehalten, weil zwischen den immer kleiner werdenden Parzellen kein Platz für weitere Steinriegel gewesen wäre. Der Bewuchs auf den Lesesteinriegeln ist jeweils im Mittelstreifen dargestellt. Auf den Urkatasterkarten ist für keinen einzigen der von Weinbergen umgebenen Lesesteinriegel ein Gebüsch- oder Baumbewuchs angegeben. Der aktuelle Bewuchs hängt zum einen von der Mächtigkeit, zum anderen von der umgebenden Nutzung ab. Handelt es sich um Weinbau, dann muss, um Schattenwurf zu vermeiden, auch heute dafür gesorgt werden, dass keine Sträucher aufkommen können. In diesen Fällen stellt sich eine Pionervegetation ein, deren Elemente den natürlichen Felsbandgesellschaften entstammen und hauptsächlich Moose und Sukkulente enthalten (z. B. Scharfer Mauerpfeffer, *Sedum acre*). In der Karte sind diese Lesesteinriegel mit leerem Mittelstreifen



**Luftbild 4**

**Fallbeispiel Lauterbach, Ausschnitt wie Karte 4 (Genehmigung siehe Impressum)**



Karte 4

Extensiv genutzte Landschaftselemente und deren Wandel, Fallbeispiel Laudenbach 1833/1994, Legende siehe Abb. 21. Entwurf: MÜLLER, J. 2001

wiedergegeben, was nicht als beseitigte Hecke gelesen werden darf, sondern bedeutet, dass hier weder früher noch heute höhere Büsche oder Bäume standen. Nach Umwandlung der angrenzenden Flächen in Weiden konnten sich zum Teil Hecken entwickeln, die inzwischen je nach Mächtigkeit die gesamten Steinriegel bedecken (Schraffur im Mittelstreifen), sich oft aber auf einzelne Gehölze oder schmale Streifen auf beiden Seiten beschränken (nicht eingezeichnet). Vielfach fehlen sie völlig, weil die Mächtigkeit von der Oberfläche der Steine bis zum Boden zu groß ist und Keimlinge zu wenig Licht erhalten. Das regelmäßige Bild dieser Landschaftselemente wird nur durch die lang gestreckten Feldgehölze unterbrochen, die in den Klingen wachsen. Vor 170 Jahren existierten noch keine davon, vielmehr waren auch diese Flächen von Magerrasen eingenommen, denn sie dienten als Viehtriebe von den Dörfern zu den Schafhutungen sowie den Weiden auf der Hochfläche. Besonders die Nord- und Osthänge mit ihrem Bestand an Landschaftselementen sind inzwischen dicht bewachsen, entweder in Form spontaner Gebüschsukzession (Schraffur), teilweise bereits zu Laubgehölzen herangewachsen (Schraffur mit Baumsymbol), oder planmäßig mit Fichten aufgeforstet (Raster).

Auf den Hangschultern befanden sich im 19. Jh. ausgedehnte Magerrasen, die als Schafhutungen genutzt werden konnten („Schafstaig“, „Schafleiten“) und mit den Viehtrieben ein zusammenhängendes System von Weideflächen bildeten. Sie sind auf dem Urkataster teilweise als sehr steinig eingezeichnet, teilweise wurden auch hier Lesesteine zusammengetragen, die aber die Form von Haufen bilden. Den Abschluss zu den Weinbergen bildeten meist Kulturwechselstufen, auf denen heute Hecken stehen, von denen aus die Verbuschung auf die angrenzenden, nicht mehr beweideten Magerrasen ausgreift. Diese sind vielfach ohne weiteres noch als solche identifizierbar, da die Sukzession auf den extrem flachgründigen, durch die lang anhaltende Beweidung degradierten Böden sehr langsam abläuft.

Die Übergangsbereiche von den steileren Hangschultern zur Hochfläche, die bei besseren Böden immer noch beträchtliche Neigungen aufweisen, wurden konsequent quer zur Hangneigung beackert. An vielen Parzellengrenzen haben sich, insbesondere auf der abfallenden Westseite des „Mittelberges“ und im Bereich der „Sechszwanzig Morgen“ Stufenraine gebildet, die im Urkataster alle als Grasstreifen erkennbar sind und durchwegs auch beträchtliche Mengen an Lesesteinen enthalten, die schon damals verzeichnet waren. Nur wenige schmale, niedrige Stufenraine dort nicht verzeichnet und daher als Neukartiert, obwohl sie vermutlich schon damals bestanden. Heute sind die Stufenraine überwiegend von Hecken bestanden, nur wenige wurden entfernt und überpflügt. Die Parzellen zwischen den Stufenrainen waren häufig nochmals unterteilt, was offenbar später erfolgte, da sich weder damals noch heute Stu-

fenraine auf diesen Grenzen gebildet haben. Aus diesem Sachverhalt lässt sich erkennen, dass für die Bildung der Stufenraine mehrere Jahrhunderte nötig waren. In das Gebiet sind etliche Lesesteinhaufen eingestreut, die heute entweder beseitigt, oder von Gebüsch bewachsen sind. Eingefügt in das quer zum Hang angeordnete System aus Stufenrainen und Hecken bestand im 19. Jh. ein Netz breiter Feldraine, oft senkrecht dazu angeordnet. Sie stellten die Verbindung zwischen den von den Siedlungen her führenden Viehtrieben und den jeweils beweideten Brachflächen im Rahmen des Weidesystems der Dreifelderwirtschaft her. Auch gab es damals auf der Hochfläche einzelne Parzellen oder Teile davon, die im Urkataster ebenfalls als magere Hutung verzeichnet sind. Nach der Auflösung des alten Nutzungssystems konnten die meisten Feldraine sowie die flächenhaften Hutungen den angrenzenden Feldern zugeschlagen werden, da es sich um gute, durch Düngung aufzuwertende Standorte handelte. Die im Urkataster nachvollziehbaren Lesesteinhaufen auf oder am Rand der Flächen, die bei der Beweidung nicht störten, wurden bei der Umwandlung in Felder entfernt. Einige der Grasstreifen sind allerdings verbucht und als Hecken senkrecht zum Hang auch heute noch nachvollziehbar.

#### **Ausblick**

Wegen ihrer besonderen natürlichen und anthropogenen Einflußfaktoren ist die Flur von Laudenschbach durch eine außergewöhnlich große Häufigkeit extensiv genutzter Landschaftselemente geprägt. Das Mosaik der außergewöhnlich zahlreichen und mächtigen Lesesteinriegel, wie sie landschaftsprägend besonders in diesem Raum, darüber hinaus nur vereinzelt vorkommen, konnte sich allein aufgrund des Zusammenspiels natürlicher und anthropogener Sonderfaktoren entwickeln. Es war die Kombination aus den petrographischen Verhältnisse mit blockartiger Verwitterung der Kalkfazies des Oberen Muschelkalks (AUST 1969) und hohen Bodenerosionsraten des Weinbaus. Der Ursprung der Lesesteinriegel muss zu den Anfängen des Weinbaus zurückgehen, wie zum einen die unter ihnen erhaltenen fossilen Bodenprofile ausweisen (WAGNER 1961, S. 127). Zum anderen begleiten die Lesesteinriegel lediglich die älteren, durchgehenden Parzellengrenzen, während spätere Teilungen dazwischen aus Platzgründen ohne Lesesteine bleiben mussten.

Sowohl auf der Karte als auch in der Landschaft springt der Gegensatz der Lagebeziehungen zwischen den Hecken am Hang und auf der Hochfläche ins Auge, der die unterschiedlichen Standorte und Entstehungsursachen verdeutlicht und die beiden zugrunde liegenden Agrar-Ökosysteme sichtbar macht. Dabei muss man sich vergegenwärtigen, dass das heutige dichte Heckennetz selbst spontan entstanden ist und sich erst während der letzten Jahrzehnte bilden konnte. Im 19. Jh. waren die von Weinbergen umgebenen Lesesteinriegel ebenso frei von Gehöl-

zen wie die Stufenraine oberhalb. Mit dem Rückgang der Schafhaltung einerseits und der Umstellung des Bodennutzungssystems andererseits wurde das Netz aus Magerrasen, Viehtrieben und beweideten Rainen entbehrlich und verbuschte ebenfalls. Da auch der Wald auf den heute aufgelassenen Weinbergen fehlte, stellten die Streuobstbestände im 19. Jh. weitgehend die einzigen Bäume in der Kulturlandschaft dar.

Am Beispiel der Weinberge zeigt sich, wie stark die Flurbereinigung in das Mosaik der extensiv genutzten Landschaftselemente eingreifen kann. Die Weinberge des „Heinbergs“ am Ostrand von Laudnbach wurden bei der Flurbereinigung großzügig zusammengelegt. Obwohl die historische Pflug- und Bearbeitungsrichtung senkrecht zum Hang unverändert beibehalten wurde, hat man bis auf einen einzigen sämtliche Lesesteinriegel entfernt und (neben die-

sem!) einen überbreiten Gebüschstreifen als „Biotop“ neu angelegt. Da in unmittelbarer Umgebung genügend weitere weinbaueignete Flächen vorhanden sind scheidet Platzmangel als Ursache für die Beseitigung der Lesesteinriegel aus. Ebenso wenig lassen sich bearbeitungstechnische oder andere triftige Gründe erkennen. Deutlich wird der Unterschied zu den nicht bereinigten Weinbergen auf dem „Hohenberg“ oberhalb Haagen. Hier blieben fast alle Lesesteinriegel bestehen, werden allerdings wie früher gehölzfrei gehalten, sodass der Weinbau nicht beeinträchtigt wird. Das historische Bild und die gewachsene Struktur der Kulturlandschaft blieben im Gegensatz zum „Heinberg“ erhalten, ohne dass eine ersichtliche Benachteiligung der Besitzer bestünde – zwei unterschiedliche Konzepte mit konträren Folgen für die Landschaftselemente und somit für die Kulturlandschaft als Ganzes.





**Foto 13**

**Lehrberg, von Magerrasen und Kleingewässern mit Ufergehölzen geprägte Kulturlandschaft.** Der östliche Oberhang des Rezzattals bei Lehrberg wird fast durchgehend von Magerrasen eingenommen, die mit Schafen beweidet werden und zudem größtenteils mit Streuobst bestanden sind. Die Bäche (im Mittelgrund), Teiche und Tümpel werden von Ufergehölzen gesäumt. Es überrascht, dass fast alle der genannten extensiv genutzten Landschaftselemente recht jungen Datums sind und die Talhänge (im Bild vorne und hinten) im 19. Jh. noch vollständig ackerbaulich genutzt waren.

#### 4.5 Lehrberg/Frankenöhöhe

Das Fallbeispiel Lehrberg, ein landwirtschaftlich weniger begünstigtes Gebiet, dokumentiert eine Entwicklung, bei der durch den Rückzug der intensiven Nutzung aus steilen Grenzertragsflächen und die Umstellung der Viehhaltungssysteme im Rahmen der Dreifelderwirtschaft auf die Wanderschafhaltung eine erhebliche Zunahme extensiv genutzter Landschaftselemente zu verzeichnen ist. Der Kartenausschnitt liegt 7 km nordwestlich von Ansbach auf der Frankenöhöhe, einem Teil des Keuperberglands. Am linken Rand befindet sich der Ort Lehrberg (417 m ü. NN) am Oberlauf der Fränkischen Rezat. Quer durch den Kartenausschnitt zieht sich das kleine Seitental des

Buhlsbachs mit dem gleichnamigen Weiler am rechten Rand der Karte. Er liegt auf 440 m Höhe und damit nur wenig unterhalb der Hochfläche. Die Hochfläche, die zum Teil von Wald (in Karte 5 grau) eingenommen wird, liegt auf 470-490 m und erreicht oberhalb Lehrberg 485 m. Insgesamt wird die Geomorphologie von eher sanften Übergängen und Oberflächenformen gekennzeichnet, die Agrar-Ökologie vom Wechsel verschiedener, vorherrschend wasserstauer Keuperschichten. Die durchschnittlichen Niederschläge betragen im 7 km entfernten Colmberg 747 mm pro Jahr. Die Apfelblüte beginnt durchschnittlich um den 8. Mai, die Gelbreife des Weizens zwischen dem 4. und 8. August.

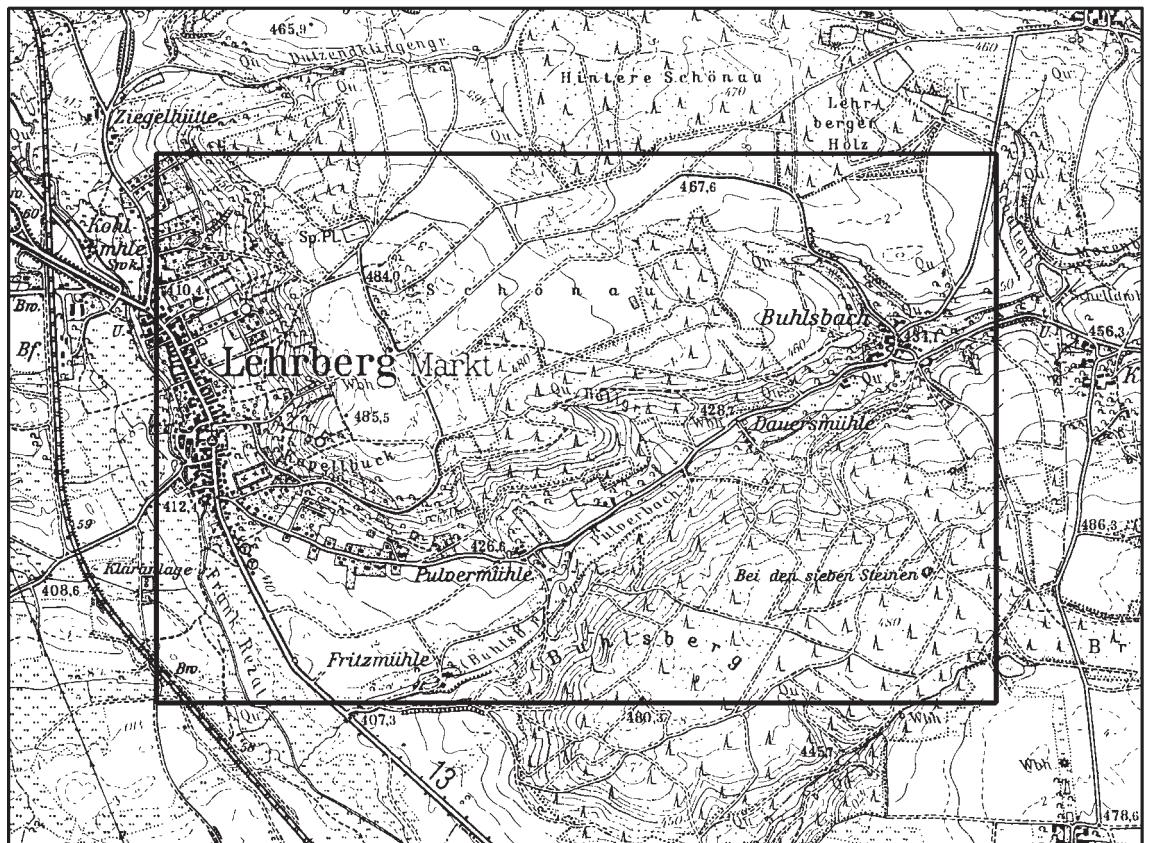


Abbildung 26

Relief des Fallbeispiels Lehrberg. Ausschnitt aus Topographischer Karte 1:25 000; Blatt 6629 Ansbach Nord (1970) (Genehmigung siehe Impressum)

#### Landschaftsökologie

Das Fallbeispiel liegt im Bereich des Mittleren Keupers und zerfällt im Wesentlichen in drei agrarökologisch verschiedene Bereiche: eine Hochfläche mit flachen Hangbereichen, in die das Gewässernetz in Muldentälern nur wenig eingesenkt ist, dazwischen die Hangbereiche. Die geomorphologisch kaum gegliederte Hochfläche, die die nördlichen und südöstlichen Teile des Kartenbildes einnimmt, dehnt sich 70 bis 80 Meter über dem Niveau des Rezattals aus. Sie liegt vollständig im Blasensandstein, auf dem mäßig nährstoffhaltige Braunerden entwickelt sind.

Begrenzt werden die Hochbereiche von relativ steilen Hängen mit nährstoffarmen, schwach entwickelten Böden (Ranker-Pelosolen, Tonrankern und Tonmergelrendzinen), die auf den Ausbiss des Schilfsandsteins und der rot gefärbten Lehrbergschichten mit ihren harten Steinmergelbänken zurückzuführen sind. Hier konzentrieren sich die extensiv genutzten Landschaftselemente.

Am linken Kartenrand ist ein Teil des breiten und sehr flachen Muldentals der Fränkischen Rezat angeschnitten, das etwa bis zum Neubaugebiet und dem Flurteil „Hammerstadt“ reicht. Die gesamte Nieder-

zung liegt im Bereich der weichen Tonsteine der Estherienschiefer, auf denen sich zum Rand hin schwer bearbeitbare Pelosole entwickelt haben. In der Aue entstanden unter dem Einfluss des hoch stehenden Grundwassers staunasse Pelosol-Pseudogleye und anmoorige Böden. In die Rezat mündet von Nordosten her einer der kleinen Nebenbäche, die auf der Hochfläche entspringen, und dessen Verlauf hier etwa zur Hälfte wiedergegeben ist. Sein nur etwa hundert Meter breites Tal ist bei Buhlsbach erst 30 m eingeschnitten und weitet sich unterhalb der Pulvermühle, wo die Estherienschiefer erreicht werden.

### **Nutzungswandel**

Die Flur von Lehrberg war auf der Hochfläche in regelmäßige Gewanne gegliedert, im Tal als Block- und Streifenflur unterteilt; Buhlsbach besaß eine Kleinblockflur. In beiden Gemarkungen wurde erst Anfang der neunziger Jahre die Flurbereinigung durchgeführt, die Kartierung erfolgte vor der Neuverteilung der Grundstücke und den Wegebaumaßnahmen. Die erhöht gelegenen Teile der Flur („Schönau“) spielen landwirtschaftlich eine wichtige Rolle, da i. w. nur dort ertragreicher Ackerbau möglich ist, eine Nutzungsaufteilung, an der sich bis heute nichts geändert hat. Die im Kartenbild liegenden Wälder am Talrand und auf der Hochfläche waren früher vollständig in die bäuerliche Landnutzung einbezogen. Sie waren bereits zu Anfang des 19. Jahrhunderts in lange streifenförmige Parzellen unterteilt worden und in Privatbesitz befindlich. An der flächenmäßigen Ausdehnung änderte sich bis zum heutigen Stand, der in der Karte wiedergegeben ist, fast nichts.

Die anschließenden, zum Rezattal abfallenden Hänge waren vor 170 Jahren ebenfalls noch ausnahmslos als Äcker genutzt. Nach dem Ende der damals noch gegebenen Subsistenzorientierung wurden diese schwer zu bearbeitenden und gleichzeitig ertragsarmen Grenzertragsstandorte auf den flachgündigen Böden der steilen Hänge aus der ackerbaulichen Nutzung herausgenommen. Aus diesem Grund handelt es sich noch immer um eine Vielzahl individueller Parzellen und nicht um Allmenden. Sie werden heute nur noch extensiv genutzt, zum Teil mit Schafen beweidet und tragen ein Mosaik unterschiedlicher Landschaftselemente.

Die staunassen Böden der Rezataue (Flurteil „Im Grund“) lassen sich trotz der eingezogenen Entwässerungsgräben nicht anders als für Wiesen nutzen, da sie selbst für weidende Rinder zu sumpfig und zudem stark überschwemmungsgefährdet sind. An dieser Nutzung, die nur das südwestliche Eck der Karte einnimmt, hat sich bis heute nichts geändert. Sie ist typisch für die Frankenhöhe, wo Milchviehhaltung, Bullen- und Schweinemast eine erhebliche Bedeutung für die Landwirtschaft haben. Der Ort Lehrberg selbst liegt hochwasserfrei auf einer wenige Meter erhöhten Flussterrasse, ebenso wie der Flurteil „Hammerstadt“, der daher ackerbaulich genutzt wird. Auffällig ist die Konzentration von nicht weniger als vier

Mühlen auf den drei Kilometern des Buhlsbachs. Auch wenn sie in dieser Funktion heute keine Rolle mehr spielen, lässt sich ihre frühere Nutzung anhand der umgebenden Landschaftselemente (Mühlteiche, Gräben) gut erkennen.

Die Waldbereiche im Kartenausschnitt zwischen Lehrberg und Buhlsbach sowie südlich davon wurden als LSG „Buhlsberg-Stammholz“ ab 20.5.1966, begrenzt auf zwanzig Jahre, unter Schutz gestellt. Inzwischen gehören diese Gebiete zur Schutzzone im Naturpark „Frankenhöhe“, darüber hinaus umfasst sie die übrigen Waldstücke am oberen Kartenrand sowie die Rezataue. Außerhalb der Schutzzone liegen die Feldfluren Schönau und Hammerstadt. Die Hangbereiche um Buhlsbach und Lehrberg, auf denen sich der Großteil der extensiv genutzten Landschaftselemente, Magerrasen, Hecken und Streuobst, befindet, liegen ebenfalls nicht in der Naturpark-Schutzzone, sind jedoch als flächenhafte Biotope kartiert. Als weitere Biotope kommen dazu lediglich noch die Ufergehölzsäume an Teilen des Buhlsbachs und der Rezat. FFH-Gebiete liegen nicht im Kartenausschnitt.

### **Extensiv genutzte Landschaftselemente**

Die intensiv ackerbaulich genutzte, weitgehend ebene Hochfläche, die als Gewinnflur in schmale Parzellen gegliedert war, bot kaum Platz oder Ansatzpunkte für extensiv genutzte Landschaftselemente, woran sich trotz Zusammenlegungen durch Zupacht nichts geändert hat (Karte 5). Dagegen befinden sich heute 90% der kartierten extensiv genutzten Landschaftselemente auf den Hängen zwischen den Niederungen und der Hochfläche, was vor allem oberhalb von Lehrberg gut zu verfolgen ist. Die überwiegende Zahl davon ist allerdings erst neueren Datums. So gab es vor 150 Jahren erst sehr wenig Streuobst. Es handelte sich um Streuobstwiesen, die direkt im Anschluss an den damaligen Ortskern lagen und sämtlich mit Hecken umgeben waren. In ihrer Zahl blieben sie allerdings gering und waren weit davon entfernt, einen geschlossenen Gürtel zu bilden. Diese Flächen gingen durch die Siedlungsexpansion verloren, fanden aber mehr als einen Ausgleich am Hang oberhalb der Ortschaft. Als dort der Ackerbau aufgegeben wurde, legte man neue Streuobstflächen an. Selbstverständlich ist bei dieser Konzentration zu beachten, dass die Wahl der südwestexponierte Lage aus klimatischen Gründen entscheidend ist, weil man sich bei einer Dauer der Vegetationsperiode von 220 Tagen schon im Randbereich ertragreichen Obstbaus befindet. In dem über 400 m hoch gelegenen Gebiet sind Spätfröste häufig, was sowohl auf der Hochfläche (Kaltluftentstehungsgebiet), als auch in der Rezatniederung (Kaltluftsammlungsgebiet) für Obstanbau kritisch ist. Neben Streuobstflächen entstand an diesem Hang ein Streifen von Magerrasenflächen, oft selbst mit Streuobst bestanden. Magerrasen ziehen sich auf der Frankenhöhe an vielen Hängen entlang und nehmen auch außerhalb des Fallbeispiels große Flächen ein, wofür das Fallbeispiel exemplarisch die Entstehungsbedingungen

zeigt. Noch in den 1950er Jahren besaß das westliche Mittelfranken im süddeutschen Vergleich eine weit überdurchschnittliche Konzentration von kleinbäuerlicher Schafhaltung (HORNBERGER 1959, S. 106). Seit der Auflösung der Gemeinde- und Genossenschaftsschäfereien in den sechziger Jahren wurde der kartierte Teil der Flächen durch private Schäfer individuell weiter genutzt. Die Weiderechte werden aber nur noch zum Teil in Anspruch genommen und die Besitzer geben ihre Schafe meist der Herde eines hauptberuflichen Schäfers bei, der verschiedene Flächen im Umkreis besucht. Bei nachlassendem Weidedruck konnten sich inzwischen einige Hecken und Gebüsche, zum Teil sogar Feldgehölze zwischen den Magerrasen und Streuobstflächen ausbreiten. Inzwischen werden diese Flächen in einem Projekt des Landschaftspflegeverbandes und der Gemeinde entbuscht und wieder intensiver beweidet. Im Übrigen bietet diese Flur kaum Standorte für Hecken. Stufenraine kommen im Bereich der wenig zu Erosion neigenden, tonreichen Böden nur sehr selten und wenn, dann in ausgesprochenen Hanglagen vor. Die wenigen Stufenraine im Kartenausschnitt sind daher auf die Hänge konzentriert, wo sie den Übergang zur Hochfläche markieren und noch heute größtenteils gehölzfrei gehalten werden.

Die intensiv als Mähwiese genutzte Rezatniederung ist, mit Ausnahme einiger älterer Entwässerungsgräben, wiederum äußerst arm an extensiv genutzten Landschaftselementen. Nur im Ortsbereich von Lehrberg wird der Fluss heute von einem Ufergehölzsaum begleitet, vor 150 Jahren fehlte auch dieser. Ein etwas anderes Bild bietet dagegen das Seitental des Buhlsbachs. Weder auf der Hochfläche der Frankenhöhe, noch entlang der äußerst gefällearmen Hauptflüsse wie der Rezat konnte man früher Mühlen einrichten, sodass diese an den wenigen möglichen Stellen konzentriert werden mussten. Dem kam die Tatsache zugute, dass selbst kleinste Bäche wegen des tonreichen Untergrundes ganzjährig Wasser führen. Dorf-, Dauers- und Fritzmühle werden heute als normale Bauernhöfe bewirtschaftet, während die Pulvermühle abgebrochen ist. Alle vier waren, zusammen mit den entsprechenden Landschaftselementen, lange vor der Kartierung des 19. Jahrhunderts entstanden. Jede der ehemaligen Mühlen im Buhlsbachtal verfügte über einen Zulaufkanal, lokal „Mühlspeis“ genannt, der mit geringerem Gefälle als der Bach am Talhang entlang geführt wurde, bis die nötige Höhe erreicht war. Zum Ausgleich der geringen Wasserführung war bei derart kleinen Gewässern die Anlage eines Teiches mit regelbarem Wasserstand nötig. Damit konnten auch bei geringer Wasserführung oberflächliche Mühlräder betrieben werden. Während die Zulaufkanäle in allen Fällen noch erhalten sind, wurden zwei der Teiche abgelassen. Dennoch wird noch heute das Tälchen in erheblichem Maß von den früheren Mühlen und den dafür notwendigen Umgestaltungen geprägt. Infolge des auch hier nachlassenden Nutzungsdrucks entwickelten sich entlang des Baches, der Mühlgräben und um die Teiche Ufergehölzsaume, die aufgrund

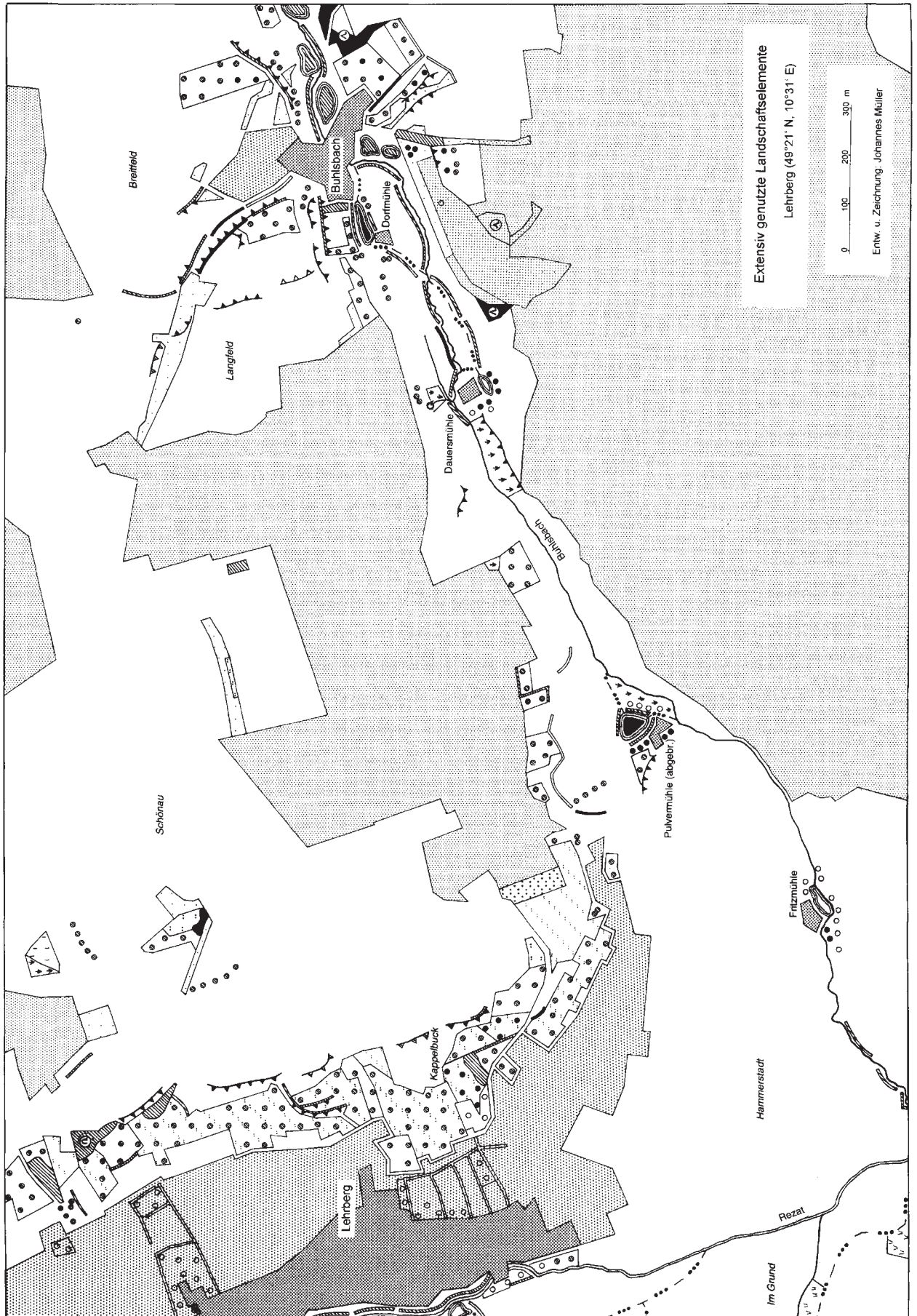
des saueren Milieus und der Sauerstoffarmut im Boden fast ausschließlich aus Erlen (*Alnus glutinosa*) bestehen, die auch in der potentiellen natürlichen Vegetation der Täler im Keupergebiet eine zentrale Stellung einnehmen. Im 19. Jh. reichte die Nutzung der Wiesen und Weiden, die auch den Talgrund des Buhlsbachs überwiegend einnehmen, bis dicht ans Gewässer, Ufergehölzsaume gab es noch fast nirgends. Ergänzend kommen um die ehemaligen Mühlen einzelne Obstbäume dazu, die sich auch für damals nachweisen lassen und der Eigenversorgung der abgelegenen Mühlen dienen.

Im Gegensatz zu Lehrberg ist der Ort Buhlsbach allseits von extensiv genutzten Landschaftselementen umgeben, die allerdings eine sehr unterschiedliche Entwicklungsgeschichte hinter sich haben. Mehrere große, längliche, als Magerrasen kartierte Flächen stellten vor 150 Jahren die Verbindung zwischen den Stallungen im Ort und den jeweiligen Weideflächen her. Die Beweidung war im Rahmen der Dreifelderwirtschaft in den Ackerbauzyklus integriert und die Viehtriebe ermöglichten den Zugang zu den jahreszeitlich wechselnden überweideten Teilen der Flur (Brach- und Stoppelfelder). Auch die Wälder waren in dieses System einbezogen, wie die Signatur des Urkatasters zeigt. Im Gegensatz zu heute handelte es sich nicht um hochstämmigen, dichten Wald, sondern um lückigen, teils offenen, von Gebüsch, Freiflächen und „Heiden“ durchsetzten Baumbestand, woraus die intensive Waldweide ersichtlich ist. Auch die schmal-längliche Fläche zwischen den beiden Waldstücken in Kartenmitte, von der heute nur ein schmaler Rain übrig geblieben ist, diente als Viehtrieb. Hecken als Begrenzungen lassen sich aus dem Urkataster nur in wenigen Fällen entnehmen. Mit der Aufgabe der Waldweide und dem Rückgang der Viehhaltung in Buhlsbach wurden auch die Triften entbehrlich und man konnte sie entweder den benachbarten Äckern zuschlagen oder forstete sie auf. Während zusammen mit den früheren Viehhaltungssystemen die Triftwege und Magerrasen aus der Umgebung von Buhlsbach verschwanden, kamen andere extensiv genutzte Landschaftselemente dazu, Zusammensetzung und Dichte des Mosaiks veränderten sich deutlich. Die Stufenraine, die sich auch auf dem Urkataster nachweisen lassen, befinden sich exakt an den durch die Lehrbergbänke verursachten kleinräumigen Hangversteilungen. Einige der Stufenraine waren auch früher schon mit Hecken bestanden, vor allem entlang der Viehtriebe. Etliche Hecken kamen seither aber noch hinzu, als die Kleinviehhaltung der Bauernhöfe endete und die Raine nicht mehr beweidet oder gemäht wurden. Auf den steileren Hängen rings um den Ort nahm man wie oberhalb von Lehrberg den Ackerbau zurück und legte Streuobstwiesen an, von denen nur ein verschwindend geringer Teil der Bestände unmittelbar am Ort auf das 19. Jahrhundert zurückgeht. Ebenfalls stark zugenommen hat die Zahl der Teiche, von denen außer dem Mühlteich fünf weitere unmittelbar an den Ort grenzen. Sie sind ebenfalls erst in diesem



**Luftbild 5**

**Fallbeispiel Lehrberg, Ausschnitt wie Karte 5 (Genehmigung siehe Impressum)**



Karte 5

Extensiv genutzte Landschaftselemente und deren Wandel, Fallbeispiel Lehrberg 1826-27/1991, Legende siehe Abb. 21. Entwurf: MÜLLER, J. 2001

Jahrhundert entstanden, obwohl die günstigen Bedingungen auf dem tonhaltigen, wasserstauenden Untergrund und mit guter, permanenter Wasserversorgung ja schon früher gegeben gewesen wären. Unterhalb des Dorfes wurden im Rahmen der Flurbereinigung inzwischen weitere Teiche angelegt, eine Entwicklung, die vielfach in den Keupergebieten Frankens festzustellen ist. Wenig außerhalb des Kartenausschnitts gibt es ebenfalls Gebiete mit zahlreichen Teichen, von denen nur wenige auf den Karten des letzten Jahrhunderts verzeichnet sind.

#### **Ausblick**

Buhlsbach bot vor 150 Jahren das Bild eines kleinen Dorfes, das über eine große Zahl extensiv genutzter Landschaftselemente in die umgebende Flur eingebunden war. Die in alle Richtungen ausstrahlenden Viehtriebe und Hutungen zeigen die funktionale Verflechtung zwischen dem Ort, wo der tägliche Weidengang mit den Rinder-, Schweine- und Schafherden seinen Ausgang nahm, und den Weideflächen in der Flur und in den umgebenden Wäldern. Sie sind heute weitgehend verschwunden. Die ausgedehnten Magerasen oberhalb von Lehrberg, die teilweise zusätzlich mit Streuobst bepflanzt sind und im Urkataster noch fehlen, gehen dagegen auf ein völlig anderes Weidesystem zurück, die in der zweiten Hälfte des 19. Jahr-

hunderts ausgeweitete und speziell auf eine Tierart ausgerichtete Wanderschafhaltung. Der Wandel, dem die Viehhaltungsformen während der letzten zweihundert Jahre unterworfen waren, wirkte sowohl auf die Struktur als auch auf die Verteilung der Weideflächen zurück.

Der Kartenvergleich zeigt, dass die überwiegende Zahl der extensiv genutzten Landschaftselemente um Lehrberg erst neueren Datums ist, während sich auf den Karten des letzten Jahrhunderts kaum etwas davon findet. Die deutliche Zunahme dokumentiert eine Extensivierung der Nutzung, die auf den Übergang von der Subsistenz- zur Marktorientierung in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zurückzuführen ist. Als sich im Laufe der Zeit die Abhängigkeit vom eigenen Ackerbau reduzierte und sich der Lebensstandard verbesserte, veränderte sich die Grenzertragssituation und man konnte die am schwierigsten zu bearbeitenden Äcker in Hanglage aufgeben. Das zeigt sich besonders deutlich an dem Hang unmittelbar oberhalb Lehrbergs, der früher noch fast vollständig ackerbaulich genutzt wurde, heute aber ein Mosaik aus Magerasen, Streuobstflächen, Hecken, Gebüsch und Feldgehölzen trägt. Auch die meisten Teiche sind mit Ausnahme der zum Mühlenbetrieb erforderlichen Anlagen, ein relativ junges Phänomen.



Foto 14

**Pegnitz, von Feldgehölzen, Gebüsch und Hecken auf Stufenrainen, Knocks und Lesesteinhaufen geprägte Kulturlandschaft.** Knocks, kleine Felsausbisse, Lesesteinhaufen, degradierte Magerrasen, zahlreiche Stufenraine und nur schütter von Boden bedeckte Flächen wurden früher beweidet. Wie der Blick vom Schlossberg zeigt, entwickelte sich nach Ende der Schafhaltung auf diesen Standorten ein unregelmäßiges, kleinteiliges Mosaik aus verschiedenen Gehölzen.

#### 4.6 Pegnitz/Fränkische Alb

Die Kulturlandschaft westlich von Pegnitz wird durch extrem kleinräumige Standortunterschiede geprägt, die sich sehr deutlich in den extensiv genutzten Landschaftselementen – Hecken auf Stufenrainen, Feldgehölzen und überwachsenen Lesesteinhaufen – niederschlagen. Überlagert wird dieses Mosaik vom Fehlen der früher flächenhaften Beweidung durch Schafe und damit dem fast völligen Verschwinden der ehemals ausgedehnten Magerrasen. Das Kartenbild zeigt einen Landschaftsausschnitt zwischen Körbeldorf, knapp außerhalb des linken Kartenrands, und Pegnitz in der südöstlichen Ecke. Parallel zum linken Rand durchschneidet die Autobahn den Kartenausschnitt. Das

Gebiet ist Teil der Hochfläche des Fränkischen Juras, die hier von 470 m im Südosten auf 510 m im Nordwesten ansteigt, wobei die dazwischen liegenden Kuppen bis 560 m erreichen. Der Ortskern von Pegnitz, am Oberlauf des gleichnamigen Flusses, liegt auf 423 m. Der durchschnittliche Jahresniederschlag beträgt an der Messstelle Trockau, 4 km nördlich auf der Hochfläche gelegen, 793 mm. Bedingt durch die Höhen um 500 m einerseits und die relativ östliche und daher subkontinental beeinflusste Lage andererseits beginnt die Apfelblüte durchschnittlich erst Mitte Mai (14.-17. 5.), die Gelbreife des Weizens nach dem 12. August. Das Gebiet liegt mit einer Vegetationsperiode von nur 220-230 Tagen im Randbereich der Ackerbaustufe (REICHEL 1979).



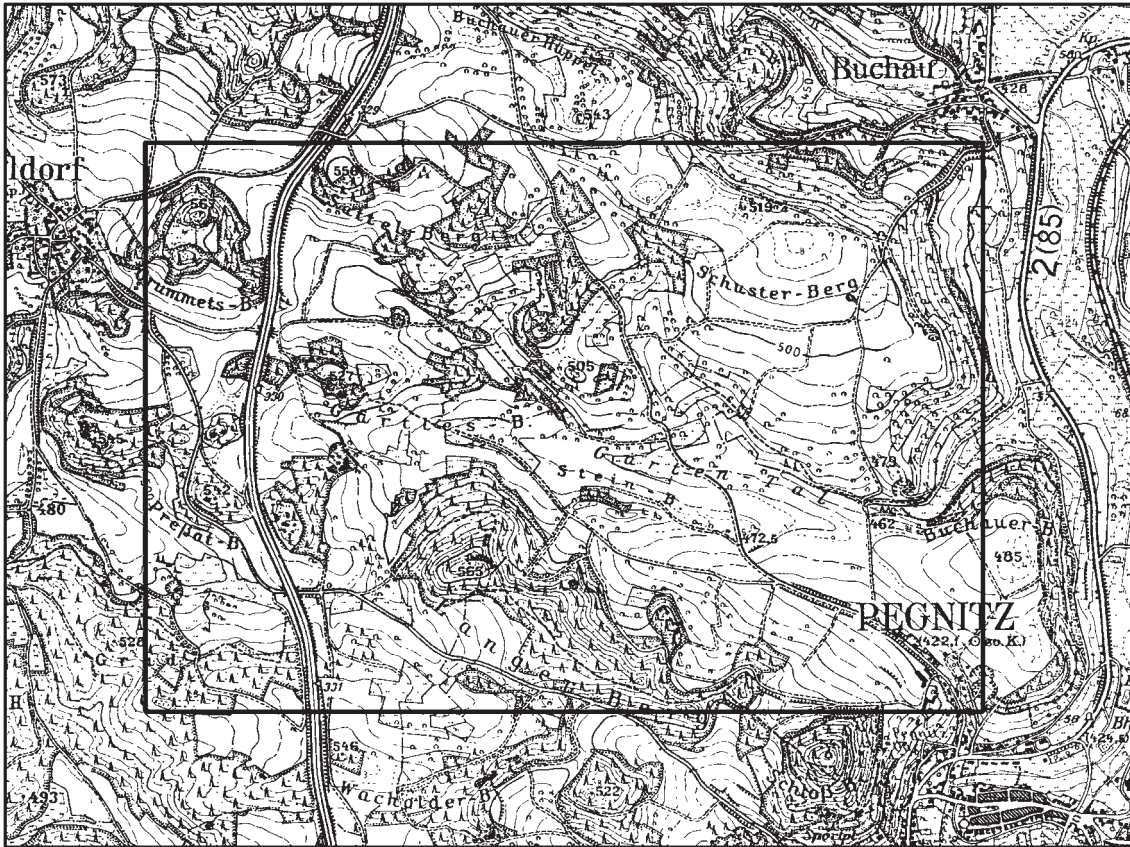


Abbildung 27

**Relief des Fallbeispiels Pegnitz.** Ausschnitt aus Topographischer Karte 1:25 000, Blatt 6235 Pegnitz (Genehmigung siehe Impressum)

### Landschaftsökologie

Die Landschaftsökologie im Bereich des Fallbeispiels Pegnitz wird durch den kleinräumigen Wechsel zwischen den oberflächlich austretenden Malmkalken und der Verbreitung der Lehmigen Albüberdeckung dazwischen geprägt. Der Gegensatz zwischen den harten, widerständigen Kalken und der weichen Lehmigen Albüberdeckung bestimmt sowohl die Geomorphologie als auch die Bodenbildung und damit die Möglichkeiten der Landnutzung, woran sich bis heute nichts wesentliches geändert hat. Lediglich der rechte Rand und die rechte obere Ecke des Kartenausschnitts werden durch den Hang des Pegnitztals gebildet, wobei der Fluss selbst außerhalb liegt. Der steile obere Talhang liegt noch im Bereich der unteren Malmkalke (Malm alpha und beta), während der Mittelhang, deutlich flacher geneigt, von Ornatenton (Dogger gamma) gebildet wird. Der folgende Unterhang weist erneut ein größeres Gefälle auf, da er vom Eisensandstein (Dogger beta) gebildet wird. Der Talboden (außerhalb des Kartenbildes) liegt im wasserstauenden Opalinuston (Dogger alpha).

Die Albhochfläche wird um Pegnitz durch das extrem unruhige Relief des Malm gamma und delta gebildet, der hier aus den Kalken ehemaliger Schwammriffe aufgebaut ist. Im Gegensatz zu normal ausgefallenen marinen Kalken („Flächenalb“) sind die Schwammkalke heterogen, ungeschichtet und unregelmäßig

aufgebaut, woraus unruhige Oberflächenformen („Kuppenalb“) resultieren. Die sehr widerständigen Kalke wurden von der Verwitterung herauspräpariert und ragen als unterschiedlich hohe Kuppen von wenigen Metern bis zu 50 m Höhe über die Umgebung, wobei die Ausdehnung bei unregelmäßigem Grundriss in der Regel zwischen 100 und 500 m liegt. Auf den exponierten Kalken konnten sich lediglich sehr flachgründige Rendzinen entwickeln, die keine ackerbauliche Nutzung ermöglichen, was häufig noch durch die Steilheit der Kuppen ausgeschlossen würde. Der Kalkuntergrund tritt allerdings nicht nur in Form größerer Kuppen zu Tage, sondern kommt teilweise in Gestalt weniger Quadratmeter großer Felsen, lokal „Knock“ genannt, inmitten der Nutzflächen an die Oberfläche.

Bei der dünnen, lediglich einige Dezimeter bis Meter mächtigen Schicht der Lehmigen Albüberdeckung handelt es sich um einen Verwitterungslehm, dessen Bildung im Wesentlichen im Tertiär erfolgte und in ihren Ursprüngen bis in die Kreidezeit zurückreicht, vermischt mit Löss aus dem Pleistozän. Diese Deckschicht füllt sämtliche Bereiche, Mulden und Flächen zwischen den Kuppen der harten Schwammkalke aus, was ein welliges Relief zur Folge hat. Auf der Lehmigen Albüberdeckung sind Kalkbraunlehme unterschiedlicher Mächtigkeit ausgebildet, die im Ganzen günstige Bedingungen für Ackerbau bieten,

allerdings zum Rand hin flach auskeilen und dann zunehmend viele Lesesteine aufweisen. Auch der erhebliche Abstand zum Grundwasser, das als Karstgrundwasser ausgebildet ist, führt bei der Landnutzung zu Problemen. Schon eine Trockenperiode von lediglich zwei Wochen Dauer macht sich beim Ertrag bemerkbar, wie ortsansässige Landwirte berichten.

In das Relief der Hochfläche ist ein Trockentalsystem eingesenkt, dessen Bildung während der Kaltzeiten auf Permafrostboden erfolgte, der den Untergrund abdichtete. Heute ist die Hochfläche im Kartenausschnitt völlig frei von natürlichen Gewässern. Erst der Ornatenton, der am Rand des tiefer eingeschnittenen Pegnitztals zutage tritt, wirkt als Wasserstauer und Quellhorizont, im Kartenbild gerade noch in der Mitte des rechten Randes anhand der Feuchtbereiche zweier Quellen erkennbar. An dieser Stelle mündet das trockengefallene „Gärtental“. Es zieht sich in westöstlicher Richtung quer durch den Kartenausschnitt und endet im Bereich der Flurbezeichnung „Steinig“. Von diesem Hauptast des Trockentals laufen zwei kürzere Abzweigungen nach Nordwesten, eine an den Flurnamen „Im Grund“ und „Grund“ nachzuverfolgen, die andere anhand der Bezeichnung „Greberthal“. Dieses Trockentalsystem führt zu einer deutlichen Gliederung der Hochfläche, an ihm orientieren sich die Flureinteilung und die linienhaften Landschaftselemente.

### **Nutzungswandel**

Etwa die linke Hälfte des Kartenausschnitts wird von der Gemarkung Körbeldorf eingenommen, die rechte Hälfte gehört zu den Gemarkungen Pegnitz und, nördlich davon, Buchau. Die Fluren bieten das typische Bild einer Block- und Streifenflur mit blockförmigen, teils unregelmäßigen Parzellen auf den flacheren Relieftteilen, und streifenförmigen quer zum Gefälle an den Hängen der Täler. Eine umfassende Bereinigung hat bislang in keiner der drei Fluren stattgefunden, sodass sich trotz einiger Zusammenlegungen an der Ausrichtung der Felder nichts wesentliches geändert hat.

Das Gefüge der Nutzflächen entspricht nach wie vor exakt der landschaftsökologischen Ausstattung, allerdings mit deutlich veränderten Nutzungen auf den Flächen selbst. Überall dort, wo sich auf der Lehmingen Albüberdeckung tiefgründigere Böden bilden konnten, wurde um 1840 konsequent Ackerbau betrieben. Auch heute sind dies die am intensivsten genutzten Flächen, viele davon wurden allerdings in Wiesen umgewandelt, die der Silagegewinnung dienen. Die Gründe für die Aufgabe des Ackerbaus liegen zum einen in betrieblichen Umstellungen begründet, zum anderen wurden insbesondere die schlecht erreichbaren und schwer zu bearbeitenden steilen, flachgründigen, austrocknungsgefährdeten und steinigen Parzellen umgestellt. Wiesen gab es früher ausschließlich im feuchten Talgrund der Pegnitz auf staunassen Böden.

Angesichts der heute durchwegs bewaldeten Kuppen, die inselartig über die Landwirtschaftsfläche verteilt sind, macht man sich kaum eine Vorstellung davon, dass sie im 19. Jh. fast sämtlich beweidet wurden und es (bis auf ganz kleine Einzelflächen und die Südwestecke des Kartenausschnitts) im Gesamten Gebiet keinen Wald gab. Es handelte sich dabei aus ökologischen Gründen stets um magere Schafhutungen, eine andere Nutzung war auf den äußerst flachgründigen und trockenen Rendzinen nicht möglich.

Das Trockentalsystem unterscheidet sich nicht von der Nutzung auf der Hochfläche. Allerdings richtet sich die Flureinteilung nach dem Hanggefälle, nachgezeichnet durch viele Stufenraine. An den steilsten Stellen, wo kein Ackerbau mehr möglich ist, waren früher Magerrasen zu finden.

Seit dem 7.12.1954 gehörte der Streifen des Kartenausschnitts westlich der Autobahn zum LSG „Körbeldorfer Felsengarten mit Hollenberg“. Es ging im Naturpark „Fränkische Schweiz-Veldensteiner Forst“ auf, dessen Schutzzone ebenfalls von Westen an der Autobahn endet, sodass für den größten Teil des Gebietes keine Schutzkategorie besteht. FFH-Gebiete wurden nicht gemeldet. In der Biotopkartierung sind etwa zwei Drittel der Hecken und drei Viertel der Feldgehölze erfasst, dazu die noch bestehenden Magerrasen und etliche wertvolle Waldränder. Stufenraine ohne Heckenbewuchs wurden ebenso wenig kartiert wie die wenigen Obstbäume.

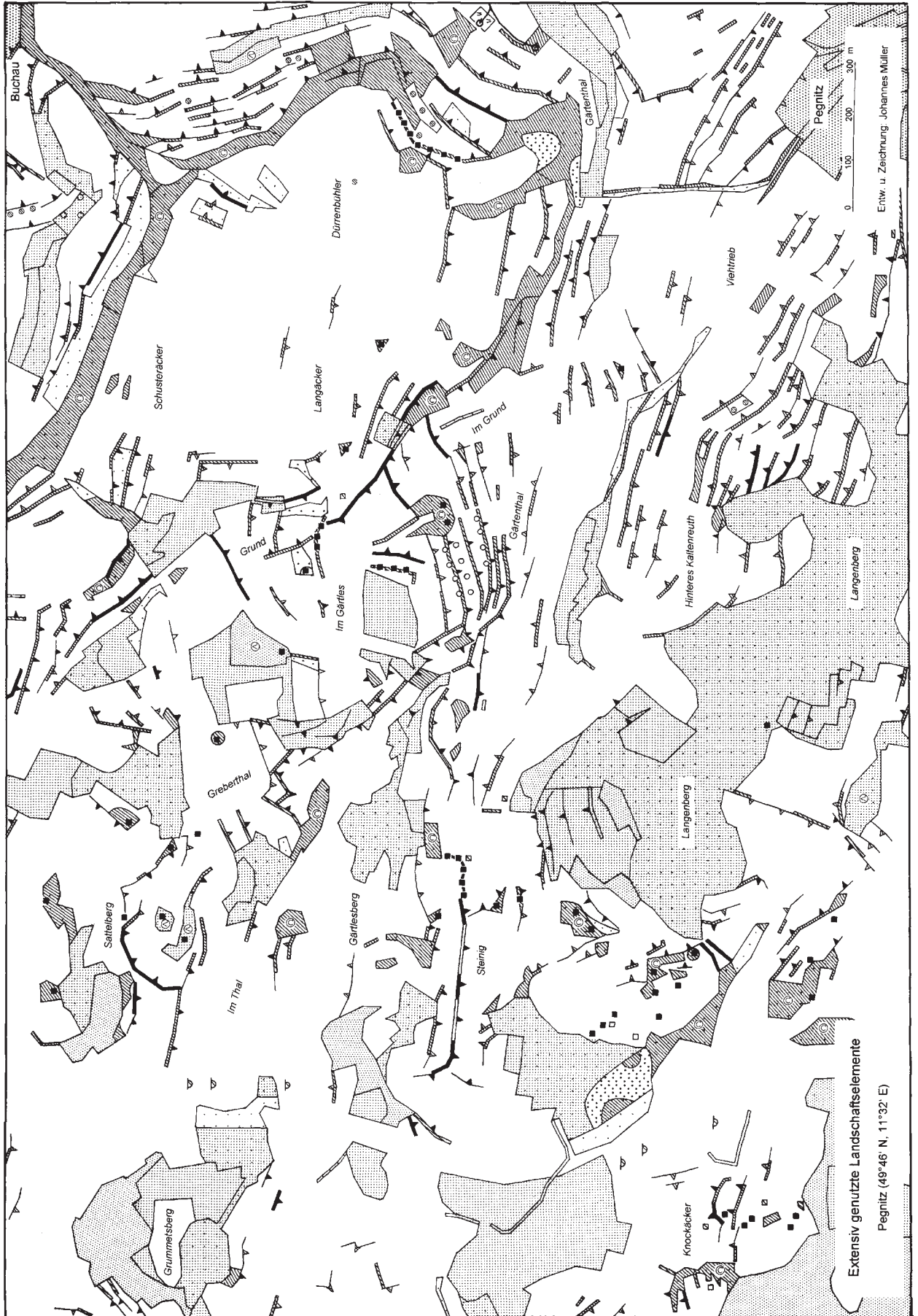
### **Extensiv genutzte Landschaftselemente**

Die ackerbaulich genutzten, sehr ebenen Hochflächenbereiche, vor allem in der Gemarkung Buchau mit den Flurnamen „Schusteräcker“, „Langäcker“, „Dürrenbühler“ sind sehr arm an extensiv genutzten Landschaftselementen, wie Karte 6 zeigt. Bereits ab einer geringen Hangneigung, die die Übergangsbereiche sowohl in das Trockentalsystem des „Gärtentals“ als auch zu den aufragenden Kuppen kennzeichnet, befinden sich an den Parzellengrenzen Stufenraine mit einer Sprunghöhe von einem halben bis über einen Meter. Etwa zwei Drittel davon lassen sich in den Urkatasterkarten als gemähte oder beweidete Grasstreifen nachweisen, einige wurden zum Anbau von Hopfen herangezogen. Etliche niedrigere Stufenraine, die vor allem im Flurteil „Kaltenreuth“ vorkommen, hat man damals vermutlich nicht kartiert, weil sie bei einer Breite von weniger als einem Meter eine zu geringe Ausdehnung hatten. Zwei im Urkataster verzeichnete Stufenraine wurden inzwischen überpflügt, nachdem die benachbarten Felder zusammengelegt wurden, sind aber im Gelände als Unebenheit noch klar erkennbar. Hecken verzeichnet das Urkataster schon für das 19. Jh. auf vergleichsweise vielen Stufenrainen, obwohl auch um Pegnitz damals Grasstreifen den vorherrschenden Bewuchs bildeten. Inzwischen wachsen Hecken auf fast allen Stufenrainen, selbst wenn der angrenzende Ackerbau dadurch offensichtlich durch Beschattung behindert wird. Offenbar wiegt der zeit-



**Luftbild 6**

**Fallbeispiel Pegnitz, Ausschnitt wie Karte 6 (Genehmigung siehe Impressum)**



Karte 6

Extensiv genutzte Landschaftselemente und deren Wandel, Fallbeispiel Pegnitz 1840/2000, Legende siehe Abb. 21. Entwurf: MÜLLER, J. 2001

liche Aufwand für eine Beseitigung schwerer. Dort, wo inzwischen Wiesen liegen, gibt es ohnehin keinen Grund mehr, die Hecken zu beseitigen, Stufenraine zeugen in diesen Fällen vom früheren Ackerbau.

Je weiter man sich innerhalb des Kartenausschnitts nach Westen bewegt, umso geringmächtiger wird die Bodendecke, was sich in einer Vielzahl weiterer extensiv genutzter Landschaftselemente bemerkbar macht. Die wichtigste Rolle spielt dabei die zunehmende Zahl der Lesesteine, was sich auch anhand der Flurbezeichnungen Steinberg und Steinig ablesen lässt. Lesesteine wurden an den Feldgrenzen abgelegt und wirkten damit als Hindernis für die schleichend verlaufenden Prozesse der Bodenerosion, sodass sich das Bodenmaterial hier verstärkt akkumulierte. War der Lesesteinfall noch größer, dann legte man sie zu Lesesteinhaufen zusammen. Bevorzugte Plätze dafür waren die ohnehin vorhandenen Feldgehölze, die in fast allen Fällen auch Lesesteine enthalten. Außerdem wählte man oberflächlich anstehende Knocks oder kleinflächige Steilhangbereiche. In der Regel entwickelten sich darauf in den meisten Fällen Gebüsche, die bei geringer Ausdehnung nur schematisch dargestellt sind. In einigen Fällen konnte man die Masse der anfallenden Steine nur in regelmäßig aufgeschichteten Lesesteinmauern unterbringen, die innerhalb der klein parzellierten Flur möglichst wenig Platz verbrauchen. Die Stellen, an denen sich heute Lesesteinmauern befinden, sind im Urkataster in jedem Fall nachvollziehbar, zum Teil als mit Hecken bewachsen, zum Teil nur als Grasstreifen. Da eine spätere Aufschichtung der Lesesteinmauern wenig wahrscheinlich ist, kann man davon ausgehen, dass sie aufgrund ihrer geringen Breite nicht separat kartiert wurden. Die zahlreichen kleinräumigen, durch den Felsuntergrund bedingten Hangversteilungen innerhalb der Felder waren im 19. Jh. zumeist gehölzfrei, auch wenn sie innerhalb von Äckern lagen und nur dann mit beweidet wurden, während die Felder brach lagen. Heute tragen diese Kleinflächen meist Gebüsche und dienen oft auch zur Ablage von Lesesteinen. Das Mosaik der extensiv genutzten Landschaftselemente wird durch eine große Zahl von Feldgehölzen ergänzt, die auf verschiedene Ursachen zurückgehen. Einige der heutigen Feldgehölze stehen auf nicht nutzbaren Felsen und waren schon im 19. Jh. vorhanden, andere wachsen auf ehemals beackerten Steilhängen, was anhand der früheren Stufenraine erkennbar ist, die meisten stehen aber auf Standorten, die früher mit beweidet wurden und Magerrasen trugen.

Magerrasen nahmen jedoch nicht nur kleinere Flächen ein, sondern bildeten große zusammenhängende Areale. Heute aufgeforstet, stellte der gesamte Höhenzug des „Langenbergs“, der aus drei etwa 60 m hohen Kuppen besteht, vor 150 Jahren noch eine einzige ausgedehnte Schafhaltung dar. Die großflächigen Weideareale bildeten früher ein zusammenhängendes System, was durch Triftwege und Magerrasenstreifen entlang der steilen Talflanken miteinander verbunden war.

Teile davon finden sich an den Hängen des unteren Gärtentals, heute verbuscht, und auf einem Felsstreifen im Flurteil Steinberg, der heute bewaldet ist. Zu diesen Flächen führten breite Viehtriebe, was sogar im Flurnamen zum Ausdruck kommt. Sie schlossen an (hier nicht kartierte) öffentliche Wege an und trugen ebenfalls einen mageren Grasbewuchs, konnten nach Ende der Beweidung aber den angrenzenden Feldern zugeschlagen werden bzw. es entwickelten sich Hecken. Die bereits Mitte des 19. Jahrhunderts bestehenden Wälder und Feldgehölze sind im Urkataster alle als aufgelichtet eingezeichnet, d.h. es fand Waldweide in erheblichem Umfang statt. Von den umfangreichen Magerrasenflächen ist heute fast nichts mehr übrig geblieben. Der Nutzungswandel führte entweder direkt zur Aufforstung oder die Flächen wurden zwischenzeitlich sogar noch beackert, bevor sie ebenfalls in Wälder umgewandelt oder der Sukzession überlassen wurden. Die Aufgabe der Magerrasen erfolgte im Wesentlichen bereits um die Wende vom 19. zum 20. Jh., was anhand der Stammdurchmesser der Bäume nachvollziehbar ist. Der Rückgang der Schafhaltung und Beweidung kündigte sich bereits bei der Kartierung im Jahre 1840 an, die auf den Hutungen verstreut einzelne Büsche verzeichnet, die hier nicht dargestellt sind. Mit Einzelgehölzen durchsetzte Magerrasen waren auf die Gemarkung Körbeldorf begrenzt, während auf Pegnitzer Gebiet exakt ab der Gemarkungsgrenze alle Magerrasen damals noch als gehölzfrei kartiert wurden. Beim heutigen Bewuchs auf den kleinen Flächen handelt es sich meist um spontan aufgekommene Feldgehölze (Schraffur) aus Laubbäumen oder Kiefern. Die größeren Bereiche wurden planmäßig mit Fichten aufgeforstet (Raster). Vor allem im westlichen Bereich hat man einige der Feldgehölze seither noch weiter ausgedehnt, weil angrenzende ungünstig zu bearbeitende Äcker ebenfalls aufgegeben und aufgeforstet wurden. Die Aufforstung erfolgte in einigen Fällen vor 60-80 Jahren, in anderen erst vor 20-30 Jahren, ablesbar anhand verschiedener Wuschstufen im heutigen Baumbestand. Unter der Waldsignatur ist das frühere Mosaik der extensiv genutzten Landschaftselemente aus Magerrasen (weitständige Punktsignatur) und Feldgehölzen, im beackerten Bereich auch Stufenrainen, gut nachvollziehbar.

Mit einbezogen in das System der Schafhutungen waren die Oberhangbereiche des Pegnitztals, die sich heute größtenteils im Stadium fortgeschrittener Verbuschung befinden, aber noch keinen Wald tragen. Auch hier ist der Viehtrieb vom Ort her anhand eines hangabwärts laufenden Gebüschstreifens nachvollziehbar, neben dem heute ein Feldweg entlang führt und der im 19. Jh. noch ein Grasstreifen war. Aus der Tatsache, dass diese Flächen zur Gemarkung Buchau zählen, ist abzulesen, dass sich die Aufgabe der Schafhaltung dort noch einmal später als in Pegnitz oder gar Körbeldorf vollzog. Unterhalb der Magerrasen und Gebüsche zieht sich am gesamten Mittelhang des Pegnitztals ein Streifen mit immer noch bestellenden Feldern entlang, gegliedert von einer Vielzahl

von Stufenrainen, die früher schon teilweise, heute fast durchwegs von Hecken bestanden sind. Am Unterhang folgen auf dem wieder steileren Gelände erneut Gehölze. Sie waren im 19. Jh. auf die nicht zu nutzenden Ausbisse des Eisensandsteins beschränkt und sind in der Karte als einzelne Feldgehölze markiert. Inzwischen wurde der Baumbestand auf die angrenzenden, steilsten Äcker ausgedehnt und bildet einen zusammenhängenden Waldstreifen.

#### **Ausblick**

Die extensiv genutzten Landschaftselemente in den Fluren um Pegnitz müssen in zwei große Gruppen eingeordnet werden, die verschiedenen Nutzungsbereichen und Entwicklungszusammenhängen zugehören. Beide sind letztlich auf die gegensätzlichen landschaftsökologischen Voraussetzungen zurückzuführen und verfügen über eine vollkommen unterschiedliche Entwicklungsgeschichte. Im Ackerbaubereich macht sich neben der starken Erosionsgefährdung der Kalkbraunlehme vor allem die Häufigkeit der Lesesteine bemerkbar, was sich in einer großen Zahl von Stufenrainen, Lesesteinhaufen und Lesesteinwällen zeigt. Dazu kommen zahlreiche kleinräumige Hangversteilungen, die, wie die meisten Stufenraine, im 19. Jh. im Rahmen des turnusmäßigen Weiderrhythmus der Dreifelderwirtschaft von den Rinder- und Schweineherden überweidet wurden. Nach Ende dieses Bodennutzungssystems konnten sich auf diesen Standorten nahezu überall Hecken, Gebüsche und Feldgehölze etablieren, die vor 150 Jahren erst zu einem äußerst geringen Teil existierten, wobei im Falle der Umwandlung von Feldern in Wiesen keine

Notwendigkeit mehr besteht, die Hecken zu pflegen und auf Stock zu setzen.

Obwohl sie in der Kulturlandschaft räumlich aufs Engste damit verzahnt sind, sind von diesem Bereich die um 1840 noch vorhandenen ausgedehnten Magerasen zu trennen, die auf ein anderes Nutzungssystem zurückgehen, das sich auch anders entwickelt hat. Das Fallbeispiel dokumentiert die ehemals große Bedeutung der Schafbeweidung für die Fränkische Alb sowie deren vergleichsweise frühzeitigen Rückgang und Aufgabe, die in mehreren, lokal zu differenzierenden Schritten erfolgte und teilweise bereits an den Anfang des 19. Jahrhunderts zu datieren ist. Trotz der vorhandenen landschaftsökologischen Bedingungen konnte dieser Raum offenbar nicht vom Aufschwung der Schafhaltung profitieren, der das gesamte Jahrhundert über angedauert hatte. Wald spielt in der Kulturlandschaft um Pegnitz erst seit dem 20. Jh. eine nennenswerte Rolle. Für die zukünftige Entwicklung der Kulturlandschaft wird es entscheidend sein, in wie weit die nun auf den ehemaligen Ackerbaubereich beschränkte Nutzung aufrecht erhalten werden kann oder ob erneut Grenzertragsflächen aus der Nutzung herausgenommen werden, wie es nicht nur mit den Magerrasen, sondern auch mit etlichen ehemaligen Feldern schon geschehen ist. Für die Erhaltung einer vielgestaltigen Kulturlandschaft erscheint es angesichts des vorhandenen Spektrums an extensiv genutzten Landschaftselementen recht fragwürdig, dass beim Ausbau der Autobahn in den 1990er Jahren einige Tümpel neu angelegt wurden, denen im Trockengebiet sowohl jeglicher historische Bezug ebenso als auch ein biologisch-ökologischer Verbund fehlen.



**Foto 15**

**Leuchau, von einer Mischung verschiedener extensiv genutzter Landschaftselemente geprägte Kulturlandschaft.** Der Blick von der „Kleinen Windwarte“ zeigt kleinräumig wechselnde Standortbedingungen, die sich in den extensiv genutzten Landschaftselementen widerspiegeln. Im Bereich der Talaue, vorwiegend Wiesen, gibt es einzelne Ufergehölze, Röhrichte und Feuchtfelder. Auf den etwas höher gelegenen Flächen ist Ackerbau möglich. Die steilsten Oberhangbereiche wurden von Magerrasen eingenommen, inzwischen nicht mehr beweidet, weshalb dort Gebüsche und Feldgehölze entstanden sind.

#### 4.7 Leuchau/Obermain

Die Umgebung von Leuchau verfügt über ein uneinheitliches Mosaik aus verschiedenen Typen extensiv genutzter Landschaftselemente. In diesem Wechsel zeigen sich die geomorphologischen, pedologischen und hydrologischen Unterschiede, die mit den geologisch-tektonischen Verhältnissen zusammenhängen. Jenseits der 10 km entfernten Fränkischen Linie, der Hauptstörung am Nordostrand der Süddeutschen Großscholle, wurden die paläozoischen Gesteine des Frankenwalds im Zusammenhang mit der alpinen Orogenese stark angehoben. In seinem Vorland wurden die auflagernden Sedimentgesteine in zahlreiche kleine und kleinste Schollen zerbrochen, schräg gestellt

und teilweise verkippt. Das bearbeitete Fallbeispiel liegt in diesem von vielen Störungen durchzogenen Schollenmosaik, das einen größeren Bereich Oberfrankens einnimmt. Die Höhenunterschiede sind relativ gering. Während der Rote Main auf 300 m liegt, steigt das Gebiet nach Osten zunächst nur langsam um einige Meter an, erst der waldbedeckte Höhenzug am rechten Kartenrand ragt steil auf und erreicht über 400 m. Die Jahresniederschläge betragen durchschnittlich 688 mm (Kulmbach, 5 km nördlich). Der Frühlingsanfang mit dem Beginn der Apfelblüte ist zwischen 5. und 8. Mai, der Hochsommerbeginn (Gelbreife des Winterweizens) zwischen 31. Juli und 4. August.

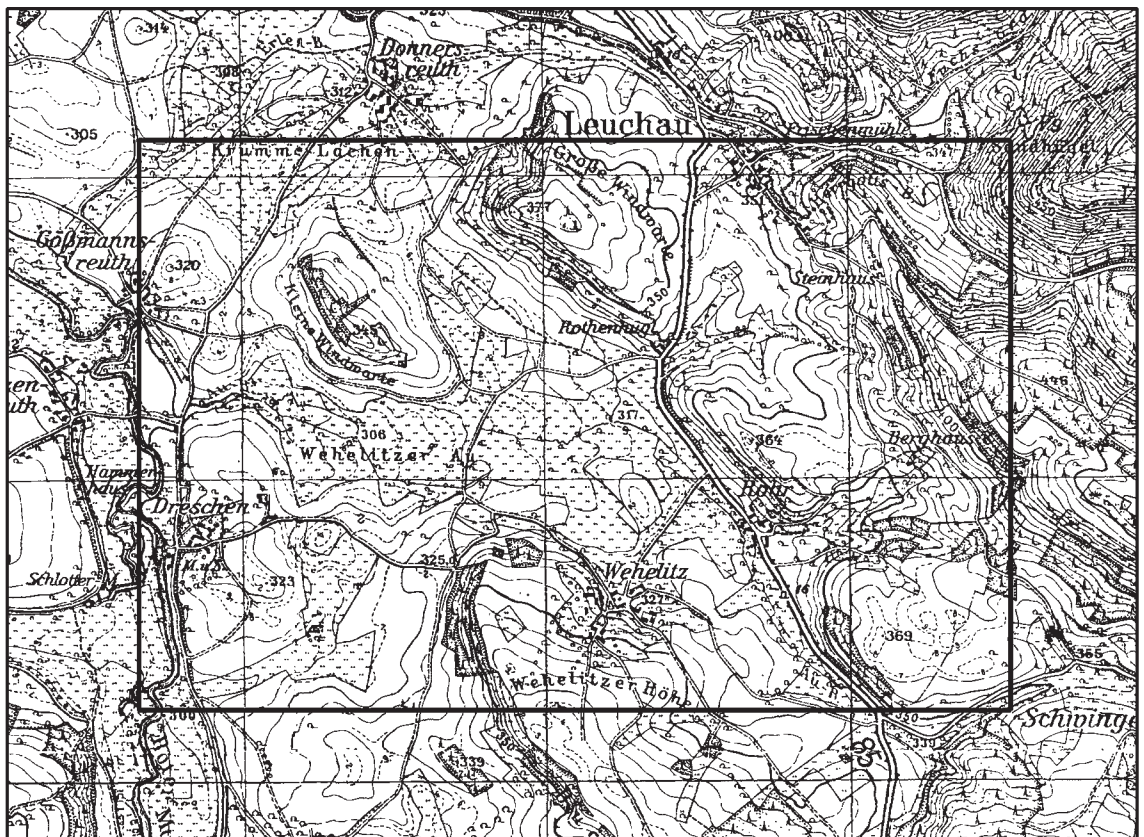


Abbildung 28

**Relief des Fallbeispiels Leuchau.** Ausschnitt aus Topographischer Karte 1:25 000, Blatt 5934 Thurnau (1940) (Genehmigung siehe Impressum)

#### Landschaftsökologie

Aufgrund der geologischen Verhältnisse lassen sich im Fallbeispiel im Wesentlichen vier landschaftsökologische Einheiten ausgliedern, die allerdings räumlich mehrfach miteinander verzahnt sind.

Die Niederungen liegen im Bereich der Estherien- und Lehrbergschichten, die zu größeren Teilen von quartären Hanglehmen und Talsedimenten überdeckt werden. Sie begleiten die breite Aue des Aubachs und des Roten Mains und nehmen größere Teile der linken Hälfte des Kartenausschnitts ein. Auf diesem Unter-

grund haben sich in tiefer, grundwasserbeeinflusster Reliefposition Pelosole, Pelosol-Pseudogleye und Gleye gebildet.

Aus den flachen, wenig gegliederten Niederungen erheben sich die Anhöhen der „Kleinen Windwarte“ (340 m), der „Großen Windwarte“ (378 m) und der „Wehelitzer Höhe“ (370 m). Deren Relief ist infolge einer tektonischen Verkipfung durch eine asymmetrische Form der Hänge gekennzeichnet. Auf der Westseite steigen sie nach oben zunehmend steil an, während sie nach Osten flach einfallen. Diese Erhebungen sind aus Blasensandstein und Coburger



Sandstein aufgebaut, die relativ leicht verwittern und auf denen sich Braunerden und Pelosol-Braunerden bilden konnten.

Ähnliche Verhältnisse liegen auch in dem erhöhten Streifen Land jenseits einer Störung vor, die parallel zur Anhöhe bei Rohr und dem Westhang der „Großen Windwarte“ schräg durchs Kartenbild verläuft. Er bildet insgesamt eine nach Osten ansteigende Hochfläche, die durch kleine, darin eingetiefte Mulden gegliedert wird. Die hier verlaufenden Nebenbäche entspringen an einem Quellhorizont am Fuß des noch weiter östlich folgenden Steihangs und konnten keine eigenständigen Tälchen ausbilden, sodass sie das Gebiet lediglich gliedern und zu Neigungsunterschieden führen. An den Stellen, an denen sie den Vorfluter erreichen, liegen die Siedlungen Rothenhügl und Rohr.

Östlich einer weiteren, ebenfalls Nordwest-Südost verlaufenden Störung, die durch die Einzelhöfe Berghaus und Steinhaus sowie durch Leuchau verläuft, steigt das Land erneut steil an. Hier tritt ein schmaler Streifen Muschelkalk zutage. Obwohl die Hangneigung stark zunimmt, wurde der Hang landwirtschaftlich genutzt. Erst der anschließende Buntsandstein, der nur nährstoffarme podsolige Braunerden trägt, ist von einem ausgedehnten Wald bestanden, von dem ein schmales Stück rechts oben in den Kartenausschnitt hineinreicht.

### **Nutzungswandel**

Die Siedlungsstruktur des Fallbeispiels wird von kleinen Weilern (Leuchau, Dreschen, Wehelitz, Rohr, Gößmannsreuth) und Einzelgehöften (Rothenhügel, Steinhaus, Berghaus) bestimmt. Die bislang nicht bereinigte Flur setzt sich aus Block- und Streifen- bzw. reinen Kleinblockfluren zusammen. An den wesentlichen Landnutzungsbereichen und ihrer räumlichen Verteilung hat sich während der letzten 150 Jahre kaum etwas verändert.

Die Niederungen mit ihren staunassen oder sogar anmoorigen Böden lassen sich überwiegend nur als Wiesen nutzen, da sie vielfach selbst für eine Beweidung zu instabil sind. Diese Flurteile werden an verschiedenen Stellen als „Au“ bezeichnet. Die Nutzung einiger Flächen im Südosten des Kartenausschnitts wurde inzwischen aufgegeben.

Die flachen Unterhänge der Anhöhen, an zwei Stellen „Flur“, einmal „Steig“ genannt, werden früher wie heute ackerbaulich genutzt. Lediglich an den westexponierten Oberhängen steht der Gesteinsuntergrund oberflächennah an, weshalb sie bei der gegebenen Steilheit nur flachgründige Böden besitzen. Letztgenannte Bereiche („Kleine“ und „Große Windwarte“, „Wehelitzer Höhe“ und Anhöhe bei Rohr) wurden im 19. Jh. allesamt beweidet, inzwischen verbuschen die Flächen nach Aufgabe der Schafhaltung allmählich.

Die Hochfläche in der östlichen Kartenhälfte, in den Flurkarten als „Berg“ bezeichnet, wird ebenfalls

weitgehend von Feldern eingenommen. Die beiden jeweils nur etwa 100 m breiten Ausbisse des Oberen und Unteren Muschelkalks auf dem „Rauhen Berg“ am rechten Kartenrand konnten wiederum nur beweidet werden, während zwischen ihnen ein schmaler Streifen von Feldern liegt. Der ganz am östlichen Rand anschließende Wald, ehemals Allmende, war bereits zum Zeitpunkt der Aufnahme des Urkatasters in individuelle, schmallängliche Parzellen geteilt worden.

Die Strukturen der in der Karte erfassten Weiler, insbesondere von Dreschen und Wehelitz, erfuhren seit der Mitte des 19. Jahrhunderts nur geringfügige Veränderungen. Zwar wurden Straßen asphaltiert und viele Gebäude neu errichtet, deren Gesamtzahl, die Ausdehnung der Siedlungen und das Wegenetz blieben aber fast gleich. An ihnen lässt sich deshalb die Einbindung der früheren ländlichen Siedlungen in die Flur und die Rolle, die extensiv genutzte Landschaftselemente dabei gespielt haben, noch heute gut verfolgen.

Die Nordostecke des Kartenausschnitts mit dem Wald und den Stufenrainsystemen am „Rauhen Berg“ gehören zu dem seit 29.8.1994 bestehenden LSG „Kessel-Plosenberg“. Die Aue des Roten Mains, die bis zum lang gestreckten Stufenrain am Ortsrand von Dreschen ins Kartenbild reicht, ist Teil des LSG „Unteres Rotmaintal“, in Kraft seit 25.3.1988. Im Kartenausschnitt liegen keine FFH-Gebiete. Als Biotop wurden alle Ufergehölzsäume und Feuchtflächen in den Niederungen kartiert. Dazu kommen flächenhaft die Hangbereiche an der Kleinen und Großen Windwarte mit Feldgehölzen, Gebüsch und Hecken auf Stufenrainen. Um Dreschen und Wehelitz ist nur ein Teil der Hecken und Streuobstbestände erfasst. Gleiches gilt für den Hangbereich im Osten des Kartenausschnitts, wo linien- und flächenhafte Biotop nur einen Teil der Magerrasen, Stufenraine, Hecken und Streuobstbestände umfassen.

### **Extensiv genutzte Landschaftselemente**

Die Niederungen des Aubachs und die angrenzenden Bereiche sind relativ arm an extensiv genutzten Landschaftselementen (Karte 7). Der Bach selbst wird streckenweise von einem Ufergehölzsaum begleitet, an dessen Ausdehnung sich seit dem 19. Jh. nur wenig geändert hat. Ähnliches gilt für einen zur Entwässerung angelegten Graben, der ebenfalls schon in den alten Karten enthalten ist. Auch der Rote Main wird seit damals von Ufergehölzen begleitet, die Kante seiner Niederterrasse, durch den angrenzenden Ackerbau aufgehöhht und hier als Stufenrain dargestellt, trägt eine Hecke, zu großen Teilen ebenfalls schon vor 150 Jahren bestehend. Bei den eingezeichneten Feuchtflächen handelt es sich zum Teil um Röhrichte und Binsenbestände, die nicht mehr gemäht werden, hauptsächlich aber um aufgegebene Flächen mit Feuchtstauden. Sie sind im Urkataster noch zusammen mit dem gesamten Niederungsbereich einheitlich als Wiesen verzeichnet und wurden relativ intensiv ge-

nutzt, vermutlich auch gedüngt. Letztlich handelt es sich bei den heute brach liegenden Flächen um Übergangsstadien, auf denen sich rasch Gebüsch und Feuchtwald etablieren wird. An verschiedenen Stellen befinden sich Teiche, deren Anzahl sich unterschiedlich entwickelt hat. Während einige davon neu angelegt wurden, hat sich ihre Zahl insgesamt reduziert. Von der Teichkette im Anschluss an die Frischenmühle bei Leuchau blieben von früher sieben nur zwei übrig. Um diese hat sich ein Ufergehölzsaum gebildet, ein Zeichen der Extensivierung, während die Teichufer früher gemäht wurden. Der westlichste Teich diente zumindest nicht in erster Linie der Karpfenzucht, sondern dem Betrieb der Frischenmühle. Schließlich sind einige Tümpel zu erwähnen.

Die nach Westen exponierten Steilhänge waren im 19. Jh. überwiegend von Schafen beweidete Magerasen. Offenbar waren diese Flächen nicht in Systeme der Wanderschafhaltung einbezogen, denn es fehlen großzügige Viehtriebe. Um die Hutungen von den Dörfern aus mit dem Vieh zu erreichen existierten einige breitere Feldraine, v. a. bei Wehelitz. Im Urkataster sind darüberhinaus an einigen Stellen weitere, schmale Feldraine eingezeichnet, die hier nicht übernommen wurden. Sie stellten Verbindungen zu den Wiesen in den Auenbereichen her, die früher zeitweise (Vor- und Nachweide) ebenfalls für die Beweidung herangezogen wurden. Die Beweidung wurde in unterschiedlichen Schritten schon vor längerer Zeit aufgegeben. Ein Teil der Magerrasen wurde mit Kiefern aufgeforstet während ein anderer Teil brach liegt und erst allmählich verbuscht. Auf den nährstoffarmen und flachgründigen Braunerden bzw. Pelosol-Braunerden dieser Standorte ist der Humus- und Nährstoffzug durch die Beweidung gravierend, weswegen die Bodenerholung nur langsam vonstatten geht. Im Bereich Steinhaus/Berghaus wurden frühere Magerasen auch in (gedüngte) Wiesen und Äcker umgewandelt. An den etwas weniger steilen Hängen, die nach wie vor beackert werden, haben sich Stufenraine gebildet, früher mit überweidet sind sie heute von Hecken bestanden.

Der Hochflächenbereich der östlichen Blatthälfte weist entsprechend seiner wechselnden Reliefverhältnisse ein vielfältiges Mosaik extensiv genutzter Landschaftselemente auf. Parzellen an steileren Stellen werden von Stufenrainen begrenzt, früher durchwegs mit Grasfluren, heute zum Teil mit Hecken bewachsen. Auch im Blasen- und Coburger Sandstein kommen Lesesteine vor, allerdings in vergleichsweise geringer Zahl, weshalb nur an einer Stelle ein Lesesteinhaufen zu finden war. Lesesteine spielen jedoch beim Aufbau der Stufenraine eine erhebliche Rolle. Die kleinen, zum Aubach entwässernden Bäche führen aufgrund des tonhaltigen Untergrundes ganzjährig Wasser und weisen Gehölzuffersäume, Feuchflächen und Tümpel auf. Vor allem im südlichen Bereich waren die meisten Felder von Feldrainen umgeben, die inzwischen allerdings fast alle umgebrochen wurden. Zwei früher

bestehende Feldgehölze wurden inzwischen beseitigt und die Flächen in Äcker umgewandelt. Dazu kommen einzelne Obstbäume und Obstbaumreihen, ebenfalls auf Rainen und Stufenrainen verteilt, die zum Teil bereits im Urkataster vermerkt sind.

Die größten Bestände, allesamt Streuobstwiesen, finden sich jedoch am unmittelbaren Rand der Dörfer. Obwohl es dabei auch räumliche Verschiebungen gegeben hat, aufgegebenen Flächen stehen neu angelegte gegenüber, hat sich an diesen Standorten prinzipiell kaum etwas geändert. Grund dafür ist das geringe Siedlungswachstum der im Kartenbild erfassten Orte (nur Leuchau verfügt über ein Neubaugebiet, am Hang nördlich angrenzend und außerhalb des Kartenausschnitts gelegen). Die siedlungsnahen Streuobstwiesen dienten im 19. Jh. als Kleinviehweiden und waren fast alle von Hecken umgeben, die hier inzwischen zu mächtigen Baumhecken herangewachsen sind. Hecken begleiteten früher auch manche Wege aus dem Dorf hinaus bis zu den Magerrasen und sollten das Vieh von den Feldern fern halten. Insbesondere im Falle der beiden Weiler Dreschen und Wehelitz ist ein erheblicher Teil der Streuobstwiesen und der Baumhecken noch erhalten.

### **Ausblick**

Das Mosaik der extensiv genutzten Landschaftselemente im Fallbeispiel Leuchau stellt eine Mischung verschiedener Elementtypen ohne eine einheitliche Tendenz dar. Dies steht im Zusammenhang mit dem Aufbau des Keupers als Wechselfolge aus Tonsteinen, Mergeln und Sandsteinen, was zu kleinräumig wechselnden Standortbedingungen führt, die sich hinsichtlich Hydrologie, Bodenverhältnissen und Hangneigungen unterscheiden. Ohne besondere Schwerpunkte der Nutzungsformen kam es auch nicht zur Dominanz bestimmter Landschaftselemente.

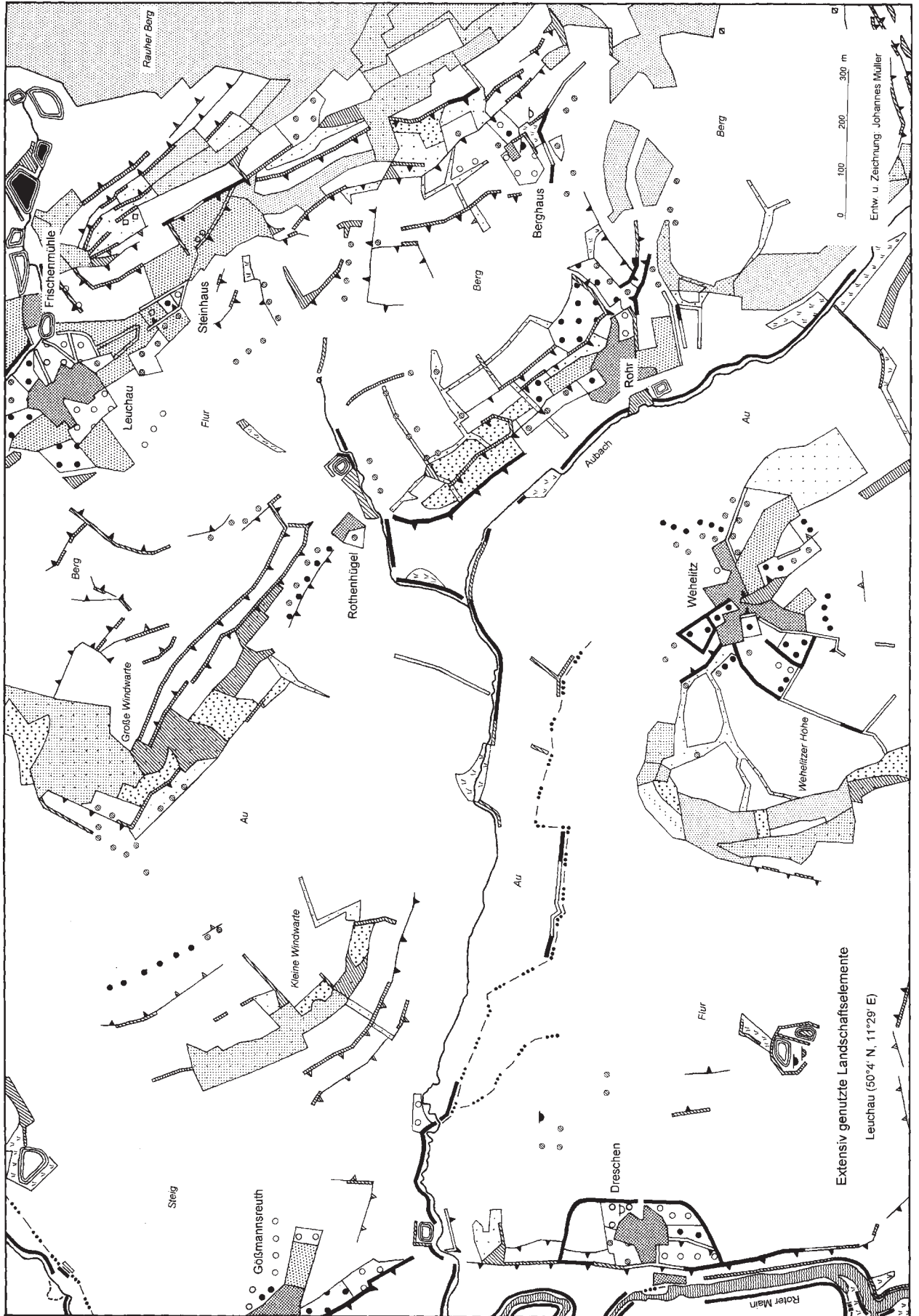
Eine Besonderheit sind die Baumhecken um Dreschen, die noch vollständig erhalten sind. Wie die Reste am Rande von Wehelitz stellen sie den ehemaligen Dorfterter dar. Dabei handelte es sich ursprünglich um einen Zaun, später wie hier meistens um eine Hecke. Der Etter umgab den Ort, stellte einen gewissen Schutz nach außen dar, was auch für die Streuobstfelder galt, und begrenzte den Auslauf des Kleinviehs. Außerdem markierte der Etter ursprünglich die Grenze zwischen verschiedenen Rechtsbezirken, der genossenschaftlich bewirtschafteten, dem Flurzwang unterliegenden Feldflur einerseits sowie dem Dorfanger und dem individuellen Gartenland andererseits (BORN 1977, S. 82). Die Etter sind, im Gegensatz zu allen anderen, eigens angepflanzte Hecken, was nicht zuletzt am Gehölzbestand ablesbar ist. Ohne das in der Feldflur übliche Auf-Stock-Setzen sind sie inzwischen zu mächtigen Baumhecken herangewachsen.

Am Bestand der extensiv genutzten Landschaftselemente um Leuchau hat sich weniger geändert, als dies bei den anderen Fallbeispielen der Fall ist, wenn man vom Rückgang der Magerrasen und dem Auf-



**Luftbild 7**

**Fallbeispiel Leuchau**, Ausschnitt wie Karte 7 (Genehmigung siehe Impressum)



Erhw. u. Zeichnung: Johannes Müller

Extensiv genutzte Landschaftselemente  
Leuchau (50°4' N, 11°29' E)

Karte 7

Extensiv genutzte Landschaftselemente und deren Wandel, Fallbeispiel Leuchau 1851/1994, Legende siehe Abb. 21. Entwurf: MÜLLER, J. 2001

kommen der nicht sehr häufigen Hecken absieht. Der Streuobstbestand, schon im 19. Jh. vorhanden, hat sich kaum verändert, wobei hier vor allem die räumliche Konstanz bemerkenswert ist. Ohne nennenswertes Siedlungswachstum kam es nicht zu einer Verdrängung von Streuobst aus den Dörfern heraus, wo sich zudem die umgebenden Baumhecken teilweise erhalten haben.

Völlig unpassend erscheint es in diesem Zusammenhang, dass südöstlich von Wehelitz mehrere Gebüschstreifen angelegt wurden, die erheblich breiter sind als bestehende Hecken und auf Standorten in der Niederung stehen, wo sich niemals derartige Landschaftselemente befunden haben.



**Foto 16**

**Unterrodach, von Hecken auf Stufenrainen geprägte Kulturlandschaft.** Blick von der „Hohen Wart“ nach Süden auf den gegenüberliegenden Hang, eine schräg gestellte Pultscholle des Oberen Muschelkalks, weitgehend von Feldern eingenommen. Entlang nahezu sämtlicher quer zum Hang liegender Parzellengrenzen haben sich im Laufe der Jahrhunderte Lesesteine und erodierter Boden zu Stufenrainen angesammelt. Die darauf stehenden Hecken sind demgegenüber eine sehr junge Erscheinung und stammen aus der ersten Hälfte des 20. Jhs. Die senkrecht zum Gefälle liegenden Grenzen boten kaum Standorte dafür, woraus das quer orientierte Mosaik resultiert.

#### 4.8 Unterrodach/Obermain

Das Mosaik extensiv genutzter Landschaftselemente in der Gemarkung von Unterrodach wird von Hecken auf Stufenrainen dominiert, wozu Magerrasen und Streuobst kommen. Dieses Mosaik wird von verschiedenen ineinander greifenden Faktoren (Bodenerosion, Lesesteinvorkommen, Nutzungsindividualisierung, nachlassender Nutzungsdruck) beeinflusst, die Standort und Bewuchs in unterschiedlicher Weise und in verschiedenen Zeitstufen geprägt haben. Das Gebiet befindet sich 5 km von Kronach entfernt und zwei Kilometer vor der Fränkischen Linie, entlang derer der Frankenwald emporgehoben wurde. Wie Leuchau liegt Unterrodach geologisch gesehen im obermainischen Bruchschollenland. Die geologischen, pedolo-

gischen und geomorphologischen Voraussetzungen liegen allerdings gänzlich anders, was sich deutlich im Mosaik der extensiv genutzten Landschaftselemente niederschlägt. Auf Grund seiner geologischen Verhältnisse besteht das Gebiet aus einem Wechsel von flachen, gestreckten Hängen und ausgesprochenen Steilhängen mit erheblichen Höhenunterschieden. Die Summe der Jahresniederschläge beträgt im benachbarten Neuenmarkt 754 mm, steigt aber im Verlauf weniger Kilometer auf über 900 mm auf der Höhe des Frankenwaldes an und dürfte selbst innerhalb des Fallbeispiels deutliche Unterschiede in Abhängigkeit von der Höhenlage aufweisen. Die Apfelblüte beginnt durchschnittlich zwischen dem 11. und 14. Mai, die Gelbreife des Weizens zwischen dem 4. und 8. August.

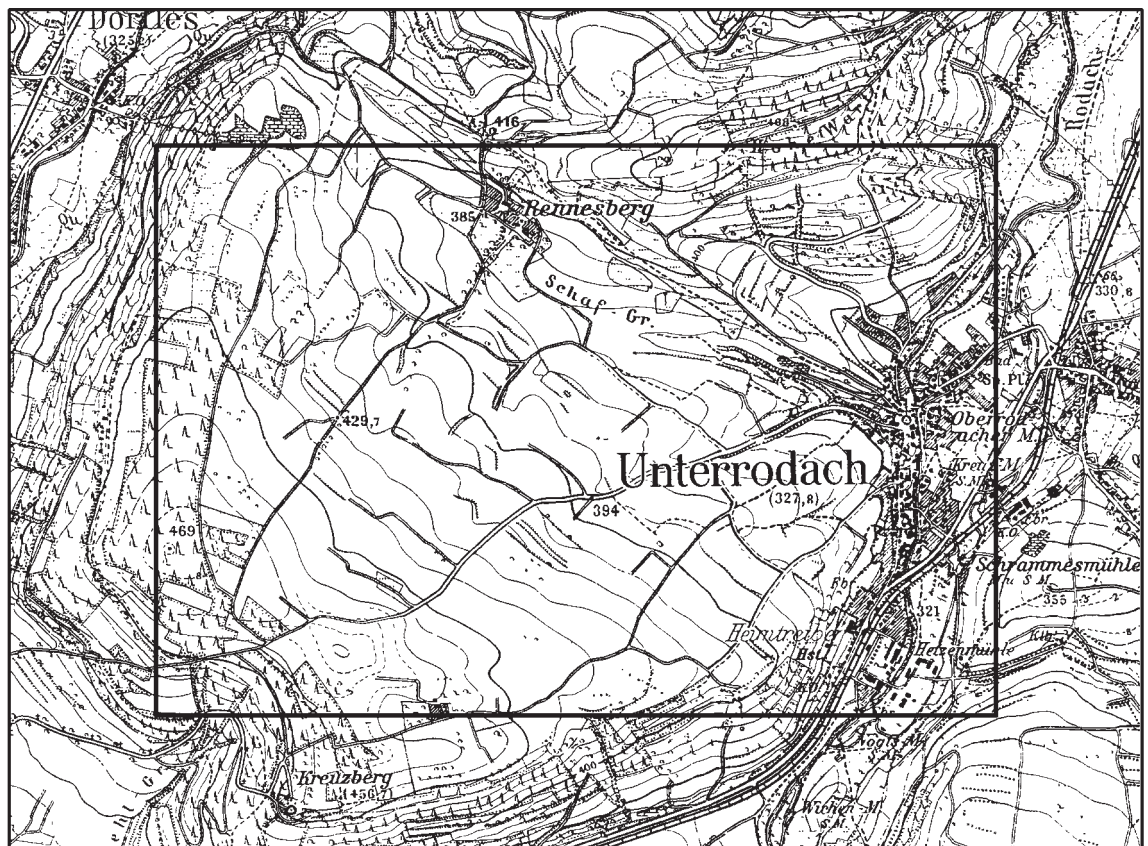


Abbildung 29

**Relief des Fallbeispiels Unterrodach.** Ausschnitt aus Topographischer Karte 1:25 000, Blatt 5734 Wallenfels (1967) (Genehmigung siehe Impressum)

#### Landschaftsökologie

Der bearbeitete Kartenausschnitt zerfällt in drei landschaftsökologisch unterschiedliche Bereiche. Der Ort Unterrodach liegt auf einer Höhe von 327 m im Tal der Rodach, das den rechten Kartenrand einnimmt. Der Talboden, der im Wesentlichen aus quartärem Erosionsmaterial der Umgebung zusammengesetzt ist, lässt sich geomorphologisch in eine tiefer gelegene Aue und einzelne, leicht erhöhte Teile der Niederterrasse gliedern. Die durch die Überschwemmungs-

dynamik geprägte Aue selbst wird von einer Talfüllung eingenommen und trägt im Wesentlichen vergleyte Auenböden. Die Niederterrasse liegt etwas höher in pleistozänen Terrassensedimenten bzw. den Fußbereichen von Hangschuttdecken und befindet sich größtenteils außerhalb des Überschwemmungsbereiches. Daher haben sich hier Auenböden ohne Stau-nässe, jedoch mit Grundwasseranschluss entwickelt, die zum Rand in Braunerden übergehen. Der Fluss fungiert als lokale Erosionsbasis und Vorfluter für die angrenzenden Gebiete.

Vom Rodachtal zweigt in Unterrodach ein kurzes, steiles Tälchen ab, das einer tektonischen Störung folgt, zwei Muschelkalkschollen trennt und beim Weiler Rennesberg in einer Höhe von etwa 400 m endet. Aufgrund des verkarsteten Kalkuntergrundes verfügt es über kein permanentes Gewässer. Nach Norden steigt das Gelände in der „Sommerleite“ steil an und erreicht mit der Hohen Wart knapp außerhalb des oberen Kartenrandes 468 m. Hierbei handelt es sich um eine stark verkippte Scholle, sodass sich eine umgekehrte Schichtenfolge vom Oberen Muschelkalk im unteren Hangbereich über den Mittleren bis zum Unteren Muschelkalk am Gipfel ergibt, nördlich anschließend folgt dann Buntsandstein. Der Hang steigt sehr steil an und die Neigung beträgt über 20%. Wegen der Steilheit und wegen des Kalkuntergrundes befinden sich hier nur sehr flachgründige Rendzinen, während der Boden des Rennesberger Tälchens mit Hangschutt und Lehm gefüllt ist und tiefgründige Parabraunerden trägt. Diese Scholle wird im nordöstlichen Bereich durch eine steile, ebenfalls tektonisch bedingte Einmündung, in der ein Neubaugebiet Unterrodachs liegt, nochmals gegliedert.

Die südwestlichen zwei Drittel des Kartenausschnitts liegen im Bereich einer einzigen schräg gestellten Pultscholle des Oberen Muschelkalks. Sie fällt mit gleichmäßiger Neigung von durchschnittlich 8% nach Nordosten in Richtung des Seitentälchens ein. Auf diesem Hang sind Kalkbraunerden die Regel, da der Muschelkalk von einer lehmigen Verwitterungsdecke und mit Hangschutt bedeckt ist. Dieser relativ einheitliche Hang trägt den Großteil der Unterrodacher Flur und wird konsequent quer zum Hang gepflügt, was anhand der Landschaftselemente nachvollziehbar ist. Zwei schmale Erosionsrinnen verlaufen im Flurteil „Schlot“ senkrecht zum Hang, ebenfalls aus ihrem Bewuchs ersichtlich. Dabei handelt es sich um flache Rinnen, die vermutlich auf ein länger zurückliegendes Starkregenereignis zurückgehen. Sie zeigen keinerlei sichtbare Tätigkeit fließenden Wassers mehr und waren bereits im 19. Jh. vernarbt. Allerdings trugen sie Grasstreifen und dienten offenbar episodisch noch als Abflussrinnen, während sie heute keine zusammenhängende Struktur mehr bilden. Der Kartenrand berührt unten und links gerade noch die höchsten Stellen mit 469 m im Flurteil „Scheerleite“ und 457 m am Kreuzberg, bevor das Gelände nach Westen und Süden als Steilhang abbricht. In der Karte sind diese Steilhänge nur südlich von Unterrodach und in der äußersten Ecke links unten angeschnitten.

### **Nutzungswandel**

Der Kartenausschnitt umfasst den Großteil der Gemarkung Unterrodach, die noch nicht flurbereinigt wurde. Das Parzellengefüge von Unterrodach, das sich anhand der extensiv genutzten Landschaftselemente hervorragend aus dem Kartenbild ablesen lässt, zeigt das typische Bild einer Block- und Streifenflur. An der grundsätzlichen Aufteilung der Nutzungsbereiche hat sich im Verlauf der letzten 150 Jahre nur we-

nig geändert. Auch früher wurde lediglich die Aue, also der regelmäßig überschwemmte Teil des Tals, von Wiesen eingenommen. Dagegen ermöglicht die leicht ansteigende Niederterrasse auf besseren Böden Ackerbau und diente auch als Platz zur Anlage der Siedlungen. Die aus dem Frankenwald kommende Rodach führt infolge der dortigen Niederschlagshöhe ganzjährig eine erhebliche Wassermenge. Zusammen mit dem auch im Vorland noch vorhandenen Gefälle ergaben sich günstige Voraussetzungen für den Betrieb zahlreicher Mühlen, die überwiegend noch heute stehen, allerdings als Bauernhöfe oder industriell genutzt werden. Sie befinden sich inzwischen allesamt innerhalb eines Neubaugebiets von Unterrodach.

Trotz der enormen Steilheit weisen die Urkatasterkarten auch für die „Sommerleite“ Ackerbau aus. Er ging früher im Gipfelbereich und am Südwesthang der „Hohen Wart“ in ausgedehnte Magerrasen über, die als Schafweiden genutzt wurden. Der Boden des Rennesberger Tälchens und der gesamte nach Südwesten ansteigende Hang der Pultscholle waren früher wie heute ackerbaulich genutzt. Nur einzelne Parzellen im unteren Bereich werden inzwischen als Wiesen bewirtschaftet.

Die massivste Veränderung gegenüber 1853 betrifft die Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzfläche insgesamt. Es kam zu einem beträchtlichen Rückzug der Landwirtschaft aus allen hoch gelegenen, siedlungsfernen, bodenungünstigen Randbereichen der Flur. Dazu zählen sowohl die Schafweiden auf dem Plateau der „Hohen Wart“ als auch die Ackerflächen im Bereich der „Scheerleite“ im Südwesten der Pultscholle. Insbesondere die sie nach Westen und Süden begrenzenden Steilhänge (nur teilweise im Kartenbild) wurden schon um die Jahrhundertwende fast vollständig aufgegeben und tragen heute bereits einen hochstämmigen Wald. Angesichts dessen kann man sich kaum vorstellen, dass sogar diese Steilbereiche ursprünglich einer durchgängigen Nutzung unterlagen. Neigungen bis etwa 25% wurden noch ackerbaulich, die übrigen bis über 40% erreichenden Steilhänge als Schafweiden genutzt. Sämtliche in der Karte verzeichneten Wälder sind, bis auf eine kleine Fläche, jünger als 150 Jahre.

Nahezu der gesamte Kartenausschnitt gehört zum LSG „Kreuzberg-Hohe Wart“ (750 ha), das seit 18.9.1986 besteht. Außerhalb des Kartenbildes umfasst es noch den Waldhang im Osten und den nördlichen Abhang der Hohen Wart. Nicht unter den Schutzstatus fällt lediglich die Ortslage Unterrodach und ein kleiner Bereich westlich davon. Das Schutzgebiet setzt sich fort im LSG Melm unmittelbar südöstlich angrenzend an den Kartenausschnitt. Gemeldete FFH-Gebiete gibt es im Kartierbereich nicht. Der Magerrasen auf der Hohen Wart ist als geschützter Landschaftsbestandteil (8 ha) eingetragen. Er ist ebenso als flächenhaftes Biotop erfasst wie der gesamte Hangbereich der Sommerleite mit seinen Streuobstbeständen

und Hecken sowie die Streuobstfläche südlich von Unterrodach. Die vielen Hecken auf Stufenrainen im Kartenbild sind alle als Biotope linienhaft kartiert. Stufenraine ohne Hecken sind nicht erfasst.

### **Extensiv genutzte Landschaftselemente**

Der Lauf der Rodach verzweigt sich bereits oberhalb von Unterrodach in mehrere Arme (vgl. Karte 8). In Oberrodach zweigt ein größerer Flussarm ab, der die Rodach im Abstand von 100 bis 200 m auf 2 km begleitet und kurz nach dem untereren Kartenrand wieder in sie einmündet. Beide Arme sind über einen breiten Graben im Ort miteinander verbunden. Wasserführung und Gefälle erlaubten es, im Verlauf des zwei Kilometer langen östlichen Flussarms fünf Mühlen (Anger-, Oberrodacher, Kreuz-, Schrammes- und Vogtsmühle) anzulegen, die über jeweils kurze Mühlgräben verfügen und mit unterschlächtigen Mühlrädern betrieben wurden. Die Hetzenmühle am Hauptarm der Rodach verfügt über einen eigenen Mühlgraben. Wegen Flösserei von Nutzholz, ein wesentlicher Wirtschaftszweig im Frankenwald, für den die Rodach die wichtigste Abfuhrroute darstellte (SCHENK 1996, S. 247 f.), war diese Trennung notwendig, um Schäden an den Mühlen zu vermeiden. Beide Rodacharme werden heute größtenteils von Ufergehölzsäumen begleitet, die zum Teil bereits vor 150 Jahren existierten, überwiegend aber neuerer Entstehung sind. Zum damaligen Zeitpunkt waren einige Uferbereiche mit Obstbäumen bepflanzt.

Angesichts der verkehrsmäßigen Abgelegenheit und der klimatisch nicht gerade günstigen Lage am Rand des Verbreitungsgebietes von Obstbäumen erstaunen die erheblichen Streuobstflächen, die bereits in der Mitte des 19. Jahrhunderts bestanden. In geradezu klassischer Weise war damals der Siedlungsbereich von Unterrodach von einem Gürtel mit Obstbäumen umgeben. Anders als in klimatisch begünstigten Gebieten im westlichen Franken handelte es sich hierbei überwiegend um Streuobst auf Grünlandflächen. Dazu kamen Obstbaumreihen auf Stufenrainen, die allesamt in unmittelbarer Ortsnähe und, entlang der Gewässer, in der Nähe der Mühlen lagen. Viele der Streuobstflächen waren wenigstens teilweise von Hecken umgeben und dienten zusätzlich als Auslauf für Kleinvieh und Schweine. Gleiches gilt für Rennesberg, das in einen Gürtel von Streuobstweiden eingebettet war, wovon nur noch ein kümmerlicher Rest übrig geblieben ist. Auch die Unterrodacher Obstbäume sind bis auf einzelne Ausnahmen fast vollständig verschwunden, was praktisch ausschließlich auf die Siedlungserweiterung zurückzuführen ist. Dabei fand allerdings ein gewisser Ausgleich statt, denn man legte seither etliche neue Streuobstflächen auf den Steilhängen südlich des Ortes und auf der „Sommerleite“ an, wobei heute Streuobstwiesen die Regel sind. Diese Flächen waren ursprünglich als Felder genutzt, wovon die zahlreichen Stufenraine zeugen. Deren äußerst

enge Abfolge in der Mitte „Sommerleite“ markiert möglicherweise eine noch frühere Nutzung als Weinberg, die Mitte des 19. Jahrhunderts aber längst erloschen war. Jedenfalls trägt ein anderer Flurteil den Namen „Weingarten“.

Der obere Teil der „Hohen Wart“ sowie der obere Hangteil in Richtung des Rennesberger Tälchens wurden früher vollständig von Magerrasen eingenommen. Sie bildeten ursprünglich einen zusammenhängenden Streifen, der an Rennesberg vorbei lief und neben der Nutzung als Weidefläche wohl auch als Viehtrieb für Wanderschäferei diente. Dafür spricht auch, dass die Fortsetzung nach Unterrodach hinein von Hecken begrenzt wurde. Die Ausdehnung der Magerrasen entspricht exakt dem Vorkommen des Unteren Muschelkalks, der aus sehr reinen Kalken aufgebaut ist und flachgründige Rendzinen trägt, die nicht ackerfähig sind. Große Teile davon sind inzwischen durch Sukzession verwaldet, andere wurden bis vor wenigen Jahren beweidet. An der Verteilung der Sukzessionsflächen und der Magerrasen lassen sich die Veränderungen des Weidedrucks ablesen, der im 20. Jh. deutlich nachgelassen hat. Die steilsten Bereiche, die zuerst gemieden wurden, tragen inzwischen einen Kiefernwald, der in Gestalt einzelner Pioniergehölze in die noch bestehenden Magerrasen vordringt. Man kann allerdings nicht von einem kontinuierlichen Rückzug der Magerrasen während der letzten 150 Jahre sprechen, vielmehr fanden auch gegenläufige Verschiebungen statt. Inmitten der Weidefläche lag damals noch ein Ackerbereich, der inzwischen ebenfalls verwaldet ist. Andere Felder sind erst seit dieser Zeit neu zu Magerrasen geworden, während ein kleiner Teil der Magerrasen auf der Hohen Wart sogar wieder umgebrochen wurde.

Der gesamte mäßig geneigte Hang der Muschelkalk-Pultscholle zeigt ein einheitliches Muster von quer zum Gefälle verlaufenden Strukturen. Dabei handelt es sich fast durchgängig um Stufenraine von unterschiedlicher Sprunghöhe. In den steileren Bereichen beträgt sie in der Regel ein bis zwei, teilweise bis zu drei Meter, in den flacheren Bereichen oft nur einen halben Meter oder weniger. Sie sind meist klar im Urkataster erkennbar, fast immer als Rain, gelegentlich auch schon damals als Hecke und öfter auch als Lesesteinhaufen oder -wall. Besonders im flacheren Südteil sind viele heute als Stufenrain zu klassifizierende Landschaftselemente noch nicht nachweisbar und daher in der Karte als „neu“ verzeichnet. Zum Teil wurden damals nur Teilstücke kartiert, während sie heute auf der gesamten Parzellengrenze identifizierbar sind. Besonders in diesen Fällen ist von einem auch früher durchgehenden Stufenrain auszugehen, allerdings so schmal, dass keine separate Nutzung im Urkataster vermerkt wurde. Die Stufenraine verdanken ihre Herausbildung und ihre konsequente Anordnung einer Kombination verschiedener Einflussfaktoren. Die Hangneigung von immerhin rund 8%, verbunden mit der starken Erosionsneigung der geringmächtigen





**Luftbild 8**

**Fallbeispiel Unterrodach, Ausschnitt wie Karte 8 (Genehmigung siehe Impressum)**



Karte 8

Extensiv genutzte Landschaftselemente und deren Wandel, Fallbeispiel Unterrodach 1853/1994, Legende siehe Abb. 21. Entwurf: MÜLLER, J. 2001

Böden führt zu einer deutlichen Materialverlagerung. Dazu kommt die beträchtliche Zahl von Lesesteinen, die sich nicht nur an der Existenz etlicher, teilweise wieder beseitigter Lesesteinhaufen ablesen lässt. Die Masse der Lesesteine wurde allerdings auf den Stufenrainen abgelegt, trug zu deren Aufhöhung bei und wirkte als Sedimentfalle. Parzellen am oberen Rand des Hangs, wo die Bodendecke am dünnsten ist, zeigen das typische Bild von „Scherbenäckern“ mit einer Unzahl von Lesesteinen. Heute stehen Hecken auf nahezu sämtlichen Stufenrainen sowie einem kleinen Teil der übrigen Feldraine und bilden ein äußerst dichtes Netz. Wuchsform und Artenspektrum (*Rhamno cornetum*) legen den Schluss einer alten Heckenlandschaft nahe, was jedoch keineswegs der Fall ist. Auf den Karten von 1853 lassen sich bis auf ganz vereinzelte Ausnahmen (v. a. um Rennesberg aber auch im Steilhangbereich südlich Unterrodach) erst wenige Hecken nachweisen. Ursprünglich trugen die Stufenraine fast immer eine Grasnarbe, die gemäht oder beweidet wurde. Diese Nutzung ist für das 19. Jh. auch für viele normale Feldraine eingetragen, vor allem in den Flurteilen „Scheerleite“ und „Sonnenschein“, die am Rand der Gemarkung liegen, woraus der Zusammenhang zu dem dort nachlassenden Nutzungsdruck ersichtlich wird. Sie konnten eine Breite von mehreren Metern aufweisen und sind heute zum Teil den angrenzenden Äckern zugeschlagen, zum Teil stehen dort ebenfalls Hecken oder Gebüsche. Außerdem gab und gibt es Hecken, die lediglich auf einfachen Rainen stehen. Von den Stufenrainen wurden nur einzelne beseitigt. Das einheitliche Bild der quer zum Gefälle orientierten Stufenraine und Hecken wird lediglich von den zwei senkrecht den gesamten Hang durchziehenden ehemaligen Erosionsrinnen im westlichen Bereich gestört. Früher eine durchgehende Grasnarbe aufweisend, sind sie heute teilweise wieder überpflügt, teilweise stehen auch hier Hecken oder Gebüsche.

### Ausblick

Auch wenn die dominierenden Hecken der Unterrodacher Flur relativ neuen Datums sind und ihr Alter im Allgemeinen weniger als hundert Jahre beträgt, muss von einer alten, gewachsenen Struktur dieser ackerbaulich genutzten Flur gesprochen werden. Dies wird anhand der Entwicklung der Landschaftselemente, ihrer typischen Zusammensetzung aus Stu-

fenrainen mit Hecken sowie Lesesteinansammlungen, ihrer agrarökologisch bedingten Häufigkeit und ihren Lagebeziehungen vorwiegend quer zum Hang deutlich. Daraus ist nicht zuletzt der Unterschied zu Grünlandheckengebieten evident, denn die Standorte beschränken sich in der Regel auf zwei Seiten der Parzellen und bilden keine allseitige Begrenzung wie in Gebieten mit Weideviehhaltung.

Anhand der räumlichen Verlagerung der Streuobstbestände wird der Nutzungswandel der letzten 150 Jahre besonders deutlich. Lagen die Standorte ursprünglich als fast geschlossener Streuobstgürtel konsequent in Siedlungsnähe und wurden intensiv doppelt genutzt, so fehlen sie dort heute, und bei den heutigen Streuobstflächen handelt es sich um die extensiven Folgenutzungen auf ehemaligen Ackerflächen der Steilhänge. Die Kontinuität des Streuobstanbaus ging also mit einer fast vollständigen Standortverlagerung einher, in der sich die abnehmende wirtschaftliche Bedeutung sowie die Nutzungsextensivierung spiegeln.

Obwohl sich an der allgemeinen Orientierung auf Ackerbau nichts geändert hat, macht das verbreitete Aufkommen von Hecken den tief greifenden Wandel von einer subsistenz- zu einer marktorientierten Landnutzung sichtbar, die auf die Beweidung bzw. Mahd der vielen Feld- und Stufenraine verzichten konnte. Zunächst wurden die auf diesen Standorten aufkommenden Hecken kurz gehalten und regelmäßig auf Stock gesetzt, was aus der Vielstämmigkeit der Sträucher ersichtlich ist. Seit zwanzig bis dreißig Jahren wurde diese arbeitsaufwändige Tätigkeit eingestellt, die Gehölze sind inzwischen vielfach auf über fünf Meter Höhe herangewachsen und die Gefahr für die Hecken geht von der mangelnden Nutzung aus. Die Hecken stellen in vielen Fällen ein Bewirtschaftungshindernis dar, teilweise können Parzellen nur zur Hälfte als Äcker, im Schatten lediglich als Wiese genutzt werden. Hier stellt sich die Frage, wann die ersten schmalen Parzellen aufgegeben werden und aus den Hecken Feldgehölze werden, und in einer etwas weiteren Perspektive, wie lange überhaupt noch Landwirtschaft auf den vergleichsweise kargen Böden betrieben werden wird. Nach der völligen Aufgabe der meisten Steilhänge vor etwa 100 Jahren steht die Landschaft nun vor einer neuen Phase des Rückzugs des anthropogenen Einflusses aus der Flur.



**Foto 17**

**Wacholderheide, ästhetisches „Meisterwerk“ oder kurzfristiger Übergangszustand?** Die historische Nutzung dieser Fläche war eine häufig überweidete Schafhütung mit der entsprechenden Vegetation: gehölzfreier Magerrasen. Bei hohem Weidedruck konnten sich Gehölze wie die Wacholder kaum entwickeln und wurden als Weideunkraut sogar entfernt. Erst durch das Nachlassen bzw. Ausbleiben der Beweidung wuchsen verstärkt Wacholder auf, dazu Rosen und Brombeeren, später würden Kiefern folgen und sich schließlich die natürliche Vegetation einstellen: trockener Wald. Die im Bild festgehaltene Wacholderheide stellt lediglich ein Übergangsstadium zwischen den beiden Stadien dar, gesteuert durch Vegetationsdynamik, Beweidung, Trockenheit und Bodendegradation. Zu ihrer Erhaltung ist ein Weidegang nur ca. ein bis zwei Mal jährlich notwendig, dazu das mechanische Entfernen von Rosen, Brombeeren und Kiefernjungwuchs, nicht aber des Wacholders, d.h. weder ein modernes, noch ein historisches Nutzungsmuster. Welcher Zustand soll erhalten werden? (Schlötzmühle bei Wonsees).

## 5. Ergebnisse und Konsequenzen

Im abschließenden Kapitel sollen die Ergebnisse dieser Untersuchung in den gesellschaftlichen Rahmen der Auseinandersetzungen um den Natur- und Landschaftsschutz gestellt werden. Eingebettet in die Entwicklungsdynamik der Kulturlandschaft geht es darum, wie sich der Bestand der extensiv genutzten Landschaftselemente verändert hat und in welchen agrarhistorischen Kontext ihre Entstehung zu stellen ist. Vor dem Hintergrund der heute stark veränderten Nutzungsstrukturen in der Landwirtschaft (Intensivierung, Konzentration und Entmischung) ergeben sich daraus Fragen nach der Zukunft der extensiv genutzten Landschaftselemente:

- Was ist als „Natur“, was als „Kultur“ zu definieren und zu schützen?
- Welche Ziele verfolgt man mit der „Pflege“ der Landschaft?
- Welches „Leitbild“ der Kulturlandschaft soll den Entscheidungen zugrundegelegt werden und welche Stellung nehmen die extensiv genutzten Landschaftselemente dabei ein?
- Wie sind beim Umgang mit der Landschaft und ihren Elementen kulturelles Erbe, landschaftliche Vielfalt und regionale Identitätsmerkmale zu bewerten?

Hinter all diesen auf die extensiv genutzten Landschaftselemente bezogenen Fragen steht die allgemeine Problematik des Umgangs mit der (Kultur-)Landschaft, deren Nutzung am Beginn des 21. Jahrhunderts vor einem tief greifenden Umbruch steht. Standen noch vor wenigen Jahren Probleme wie die Intensivierung der Landwirtschaft und die Beseitigung von Landschaftselementen im Vordergrund, so werden diese zunehmend durch Tendenzen wie dem Rückzug der Landwirtschaft und der völligen Nutzungsaufgabe sowie den immer stärker divergierenden Nutzungsansprüchen an die Landschaft überlagert.

Im Spannungsfeld dieser Entwicklungen sind auch die extensiv genutzten Landschaftselemente angesiedelt. Damit verlagert sich aber die Sichtweise vom einzelnen Element und von der einzelnen Funktion (z. B. als Biotop) hin zu der Rolle, welche die extensiv genutzten Landschaftselemente in ihrer Gesamtheit spielen, als Beitrag zur regionalen und lokalen Vielfalt auf verschiedenen Ebenen und damit als Beitrag zur Identität der gewachsenen Kulturlandschaft.

### 5.1 Bestandsentwicklung ausgewählter Landschaftselemente in verschiedenen Landschaftsausschnitten

Ein Vergleich der Fallbeispiele zeigt, dass der Bestand der diversen Landschaftselemente recht verschieden ist, eine Tatsache, die wesentlich zum Charakter und zur Eigenart der verschiedenen Kulturlandschaften beiträgt. Dahinter steht die Auseinandersetzung des Menschen mit den variierenden natürlichen Einflussfaktoren, was zur Entwicklung immer wieder neuer

Nutzungsformen führte. Die extensiv genutzten Landschaftselemente stellen das Produkt aus dem Gleichgewicht natürlicher und anthropogener Einflussfaktoren dar.

Dabei handelt es sich allerdings um ein Fließgleichgewicht, was daran sichtbar wird, dass sich die einzelnen Landschaftselemente in ihrer Häufigkeit unterschiedlich entwickelt und in ihren Anteilen gegeneinander verschoben haben. Unter dem Druck der landwirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung haben sich die Notwendigkeit und die Mittel, bestimmte Landschaftsteile zu nutzen, d. h. deren Bewertung aus Sicht der Landnutzung, im Laufe der Zeit immer wieder verändert. Auch die extensiv genutzten Landschaftselemente sind daher kaum als statisch anzusehen, haben sich aber viel langsamer verändert als die anthropogene Bewertung, so z. B. Magerrasen durch allmähliche Bodendegradation oder Stufenraine durch zunehmende Materialakkumulation.

Im Folgenden wird die Bestandsentwicklung extensiv genutzter Landschaftselemente vor dem Hintergrund der wirksamen natürlichen und anthropogenen Einflussfaktoren und deren Wandel untersucht. Dabei werden nicht allgemeine Entwicklungen zitiert, im Mittelpunkt steht vielmehr die Auswertung der vorgestellten Fallbeispiele, wobei als anschaulichste Beispiele Streuobst, Magerrasen, Hecken, Stufenraine und Feldgehölze herausgegriffen werden.

#### Streuobst

Die Entwicklung der Streuobstbestände lässt sich durch eine erhebliche Flächenausdehnung kennzeichnen, wobei es zum einen zu einer Standortverlagerung kam, zum anderen zu deutlichen Unterschieden im Unterwuchs (Fettwiese, Acker, Magerrasen).

1. In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts waren Obstbäume in allen untersuchten Fallbeispielen vorhanden und die für ihre Kultivierung notwendigen Veredelungs- und Pflügetechniken daher bereits bekannt. Allerdings waren die Streuobstbestände auf einen schmalen Gürtel im unmittelbaren Ortsbereich direkt um die Häuser herum beschränkt. Aus der Tatsache, dass diese Flächen in den meisten Fällen von Hecken umgrenzt waren, lässt sich ihre Doppelfunktion als Auslauf für Kleinvieh („Sauanger“) ersehen, weshalb davon auszugehen ist, dass es sich um relativ gut gedüngte, fette Streuobstwiesen handelte (vgl. besonders Hofstetten, Wehelitz, Dreschen, Unterrodach). Der Obstanbau trug damals noch reinen Subsistenzcharakter.
2. In einem zweiten Schritt erfolgte bereits vor der Mitte des 19. Jahrhunderts die Anlage von „Baumfeldern“ in der freien Flur. Dabei wurden ganz gezielt solche Standorte gewählt, die sowohl den ertragsschwächsten Ackerbau (Bodenungunst, vgl. Flugsandflächen Karlstadt) aufwiesen, als auch die geringste Frostgefährdung (Hanglagen, Klein-

wallstadt) aufwiesen, wobei das arbeitstechnische Kriterium Ortsnähe offensichtlich noch nicht ins Gewicht fiel bzw. zurückstehen musste. Diese Entwicklung ist nur in den klimatisch begünstigten Gebieten zu erkennen, während im Übrigen Streuobst in der Flur noch keine Rolle spielte.

3. Während der zweiten Hälfte des 19. und dem Beginn des 20. Jahrhunderts kam es zur flächenmäßig größten Ausdehnung der Streuobstbestände, die nun teilweise erhebliche Teile der Flur einnahmen. Für das Ausmaß der flächenhaften Ausdehnung spielte die Markteinbindung die entscheidende Rolle, d. h. die Kombination aus Bahnanschluss und nahe gelegenen Städten als Absatzmarkt, die es ermöglichte Obstbau, in klimatisch günstigen Gebieten sogar als Haupterwerbsquelle oder zumindest als wichtiges Zusatzeinkommen zu betreiben. Zum Teil kam es bereits damals zur Umwandlung von Baumfeldern in Streuobstwiesen. Es blieb allerdings bei der relativen Nutzungskonkurrenz durch ertragreichen Ackerbau auf guten Böden, was die Anlage von Streuobstflächen trotz Klimagunst auch völlig verhindern konnte (Rittershausen und Eichelsee).
4. Zeitlich parallel dazu wurde Obstanbau auf Ungunststansorte wie Stufenraine und Steilhänge innerhalb der Flur ausgedehnt, die nach Ende der flächenhaften Beweidung im Rahmen der Dreifelderwirtschaft nicht mehr benötigt wurden, was in allen Fallbeispielen nachzuvollziehen ist. Dazu kommen Grenzertragsflächen, auf denen die vorherige Nutzung aufgegeben wurde, wie Weinberge (Hofstetten) und steile Äcker (Lehrberg, Unterrodach), worin sich ebenfalls der Übergang von der Subsistenz- zur Marktorientierung spiegelt. Auf diese Weise entstanden Obstbaumreihen auf Stufenrainen (Rittershausen) und Streuobstwiesen, teilweise als Magerrasen genutzt (Lehrberg). Auch ursprünglich auf Äckern stehende Obstbestände wurden in Streuobstwiesen umgewandelt (Kleinwallstadt).
5. Die schwierige Bewirtschaftung und aufwändige Ernte führte vor dem Hintergrund der zunehmenden Importe und des billigeren Angebots aus Intensivobstplantagen seit der Mitte des 20. Jahrhunderts zu einer Vernachlässigung der hochstämmigen Streuobstbestände, ein Prozess, der noch andauert. Die Bestände weisen in vielen Fällen erhebliche Unterschiede hinsichtlich ihres Pflegezustands auf, der von jährlicher intensiver Nutzung (mit Ausasten der Bäume, Ernte, mehrmaliger Mahd und Düngung der Wiesen) über extensive Nutzung (ohne konsequente Pflege, ohne Düngung, mit nur teilweisem Abernten, Mahd nur einmal jährlich oder seltener, Aufkommen von Stauden und Sträuchern) bis zum brach fallen (mit Verbuschung und hohem Totholzanteil, aber Überwuchern und Absterben der Bäume) reicht. Oft lassen sich in Hecken noch die Re-

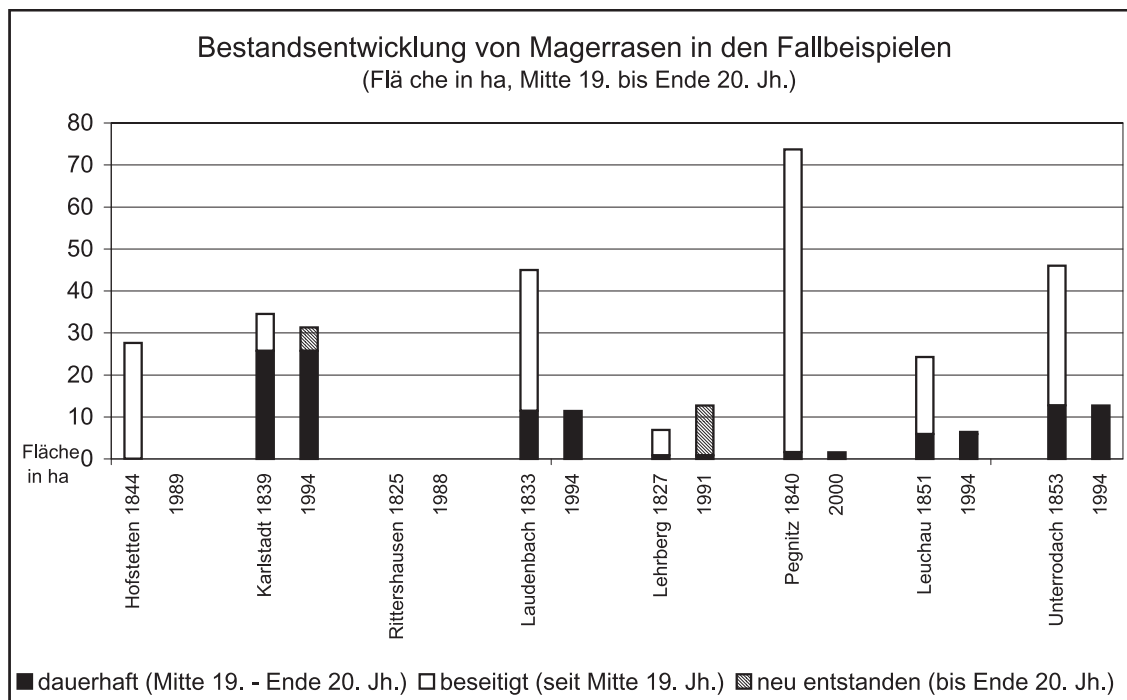
ste der vorherigen Obstbaumreihen identifizieren (Rittershausen). Problematisch ist dabei die Tatsache, dass sich der zoologische Wert gegensätzlich zum Nutzungsgradienten verhält und es schwierig ist, einen mittleren Zustand aufrecht zu erhalten, der auf Dauer die notwendigen Eingriffe gewährleistet, die zur Erhaltung der Streuobstwiesen notwendig sind. Auch die Überalterung der Bestände und die fehlende Nachpflanzung stellen ein gravierendes Problem dar.

6. Nachdem der ursprünglich die Ortskerne eng umgebende Streuobstgürtel inzwischen von Ausnahmefällen (Dreschen, Wehelitz) abgesehen vollständig verschwunden ist, kommt es infolge des extremen Siedlungsausbaus am Ende des 20. Jahrhunderts bereits zu Flächenverlusten von relativ jungen, weniger als 50 Jahre alten Streuobstflächen (Hofstetten, Karlstadt, Unterrodach).

### Magerrasen

Als Magerrasen identifizierbare Flächen, die im Urkataster eine eigene Signatur „Hutung“ besitzen, gehen auf die Kombination natürlicher (nicht ackerfähig) und anthropogener (Beweidung) Einflussfaktoren zurück. Nicht nur weil sich die natürlichen Faktoren von Fall zu Fall stark unterscheiden, sondern auch weil sich die Viehhaltungssysteme wandelten, kam es zu erheblichen Bestandsunterschieden sowie zu klaren Schwerpunktbildungen von Magerrasen, wobei generell ein starker Rückgang zu verzeichnen ist.

Wie Abb. 30 zeigt, war die Entwicklung in den Fallbeispielen je nach landschaftlicher Ausstattung und Nutzungsgeschichte sehr unterschiedlich, sie reichte vom Totalverlust (Hofstetten) bis fast zur Verdoppelung der Fläche (Lehrberg). Die Daten beziehen sich exakt auf die mit den Karten abgedeckten Landschaftsausschnitte, jeweils 517 ha. Die Bezeichnungen „beseitigt“, „dauerhaft“ und „neu entstanden“ entsprechen der Legende und den Symbolen in den Karten und ermöglichen einen Vergleich zwischen dem Bestand Mitte 19. Jh. (beseitigt und dauerhaft) mit Bestand Ende 20. Jh. (dauerhaft und neu entstanden). Die höchsten Werte weisen die Fallbeispiele in den Kalkgebieten auf (Pegnitz, Unterrodach, Laudonbach und Karlstadt), was allerdings nur für die Verhältnisse Mitte des 19. Jahrhunderts in dieser allgemeinen Gültigkeit zutrifft. Die größte Flächenkontinuität mit den vergleichsweise geringsten Veränderungen (Signatur dauerhaft) herrscht in Gebieten mit flachgründigen Böden vor (Muschelkalk: Karlstadt, Unterrodach; Keuper: Leuchau). Unter diesen ökologischen Umständen verläuft die Sukzession sehr langsam und Magerrasen bleiben auch bei sehr seltener Beweidung erhalten. Zudem gibt es oft keine Nutzungsalternative, der Zuwachs bei Aufforstung bleibt ebenfalls sehr gering und ist daher nicht rentabel, Ackerbau ist auf diesen Flächen meist unmöglich.

**Abbildung 30**

**Bestandsentwicklung von Magerrasen** von der Mitte des 19. bis zum Ende des 20. Jahrhunderts in den untersuchten Fallbeispielen

Tabelle 9 differenziert hinsichtlich der Ursachen und dem prozentualen Gesamtverlust der Magerrasen. Die absolut stärksten Rückgänge gab es dort, wo die Ausdehnung im 19. Jh. noch am größten war, in Pegnitz, während die Magerrasen in Lehrberg entgegen dem Trend eine erheblich Zunahme aufweisen können. Beide Fälle sind nur durch die jeweilige Nutzungsgeschichte erklärbar: Frühzeitige Aufgabe der Schafhaltung in Pegnitz und deren Ausweitung in Lehrberg (vgl. Kapitel 3.2.3). Bei der heutigen Nutzung ehemaliger Magerrasen spielt die Aufforstung die wich-

tigste Rolle, obwohl es auch hier große Unterschiede gibt. Viele Flächen wurden auch einfach sich selbst überlassen, sodass sich Laubholz-Sukzession einstellen konnte. Zum Teil ist die frühere Ausdehnung der Magerrasen auch auf beträchtliche Flächen zurückzuführen, die als Viehtriebe reserviert waren und später problemlos in Ackerflächen umzuwandeln waren, wie aus der entsprechenden Spalte in Tabelle 9 hervorgeht (Laudenbach, Lehrberg, Leuchau). In diesen Fällen handelte es sich also nicht um ökologisch bedingte, sondern nutzungsmäßig vernachlässigte Flä-

**Tabelle 9**

**Flächen von Magerrasen** in Hektar und Ursachen des Rückgangs in den untersuchten Fallbeispielen (Mitte des 19. bis Ende des 20. Jh.)

	beseitigt (seit Mitte 19. Jh.)					dauerhaft (Mitte 19. bis Ende 20. Jh.) in ha	neu entstanden (bis Ende 20. Jh.)	
	Fläche in ha	heutige Nutzung					Fläche in ha	Veränderung zu Mitte 19. Jh.
		Sukzes- sion	Auffors- tung	Acker- bau	Siedl'g, Verkehr			
Hofstetten 1844/1989	27,6	49 %	38 %	9 %	4 %	-	-	-100%
Karlstadt 1839/1994	8,8	72 %			28 %	25,7	5,6	- 9%
Rittershausen 1825/1988	-					-	-	-
Laudenbach 1833/1994	33,6	46 %	16 %	38 %		11,4	-	- 75%
Lehrberg 1827/1991	6,1		51 %	49 %		0,8	11,9	+ 84%
Pegnitz 1840/2000	72,1	21 %	69 %	8 %	2 %	1,6	-	- 98%
Leuchau 1851/1994	18,4	15 %	48 %	37 %		5,9	0,5	- 74%
Unterrodach 1853/1994	33,3	6 %	76 %	18 %		12,7	-	- 72%

chen, die durch Düngung meliorisierbar waren. Insgesamt betrachtet korrespondiert die Bedeutung der Magerrasen eng mit derjenigen der Weideviehhaltung, eine Entwicklung, die sich allerdings in verschiedenen Phasen abspielte.

1. Magerrasen spielten in fast allen Fluren im 19. Jh. als extensiv genutzte Landschaftselemente eine Rolle. Vor Einführung der ganzjährigen Stallhaltung mussten die Viehbestände täglich auf die Weide getrieben werden. Aus nahe liegenden Gründen wählte man als Dauerweiden primär die von den natürlichen Standortbedingungen her für Ackerbau aber auch für Wiesen nicht brauchbaren Flächen. Sie kommen vor allem in Kalkgebieten vor, wo an Oberhängen, Hangkanten oder Felsausbissen der harte Untergrund nur durch extrem flachgründige, trockene Rendzinen überdeckt wird (Karlstadt, Laudenschbach, Pegnitz). Flachgründige bodensauere Standorte auf Sandsteinen zählen ebenfalls zu den Flächen, die nur als Weide nutzbar waren, weswegen der Waldrand zum Teil weiter zurück lag als heute und von einem Streifen Magerrasen begleitet wurde (Hofstetten) oder bestimmte Flächen innerhalb der Flur aus der intensiveren Nutzung herausfielen (Leuchau). Da das Vieh beim Auf- und Abtrieb die Feldflur durchqueren musste, dabei aber keinen Schaden anrichten sollte, war ein Netz von Viehtrieben notwendig, das die Dörfer mit den Weideflächen verband, und zwar umso mehr, je größere Dauerweiden oder Waldweiden zur Verfügung standen und erreicht werden mussten. Je nach natürlichen Gegebenheiten und Nutzungsdruck wählte man dafür steil eingekerbte Tälchen (Hofstetten, Laudenschbach) oder normale Flurstücke (Buhlsbach, Pegnitz). In ausgesprochenen Gunstgebieten, wo strenger Flurzwang herrschte und es keine Dauerweiden gab, mussten die Brach- und Stoppelfelder, die im Rahmen der Dreifelderwirtschaft turnusmäßig aufgesucht wurden, ausreichen, weshalb feste Viehtriebe dort, jedenfalls auf den Karten anfangs des 19. Jahrhunderts, nicht nachweisbar sind (Rittershausen). Weil die Viehtriebe ebenso wie die Weiden nie gedüngt wurden, entwickelten sich hier, selbst unter besseren agrarökologischen Verhältnissen, Magerrasen.
2. Mit der Umstellung auf die ganzjährige Einstallung des Viehs, die sich während der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und zum Teil sogar erst danach durchsetzte, wurde das System aus Weiden und Viehtrieben entbehrlich und die Standorte konnten aufgeforstet werden; wo das unterblieb, verbuschten sie. Viele heutige Feldgehölzstreifen gehen darauf zurück (Hofstetten, Laudenschbach). Die heutige Ausdehnung der Magerrasen ist aber nicht allein vom Vorhandensein einer Beweidung und deren vorheriger Dauer abhängig, sondern auch von Degradation und Erholungsmöglichkeit der Böden auf den jeweiligen Standorten. Während flachgründige ehemalige Magerrasen nur sehr langsam ver-

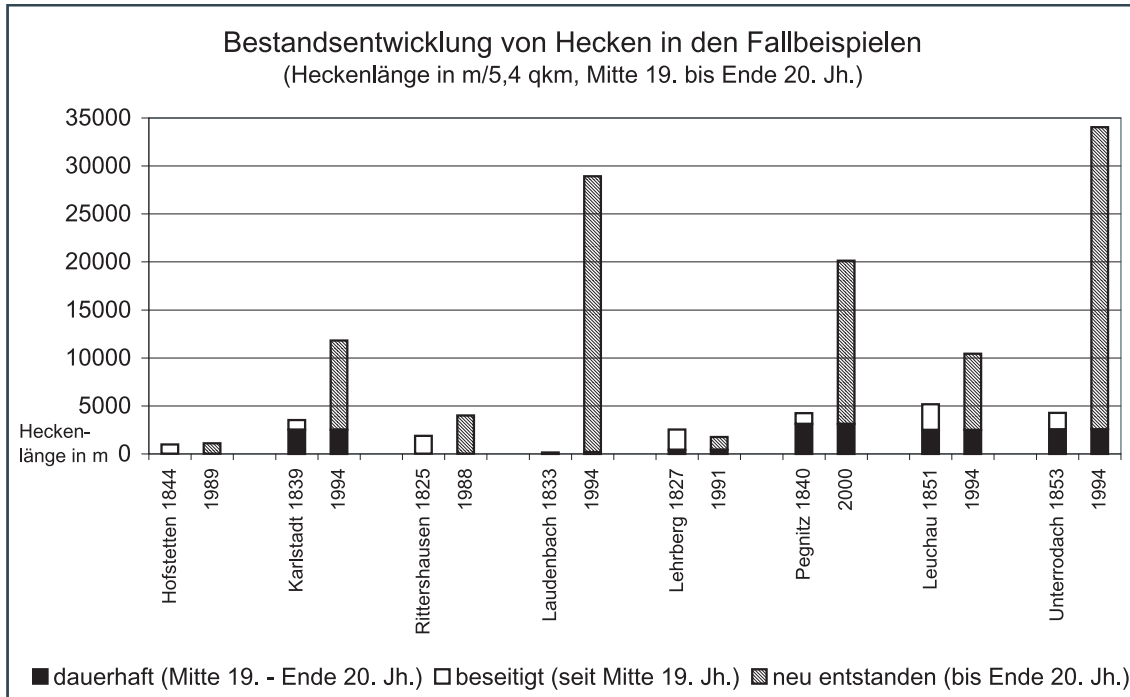
buschen oder verwalden (Karlstadt, Leuchau, Unterrodach), konnten aus nur organisatorischen Gründen als Viehtriebe reservierte Flächen den angrenzenden Parzellen zugeschlagen und als Acker genutzt werden (Buhlsbach, Pegnitz).

3. Parallel zum Ausklingen der im Dreifeldersystem integrierten Haltung gemischter Herden nahmen im 19. Jh. die Schafbestände stark zu. Nach Aufhebung des Flurzwangs, der Ablösung der alten Weiderechte und der Besömmerung der Brache bestand für sie allerdings das Problem, geeignete Weiden zu finden, weshalb der Weidedruck auf die vorhandenen, anderweitig nicht nutzbaren Magerrasen deutlich anstieg, die daher nach wie vor große Flächen einnehmen konnten (Pegnitz, Karlstadt). Im Laufe dieser Entwicklung, begleitet von einer zunehmenden Marktorientierung der Schafzucht, wurde die Wanderschäfferei deutlich ausgeweitet und es bildeten sich klare Verbreitungsschwerpunkte der Schafhaltung heraus, während in anderen Gebieten die Bestände rapide zurückgingen. Dort, wo nach wie vor ein hoher Bedarf an Schafweiden bestand, wandelte man auch Felder auf Grenzertragsstandorten in Magerrasen um, was ebenfalls erst im Zusammenhang mit der nachlassenden Subsistenzorientierung der Betriebe möglich war (Lehrberg).
4. Als im 20. Jh. die Schafbestände wieder erheblich zurückgingen, kam es zu einer erneuten Aufforstungswelle von Magerrasen (Pegnitz). Lediglich in bestimmten Gebieten konnte sich die Schafhaltung behaupten, begleitet von einer Umorganisation mit Einrichtung von Gemeinde- und Genossenschaftsschäffereien, sodass die Magerrasen weiterhin beweidet wurden (Lehrberg). In anderen Gebieten, wo dies nicht der Fall war, verschwanden sie trotz prinzipiell vorhandener agrarökologischer Gegebenheiten, auch wenn keine andere Nutzung außer der Aufforstung möglich war (Pegnitz). Anhand des Grades der Verbuschung lässt sich zum Teil die phasenweise Reduzierung der Schafhaltung und der allmähliche Rückzug des Einflussfaktors Beweidung aus der Flur ablesen (Pegnitz, Leuchau, Unterrodach).

### Hecken

In seinem bekannten Artikel grenzt TROLL (1951) die spontan aufgewachsenen Hecken im Ackerbaugbiet von den gezielt angepflanzten Hecken in den Grünlandgebieten ab, indem er zurecht den Grad des anthropogenen Einflusses als Kriterium benutzt. Dabei stellt er auch fest, dass die Hecken der Ackerbaugbiete erheblich älter seien als die der Grünlandgebiete (S. 155). Selbst nach Ansicht von Botanikern, die sich intensiv mit Hecken befasst haben, ist „das Alter der süddeutschen Hecken (...) wesentlich höher als das der norddeutschen“ (SCHULZE et al. 1984, S. 9). Nach den vorliegenden Erkenntnissen kann diese Aussage nicht pauschal aufrechterhalten werden,



**Abbildung 31**

**Bestandsentwicklung von Hecken** von der Mitte des 19. bis zum Ende des 20. Jhs. in den untersuchten Fallbeispielen

und muss hinsichtlich prinzipiellem Typus, Standort und Bewuchs differenziert werden. Der Typus der spontanen Entstehung ohne direkten anthropogenen Einfluss ist vermutlich so alt wie die Kulturlandschaft selbst. Ausschlaggebend für die Häufigkeit von Hecken innerhalb einer Flur sind die verschiedenen Standorte, auf denen sie sich überhaupt entwickeln können, weil damit eine unterschiedliche Entstehung und Lage verbunden sind.

Bezogen auf die Bestandsentwicklung der einzelnen Fallbeispiele ergibt sich ein äußerst differenziertes Bild (Abb. 31). Sämtliche Fallbeispiele, die über 20 Kilometer Hecken pro kartierter 5,4 km<sup>2</sup>-Fläche aufweisen, liegen in Kalkgebieten (Laudenbach und Unterrodach: Muschelkalk, Pegnitz: Malm). Diese Tatsache weist überdeutlich darauf hin, wie wichtig bei der Heckenentstehung die Berücksichtigung der Standortentwicklung ist, in diesem Fall die Bildung von Stufenrainen und der Anfall von Lesesteinen. Bei der Beurteilung der ökologischen und ästhetischen Gesamtausstattung einer Landschaft ist es notwendig, nicht nur einen Typus herauszugreifen, sondern das Mosaik aller Landschaftselemente zu berücksichtigen: Obwohl Rittershausen mit 4004 Metern deutlich mehr Hecken aufweist als Hofstetten, ist die Landschaft als ausgeräumt zu bezeichnen, während Hofstetten über eine reichhaltige Ausstattung mit Streuobst und Feldgehölzen verfügt. Bei aller Verschiedenheit bezüglich Anzahl und Standort ist es bemerkenswert, wie wenig die durchschnittliche Länge der einzelnen Hecke in Franken variiert. Die genauen Werte zeigt Tabelle 10. Im Durchschnitt schwankt die

Länge der Hecken früher wie heute zwischen 75 und 150 Metern, ein Wert, der sich als typisch für Franken bezeichnen lässt.

Die Gesamtzahl der Hecken pro Kartierfläche von 5,4 km<sup>2</sup> liegt heute zwischen 1099 Metern (Hofstetten) und 34055 Metern (Unterrodach). In der Mitte des 19. Jahrhunderts schwankte sie zwischen 1001 m (Hofstetten) und lediglich 5173 m (Leuchau). Zum Teil veränderten sich Anzahl und Länge der Hecken nur geringfügig (Hofstetten, Lehrberg) und zwar besonders dort, wo es insgesamt nur wenige gibt. Allerdings kann auch in solchen Gebieten, wo sich an der Gesamtzahl nur relativ wenig verändert hat, ein Großteil der früheren Hecken beseitigt worden sein, und es sich beim heutigen Bestand um bis zu 100% (Hofstetten, Rittershausen) um neu entstandene Exemplare handeln. Heute sehr heckenreiche Fluren (Laudenbach, Pegnitz, Unterrodach) verdanken ihren hohen Bestand einem überproportional hohen Zuwachs. Im Falle von Laudенbach, wo es heute fast 29 Kilometer Hecken gibt, war vor 150 Jahren nur eine einzige verzeichnet. Abgesehen von solchen Extremfällen sind vom heutigen Bestand an Hecken im Allgemeinen 75-90% seit Mitte des 19. Jahrhunderts neu entstanden. Aus den genannten Daten und der Auswertung der Kartierungen können vier Phasen der Heckenentstehung und -verbreitung abgeleitet werden, die sich aus der Dynamik des Kulturlandschaftswandels erklären lassen.

1. Zur Zeit der verbreiteten Dreifelderwirtschaft, als in der Mehrzahl der Fluren zudem Zelgenbindung herrschte, wurde die gesamte Feldflur regelmäßig flächenhaft überweidet. Da es sich um Stoppel- oder Brachfelder handelte, bestand keinerlei Not-

**Tabelle 10**

**Gesamtlänge und durchschnittliche Länge von Hecken in den untersuchten Fallbeispielen** (je 5,4 km<sup>2</sup>, Mitte des 19. bis Ende des 20. Jh.)

	beseitigt (seit Mitte 19. Jh.)		dauerhaft (Mitte 19. bis Ende 20. Jh.)		neu entstanden (bis Ende 20. Jh.)		
	Hecken- länge (m)	durchs. Länge je Hecke (m)	Hecken- länge (m)	durchs. Länge je Hecke (m)	Hecken- länge (m)	durchs. Länge je Hecke (m)	Anteil neu ent- standene Hecken
Hofstetten 1844/1989	1001	143,0			1099	137,4	100,0 %
Karlstadt 1839/1994	1015	84,6	2520	105,0	9282	116,0	78,6 %
Rittershausen 1825/1988	1890	94,5			4004	133,5	100,0 %
Laudenbach 1833/1994	0	0	140	140,0	28784	96,9	99,5 %
auf Lesesteinriegeln					13776	87,2	
auf Stufenrainen			140	140,0	15008	108,0	
Lehrberg 1827/1991	2121	151,5	427	85,4	1344	96,0	75,9 %
Pegnitz 1840/2000	1127	112,7	3122	97,5	17024	75,3	84,5 %
Leuchau 1851/1994	2695	107,8	2478	145,8	7952	99,4	76,2 %
Unterrodach 1853/1994	1736	115,7	2548	110,8	31507	132,9	92,5 %

wendigkeit, dazwischen liegende Flächen von der Beweidung auszunehmen. Aus diesem Grund konnten auf Stufen-, Feld- oder Wegrainen keine Gehölze aufwachsen oder sich gar Hecken bilden. Insbesondere in den durch hohen Nutzungsdruck gekennzeichneten Gewannfluren gab es kaum Standorte, wo Hecken überhaupt hätten wachsen können (Rittershausen, Hofstetten). Aber auch in Fluren mit geringerem Nutzungsdruck und mit Block- und Streifenfluren, wo die Felder oft allseitig von breiten Rainen umgeben waren, wurden diese überweidet und waren frei von Hecken (Laudenbach, Unterrodach, Leuchau). Außerdem spielte das Recht des „Grasens und Krautens“ eine erhebliche Rolle für die unterbäuerlichen Schichten, das es ihnen erlaubte, Raine abzumähen oder Ziegen in Einzelhut darauf weiden zu lassen, was bei der Armut für die oft landlosen Bevölkerungsteile von existenzieller Bedeutung war. Schließlich sorgten die Bauern dafür, dass beispielsweise Lesesteinriegel auf jeden Fall frei von Gehölzen blieben, um die angrenzenden Weinkulturen nicht zu beeinträchtigen (Laudenbach); sogar Lesesteinwälle, die nicht beweidet werden konnten, trugen nur teilweise Hecken (Pegnitz, Unterrodach). Dieser weitgehend hecken- und gebüschfreie Zustand der Kulturlandschaft ist auf den Karten aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts gut dokumentiert. In wieweit in den Jahrhunderten zuvor bei geringerer Bevölkerungsdichte, Nutzungsdruck und sozialer Differenzierung andere Verhältnisse vorlagen, lässt sich an dieser Stelle nicht sagen. Entsprechende ältere Darstellungen (frühe Karten oder Gemälde), die Hecken zeigen, geben allerdings fast immer ortsnahe Lagen und nicht die freie Feldflur wieder.

2. Auf den Urkatastern wurden Hecken, so sie vorhanden waren, sorgfältig vermerkt. Von wenigen Ausnahmen abgesehen waren sie auf den engen Umkreis der Siedlungen beschränkt, wo sie die Streuobstgärten, die als Weiden für Kleinvieh genutzt wurden, und andere kleine Flächen, die nicht in die Organisation der Dreifelderwirtschaft eingebunden waren, umfriedeten bzw. schützten (Hofstetten, Rittershausen, Lehrberg). Zu einem geringen Teil wurde das Grünland im Auenbereich nicht als Wiese, sondern offensichtlich als Weide genutzt, was jedenfalls aus vereinzelt von Hecken umgebenen Parzellen zu schließen ist (Rittershausen). Auch als Dorfetter wurden Hecken benutzt (vgl. Dreschen, Wehelitz/Fallbeispiel Leuchau). Man muss allerdings davon ausgehen, dass die Hecken auf all diesen Standorten nicht spontan entstanden sind, sondern gepflanzt wurden.
3. Abb. 31 zeigt die Heckenbestände differenziert nach Fallbeispielen im Vergleich zwischen Mitte des 19. Jahrhunderts und der Kartierung Ende des 20. Jahrhunderts. Im Durchschnitt ergibt sich eine Zunahme der Hecken, gemessen in Metern Länge, auf ein Mehrfaches. Der enorme Zuwachs an Hecken lässt sich auf den Rückzug des Weideviehs aus den Fluren im Zusammenhang mit der dauerhaften Einstellung nach Aufhebung des Flurzwangs zurückführen. Parallel dazu war es den unterbäuerlichen Schichten möglich, entweder abzuwandern oder sich Land anzueignen, sodass auch das Abmähen der schmalen Raine unterblieb. Hecken wurden sogar als Abschirmung der individualisierten Nutzung der Parzellen zunehmend wichtig und finden sich an Grenzen von Magerrasenflächen, wo sie zuvor nicht nachweisbar waren (Karlstadt, Laudanbach).

4. In Gesamtzahl und -länge der Hecken bestehen erhebliche Unterschiede zwischen den Fallbeispielen, wobei die landschaftsökologischen Verhältnisse wieder stärker in den Vordergrund treten. Für die spontane Entstehung von Hecken und Gebüsch wichtige Standorte stellen zum einen Lesesteinriegel (Laudenbach) und -haufen (Laudenbach, Pegnitz) dar, zum anderen Stufenraine (Unterrodach, Pegnitz) und andere längs zur Pflugrichtung liegende und daher nicht befahrene oder betretene Raine (Karlstadt). Insgesamt kann bezüglich der Entstehung von Hecken in den untersuchten Fallbeispielen, und damit repräsentativ für das Ackerbaugebiet Süddeutschlands, festgestellt werden: Die weit überwiegende Zahl der Hecken ist weniger als 150, in vielen Fällen unter 50 Jahre alt. Alt im Sinne der Kulturlandschaftsentwicklung sind jedoch das Standortmuster, die Häufigkeit der Standorte und die entsprechenden Lagebeziehungen. Ebenfalls ein hohes Alter weisen der Typus der spontan entstehenden, die süddeutschen Hecken aufbauenden Pflanzengesellschaften, sowie das Pflanzeninventar auf. Hecken als solche stellen jedoch relativ junge Elemente der Kulturlandschaft dar.

### Stufenraine

Stufenraine verdanken ihre Existenz einer ganz allmählichen Akkumulation von Bodenmaterial, die von einer ganzen Reihe von Faktoren abhängig ist: Erosionsgefährdung (Erodierbarkeit des Bodentyps), Sedimentfalle (Vorhandensein von Lesesteinen, Nutzung der Raine), Geomorphologie (Hangneigung und Geländeunterschiede), Flurform (Bearbeitungsrichtung), Bodennutzungssystem (Bodendeckungsgrad durch die Nutzpflanzen) und Bearbeitungsmethoden (frühere Pflugtechnik mit Verlagerung der Schollen hangabwärts). Die Häufigkeit von Stufenrainen ist ein zentraler Faktor für die Ausstattung einer Landschaft mit Obstbaumreihen oder Hecken, weil sie im Ackerbaugebiet die bei weitem häufigsten Standorte bereitstellen. Nach den vorliegenden Ergebnissen muss der Frage nach der Sedimentfalle besondere Beachtung geschenkt werden.

1. Aufgrund des langsamen, in aller Regel passiven Entstehungsprozesses ist allgemein von einer mehrhundertjährigen Entstehungsgeschichte der meisten Stufenraine auszugehen. Für ihre Lage im Gelände kommt der Flurform die entscheidende Rolle zu, wobei von wechselseitigen Abhängigkeiten auszugehen ist. Zum einen legte die Flureinteilung die Grenzen fest, an denen sich Bodenmaterial überhaupt akkumulieren konnte. Zum anderen wurden durch einmal vorhandene Stufenraine spätere Teilungen vorgegeben, sodass man nicht selten zwischen zwei höheren Stufenrainen zwei Parzellen findet, die nicht durch einen Stufenrain getrennt sind, was eine erst später vorgenommene Teilung anzeigt (Laudenbach, Unterrodach). Bei zahlreichen in den Fallbeispielen als „neu“ kar-

tierten Stufenrainen handelt es sich um niedrige Exemplare, die so schmal sind, dass sie vermutlich deshalb im Urkataster nicht erscheinen. Kleine Stufenraine unter  $\frac{1}{2}$  m Sprunghöhe könnten auch bei Flurbereinigungen beseitigt worden sein, ohne dass dies heute nachvollziehbar wäre.

2. Der Vergleich der Fallbeispiele zeigt, dass die Häufigkeit von Stufenrainen, bei gegebener Erosionsdisposition, fast weniger von der Erosionsgefährdung der Böden als solcher abhängt als vielmehr vom Vorhandensein von Lesesteinen. Wo Lesesteine fehlen, wie im Löss (Rittershausen) oder wo sie selten sind, wie in Tonsteinen des Keupers (Lehrberg), findet man nur wenige Stufenraine. Bei großen Mengen anfallender Lesesteine, die vor allem in Kalkgebieten in erheblichem Maß am Bodenprofil beteiligt sind, begleiten Stufenraine nahezu jede quer zum Hang verlaufende Parzellengrenze (Unterrodach, Pegnitz, Laudенbach). Obwohl die Böden dort weniger erosionsgefährdet sind als Böden aus Löss, ist die Anzahl von Stufenrainen um ein Vielfaches höher. Vor allem kommen sie bereits bei sehr geringen Hangneigungen vor. Wo Lesesteine gefunden werden, sind sie am Aufbau der Stufenraine generell beteiligt und wirken offenbar als effektivere Sedimentfallen als ein durch intensive Beweidung früher möglicherweise nur schütterer Grasbewuchs. Bodenerosion, Stufenrainentstehung und Lesesteinablagerung stellen einen zusammenhängenden, sich selbst verstärkenden Prozess dar. Daraus ist zu schließen, dass es ohne effektive Sedimentfallen wohl eher zum „Durchtransport“ erodierten Bodenmaterials kommt, eine Beobachtung, die in Lössgebieten nach Regenfällen aktuell gemacht werden kann. Zu einer Akkumulation kommt es hier erst in Geländesenken, Dellen oder in der Aue.

3. Höhere Stufenraine sind normalerweise als schmaler Streifen mit von der Ackerfläche abweichender Nutzung schon im Urkataster abmarkiert. Im Lössgebiet des zentralen Gäulandes trifft dies jedoch zum Teil auch für mehrere Meter hohe, noch heute erhaltene Stufenraine nicht zu, die erst in den Katasterkarten vom Beginn des 20. Jahrhunderts erscheinen. Neben einer Entstehung innerhalb einer so kurzen Zeit, die nur für Ausnahmefälle angenommen werden kann, kommt unter Berücksichtigung des in den Gewinnfluren extremen Nutzungsdrucks auch die Praxis in Frage, dass die Raine mit Getreide bepflanzt wurden, was prinzipiell möglich, wenn auch mit deutlichen Ertrags-einbußen verbunden ist (Rittershausen). Im Übrigen war die Nutzung als Grasstreifen üblich (flächenhafte Überweidung der Flur, Recht des „Grasens und Krautens“) und ist in allen Fallbeispielen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts nachzuvollziehen. In vielen Fällen lässt sich erkennen, dass man als Zwischenstufe zunächst Obstbäume und Obstbaumreihen auf den Rainen pflanzte, wo-

mit die Nutzung zwar extensiviert, aber noch nicht aufgegeben wurde (Rittershausen, Karlstadt). Erst später waren auch die Obstbäume zur Eigenversorgung nicht mehr nötig, und es konnten sich endgültig Hecken entwickeln, die noch geringere Eingriffe erfordern. Stufen-, Feld- und Wegraine verloren mit abnehmender Subsistenzorientierung als Standorte für Nebennutzungen an Bedeutung und wurden mit zunehmender Umstellung von Handarbeit auf Viehanspannung auch immer schwerer zu bewirtschaften. Auf den unverändert vorhandenen Standorten fand damit ein mehrphasiger Nutzungswandel mit Tendenz zu immer stärkerer Extensivierung statt.

### Feldgehölze

Noch stärker als die schmalen, in engem Kontakt zur Nutzfläche stehenden Hecken spiegeln Feldgehölze die Veränderungen des Nutzungsdrucks wider. Er lag früher auch auf Ungunststandorten, die nicht meliorierbar und damit intensivierbar waren und auf denen zu unterschiedlichen Zeitpunkten die Beweidung extensiviert oder ganz aufgegeben wurde, da kaum Nutzungsalternativen zur Verfügung standen.

1. Die Standorte für Feldgehölze unterscheiden sich je nach landschaftsökologischer Ausstattung erheblich. In den behandelten Fallbeispielen variieren Anzahl und Standortbedingungen erheblich, wobei sich folgende Ursachen beschreiben lassen: Steilhänge an scharf eingeschnittenen, kleinen Tälchen (Klingen) innerhalb der Flur (Hofstetten, Laudenschbach); größere Hangversteilungen innerhalb ackerbaulich genutzter Hänge, die auf härtere Gesteinsschichten zurückgehen (Leuchau); Felsausbisse mit sehr dünner Bodendecke, auf denen zudem häufig Lesesteine abgelegt wurden (Pegnitz); Hangpartien mit durch Nutzung bedingt erosiv verkürzten Bodenprofilen (Laudenschbach, Unterrodach); feuchte bis nasse Teilflächen der Aue (Leuchau, Eichelsee).
2. Mit Ausnahme einiger weniger Fälle von Felsausbissen (Pegnitz) bestanden die Feldgehölze, ebenso wie die Hecken, in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts noch nicht und sind erst während der letzten 100 bis 150 Jahre entstanden. In vielen Fällen war die Nutzung selbst zumindest mit ursächlich für die Degradation der Standorte (Weinbau, Beweidung), ein Standortnachteil, der allerdings erst dann zur Aufgabe führte, als diese Nutzungsformen nicht mehr konkurrenzfähig waren. Während die Auenstandorte als gedüngte Wiesen, eventuell auch als Streuwiesen, genutzt wurden, hat man alle übrigen Flächen im 19. Jh. noch beweidet. Im Gegensatz zu Feld- und Stufenrainen spielte dabei nicht die Überweidung der Brach- und Stoppelzelgen die entscheidende Rolle. Vielmehr stellten die flächenmäßig stärker ausgedehnten Standorte oft Bestandteile des eigenständigen Systems aus Triftwegen, Hutungen und Weideflächen dar, das

separat von der Ackerflur existierte (Laudenschbach, Pegnitz). Zum Teil ist erkennbar, dass es die Verbindung zu den Wäldern herstellte, die in den Weiderhythmus mit einbezogen waren (Hofstetten, Buhlsbach).

3. Weil es sich um eigenständige, nicht wie die Raine dem Ackerbaubereich sondern dem Weidesystem zugehörige Flächen handelte, ist die Aufgabe der Beweidung nicht mit dem Ende der Dreifelderwirtschaft zu korrelieren. Zum Teil erfolgte die Nutzungsaufgabe mit der Einführung der ganzjährigen Stallhaltung relativ früh im 19. Jh. (Hofstetten), zum Teil dienten die Flächen noch länger als Schafweiden und die Entstehung der Feldgehölze lässt sich eher mit dem Rückgang der Schafhaltung parallelisieren (Pegnitz, Unterrodach). Im Falle der aufgegebenen Weinberge sind die komplizierten agrarökonomischen Bedingungen für diese Sonderkultur ausschlaggebend, wobei sich anhand des Alters der Baumbestände unterschiedliche Zeitpunkte für die Nutzungsaufgabe in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts nachvollziehen lassen (Laudenschbach, Hofstetten).

### 5.2 Differenzierung der Nutzungsintensität als historischer Prozess

Hinter der Analyse der Bestandsentwicklung, wie sie im vorangegangenen Abschnitt zusammenfassend erstellt wurde, steht die Frage nach den sich wandelnden Rahmenbedingungen, die für die erheblichen Veränderungen im Bestand einzelner extensiv genutzter Landschaftselemente verantwortlich waren. Während die natürlichen Faktoren sich nicht oder nur langsam verändert haben, kam es demgegenüber im anthropogenen Bereich zu einem raschen Wechsel. Dabei wurden die verschiedenen Standorte aus der Sicht der Landnutzung immer wieder neu bewertet.

Eine für die Stellung der extensiv genutzten Landschaftselemente entscheidende Entwicklung war die Tatsache, dass sich die Intensität der Landnutzung zwar insgesamt erheblich steigerte, dieser Prozess jedoch nicht die gesamte Nutzfläche gleichmäßig betraf. Die unterschiedlichen agrarökonomischen Prozesse bewirkten eine Verschiebung der Gewichtung von Teilflächen, sodass es zu der in den Fallbeispielen dokumentierten Auseinanderentwicklung von intensiv genutzten Äckern, Wiesen und Weiden auf der einen und extensiv genutzten Landschaftselemente auf der anderen Seite kam. Letzten Endes kam es zu einer Differenzierung der Nutzungsintensität innerhalb der Kulturlandschaft. Sie ermöglicht es, die extensiv genutzten Landschaftselemente abzugrenzen und sie den intensiv bearbeiteten Nutzflächen als Gesamtheit gegenüber zu stellen.

### Mittelalterlich-frühneuzeitliches Nutzungssystem

In den Wurzeln zurückgehend bis ins Mittelalter hatte sich ein Bodennutzungssystem entwickelt, das bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts im Wesentlichen Bestand hatte, wobei es zunehmend verfeinert und

schematisiert wurde. Dieses System, das Dreifelderwirtschaft, Flurzwang und das darin verankerte Beweidungssystem umfasste, war durch ein kompliziertes Rechtsgefüge abgesichert, das kaum individuelle Initiativen wie die Einführung von Innovationen erlaubte. Die Landnutzung war gekennzeichnet durch die Starrheit der gemeinschaftlichen Nutzungsvorgaben und durch einheitliche Nutzungsbezirke, was Veränderungen wie den Wechsel der Anbaufrüchte stark erschwerte. Eine Folge davon war ein relativ einheitlicher Gradient der Nutzungsintensität vom verhältnismäßig intensiv genutzten Innenfeld zum extensiv genutzten Außenfeld mit den Allmenden. Dieses Bodennutzungssystem war mit gewissen Abweichungen in fast allen Ackerbaugebieten Süddeutschlands bis in die Mittelgebirgsstufe hinein verbreitet.

Die wichtigsten Folgen für die hier als extensiv genutzt zusammengefassten Landschaftselemente ergeben sich aus diesem Nutzungssystem. Ein eklatanter Düngemangel und die Notwendigkeit des Weidengangs für das Vieh auch auf den Feldern, um dort Futter aufzunehmen und Dung zu hinterlassen führten dazu, dass praktisch die gesamte Gemarkung, von den (Stoppel-)Feldern über dazwischen liegende Raine und andere Flächen, über die Dauerweiden (Allmenden) bis zu großen Teilen der Wälder überweidet wurde. Die geringe Produktivität pro Flächeneinheit musste mit einer großen Ausdehnung der Nutzflächen ausgeglichen werden, sodass kaum die Möglichkeit bestand, Ungunststandorte weniger intensiv oder gar nicht zu nutzen. Die geringe Kapitalintensität (kein Kunstdünger oder Maschinen) wurde durch eine hohe Arbeitsintensität ausgeglichen, was sich in der verbreiteten Handarbeit äußerte, die man nicht nur auf den Feldern (auch kleinste, wenig ertragreiche Flächen wurden beackert), sondern auch auf anderen Nutzflächen (z. B. Mahd der Raine, Weinbau auf extremen Steilhängen) einsetzte. Der permanente Ackerbau bewirkte im Laufe der Jahrhunderte erhebliche Materialumlagerungen innerhalb der Flur, die durch die festliegende Flureinteilung als Landschaftselemente fixiert wurden, was vor allem für Stufenraine und Lesesteinriegel gilt. Unterstützt wurde deren Entstehung durch die Tatsache, dass auch ungünstige, steile Flurteile genutzt werden mussten, um den wegen der geringen Produktivität hohen Flächenbedarf befriedigen zu können. Eine weitere Folge war die Erosion geringmächtiger Bodendecken beispielsweise durch die Egart-Wirtschaft auf flachgründigen Böden über Kalk. Der Netto-Nährstoffentzug, der im Außenfeld durch die Beweidung und durch extensiven Ackerbau ohne Düngung stattfand, bewirkte ebenso eine Degradierung der Standorte durch Humusmangel und Oberbodenversauerung. In beiden Fällen kam es deshalb dazu, dass viele Flächen schließlich nur noch als Magerrasen der Schafweide dienen konnten.

Das traditionelle Bodennutzungssystem der Dreifelderwirtschaft veränderte sich innerhalb relativ kurzer Zeit, nicht zuletzt nachdem Anfang des 19. Jahrhun-

derts das dahinter stehende Rechtsgefüge aufgehoben wurde. Bezogen auf die extensiv genutzten Landschaftselemente waren verschiedene Prozesse, die daraufhin in Gang kamen und die teilweise in Abhängigkeit voneinander stehen, von entscheidender Bedeutung.

### **Individualisierung der Landnutzung**

Mit der Aufhebung des Flurzwangs, herrschaftlicher Weiderechte, der Viehhaltungsbeschränkungen und weiterer Rechtsnormen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts war es einzelnen Bauern erstmals möglich, nicht nur frei über die Nutzung ihrer Parzellen zu entscheiden, sondern auch individuell neue Anbauprodukte auszuprobieren, auch wenn andere diese Initiative nicht aufbrachten. Dies gilt beispielsweise für das Pflanzen von Obstbäumen, das zwar von der Obrigkeit schon lange zuvor angeordnet worden war, sich aber nur in geringer Zahl durchgesetzt hatte. Dabei spielte eine ebenso wichtige Rolle die Tatsache, dass man nun individuell bestimmte Standorte wie Stufenraine oder einzelne Ackerparzellen für Streuobst reservieren konnte, ohne dass das Beweiden durch die Dorfherde geduldet werden musste. Ein weiteres Beispiel ist die Anlage von größeren Komplexen von Wässerwiesen mit den zugehörigen Bewässerungsgräben, die ebenfalls erst möglich war, als zu Anfang des 19. Jahrhunderts neue rechtliche Grundlagen geschaffen waren und die alten Weide- und Übertriebsrechte abgelöst werden konnten. (Für die intensiven Nutzflächen wäre noch die Zunahme der Vielfalt der Anbauprodukte, teils wegen der Aufhebung des Flurzwangs, teils durch die Einführung neuer Nutzpflanzen zu ergänzen.) Dabei ist allerdings zu beachten, dass es sich bei allen genannten Beispielen, Einführung von Streuobstanbau, Zunahme der Schafherden und Magerrasenbeweidung, Anlage von Wässerwiesen, aus damaliger Sicht zunächst um eine Nutzungsintensivierung handelte. So waren Wacholder auf Magerrasen oder Streuobstwiesen kaum zu finden. Erst die weitere landwirtschaftliche Entwicklung machte aus den Innovationen des 19. Jahrhunderts extensiv genutzte Landschaftselemente im 20. Jh.

### **Übergang von Subsistenz- zu Marktorientierung**

Die traditionelle Dreifelderwirtschaft brachte wegen ihres Düngerproblems nur geringe Erträge hervor, was zur Folge hatte, dass auch wenig Überschüsse erwirtschaftet werden konnten und die Marktintegration gering blieb. Die in weiten Bereichen zumindest teilweise, wenn nicht vorherrschende Subsistenzorientierung führte zu einer stark gemischten Nutzung bis hinab auf die betriebliche Ebene, bei der der Getreideanbau im Vordergrund stand. Die zunehmende Marktorientierung brachte es mit sich, dass Getreideanbau und später auch Viehhaltung dort, wo sie unrentabel waren, aufgegeben werden konnten. So war es möglich, bestimmte Flächen aus der Produktion von Grundnahrungsmitteln herauszunehmen und beispielsweise auf Marktfruchtanbau umzustellen oder sich auf Milchviehhaltung zu konzentrieren. Die Aufgabe subsistenz-

bedingter Nebennutzungen und die Spezialisierung auf eine geringere Zahl marktfähiger Produkte führte bereits im 19. Jh. zu einer gewissen Nutzungsentmischung. Ein Beispiel dafür ist die Einschränkung oder sogar völlige Aufgabe des Ackerbaus in den Mittelgebirgen und im Alpenvorland zugunsten der Viehhaltung und des Grünlands. Ein anderes Beispiel ist die Ausdehnung des Obstanbaus, was entsprechende Verflechtungen zu den Absatzmärkten voraussetzte, parallel dazu die Möglichkeit, die Arbeitskraft vom Getreideanbau zumindest teilweise abzuziehen. Auch die erhebliche Ausdehnung (und später rasche Reduzierung) der Schafbestände als Reaktion auf den steigenden Bedarf an Wolle wäre wenige Jahrzehnte zuvor unmöglich gewesen, als die Viehbestände streng reglementiert waren und zudem die Weiderechte für bäuerliche und herrschaftliche Herden fixiert und verteidigt wurden. Da die flurinternen Weideflächen jedoch nicht mehr zur Verfügung standen, war die Ausdehnung der Magerrasen die Folge dieser Entwicklung. Erst im Zuge dieser Spezialisierungen kamen Landschaftselemente wie Streuobst oder Streuwiesen sowie auch ein Teil der Magerrasen in der Kulturlandschaft zu größerer Verbreitung.

#### **Aufgabe von Grenzertragsstandorten und flächenhafter Bewirtschaftung**

Die Notwendigkeit der weitgehenden Selbstversorgung brachte es mit sich, dass für praktisch alle Standorte eines Betriebes, so verschieden sie auch gewesen sein mochten, eine sinnvolle Nutzung vorhanden war. Im Zuge der Marktorientierung konnten Nebennutzungen aus betrieblichen oder standörtlichen Gründen nun aufgegeben werden. Die Folge war beispielsweise die Aufgabe von Marginalflächen wie Feuchtwiesen oder -weiden, sodass sich Gebüsche oder Gehölze entwickeln konnten. Auch die Umstellung auf Streunutzung betraf vielfach zuvor intensiver genutztes Grünland und sogar Äcker, auf die man erst durch die verbesserte Marktintegration verzichten konnte. Weitere Beispiele sind zuvor beweidete Steilhänge, auf denen sich Feldgehölze bilden konnten oder Felder auf steilen Hängen, die in beweidete Magerrasen oder Streuobstflächen umgewandelt wurden. In vielen Fällen kam es aber nicht gleich zu einer völligen Aufgabe, sondern zunächst zu einer Extensivierung der Standorte, wie bei vielen Rainen und Stufenrainen (Mahd und Beweidung, Bepflanzung mit Obstbäumen, Aufkommen von Hecken, Durchwachsen der Hecken bei ausbleibenden Eingriffen). Ebenso wurden nun Steuobstwiesen angelegt, eine deutlich extensivere Nutzungsform als die ursprünglichen Streuobstbestände auf Feldern (Baumäcker), die später oft ebenfalls so genutzt d.h. extensiviert wurden. Bei nachlassendem Nutzungsdruck entwickelte sich ein Teil der Magerrasen zu Wacholderheiden weiter. Die zunehmend intensive, düngerreiche und später maschinelle Nutzung konzentrierte sich immer stärker auf begünstigte Flächen, auf welchen überhaupt ein Ertragszuwachs zu erzielen war, der den Aufwand rechtfertigte.

#### **Differenzierung der Nutzungsintensität auf lokaler Ebene**

Im Zuge der marktorientierten Landwirtschaft steigerte sich, generell betrachtet, die Intensität der Landnutzung erheblich. Diese Entwicklung betraf allerdings keineswegs die gesamte Flur, sondern ging vielmehr mit dem Rückzug aus der flächenhaften Bewirtschaftung und mit der Extensivierung von Grenzertragsstandorten einher. Neben der Nutzungsentmischung als Folge von Individualisierung und Marktorientierung erfolgte also gleichzeitig eine Nutzungskonzentration mit Intensivierung auf nur einem Teil der ursprünglichen Landwirtschaftsfläche.

Tabelle 11 gibt einen Überblick über die ökonomischen Prozesse und deren Zeitstellung, die, häufig in Kombination, zur Entstehung der verschiedenen extensiv genutzten Landschaftselemente beigetragen haben. Die Individualisierung der Entscheidungen, einige der damaligen Innovationen, die Möglichkeit der partiellen Nutzungsaufgabe und die Extensivierung von Grenzertragsstandorten waren dabei die entscheidenden Prozesse. Zusammen genommen bedeuteten diese Entwicklungen eine Differenzierung der Nutzungsintensität, bei der sich Intensivierung der Gunststandorte und Extensivierung der Ungunststandorte gegenüber standen. Dieser Gesamtprozess lässt sich auf verschiedenen Maßstabsebenen zeigen und hatte einen erheblichen Einfluss auf die Entstehung, die Veränderung und das Verschwinden der extensiv genutzten Landschaftselemente insgesamt.

Auf lokaler Ebene kam es zu einem Rückzug aus den Randbereichen der Fluren (Außenfeld), die zuvor in extensiver Weise ohne den Einsatz von Dünger mittels Wechselwirtschaften genutzt worden waren und von denen viele später aufgeforstet wurden. Dazu gehören viele Magerrasen, die früher teils als Egarte, später als Schafhutungen genutzt worden waren, ebenso wie die Wildfelder und Röder der Mittelgebirge, deren Nutzung vielfach völlig aufgegeben wurde. Auenbereiche mit extensiv genutzten, einmähigen Feuchtwiesen und Feuchtfeldern, die als Futterlieferanten wichtig gewesen waren, wurden entweder gedüngt oder drainiert und damit einer intensiveren Nutzung zugeführt, oder aber ganz aus der Nutzung herausgenommen. Auf Grenzertragsflächen konnte bei der verbesserten wirtschaftlichen Situation, die die Marktintegration mit sich brachte, die ackerbauliche Nutzung aufgegeben werden.

Auf betrieblicher Ebene führte die Konzentration auf günstige Flächen zur Aufgabe kleinflächiger Ungunststandorte innerhalb der nun zunehmend intensiv genutzten Flur. Feld- und Stufenraine, kleinräumige Hangversteilungen, sumpfige Stellen oder Uferstreifen wurden nicht mehr im gleichen Umfang benötigt und man konnte es sich leisten, sie nur noch extensiv zu bewirtschaften. Das Abmähen von Rainen bzw. das Abweiden mit einzelnen zur Selbstversorgung gehaltenen Tieren konnte unterbleiben, zu steile Parzellen, deren Bearbeitungsaufwand hoch war, konn-

**Tabelle 11**

**Für die Entstehung extensiv genutzter Landschaftselemente entscheidende agrarökonomische Prozesse.** Genauere Erläuterungen im Text. Spätere Extensivierung bzw. sogar Nutzungsaufgabe im 20. Jh. ist hier nicht berücksichtigt

Extensiv genutzte Landschaftselemente	Frühzeitige gezielte Anlage	Langanhaltende Bodennutzung	Individualisierung/Spezialisierung	Übergang Subsistenz-/Marktorientierung	Aufgabe/Extensivierung von Grenzertragsstandorten
Teiche	+				
Mühlgräben	+				
Bewässerungsgräben			+		
Streuobst			+	+	
Magerrasen		+	+		+
Feuchtfleichen					+
Streuwiesen				+	+
Hecken und Gebüsch					+
Ufergehölzsäume					+
Stufenraine		+			
Lesesteinansammlungen		+			
Feldraine					+
Feldgehölze					+
Tümpel					+

ten aufgegeben werden, weil es einfacher und günstiger war, die wenigen so erzeugten Produkte zuzukaufen als den Aufwand selbst zu betreiben. In den skizzierten Entwicklungen spiegelt sich eine zunehmende Differenzierung der Nutzungsintensität, wobei den immer intensiver genutzten und stärker gedüngten Feldern und Grünlandflächen die nicht intensivierbaren Ungunststandorte gegenüberstanden.

### Entwicklungsphasen der extensiv genutzten Landschaftselemente

Vielfach herrscht die Ansicht vor, die Häufigkeit extensiv genutzter Landschaftselemente sei seit langem kontinuierlich zurückgegangen, ein Verlust, der auf die allgemeine Entwicklung der Landwirtschaft zurückgeführt wird. Diese Vorstellungen existieren nicht nur in der Bevölkerung und bei etlichen im Naturschutz engagierten Menschen, sondern auch bei Wissenschaftlern. So stellen HERZOG u. OERTMANN (1997, S. 339) fest: „Zu Beginn des Hochmittelalters erreichte die landschaftliche Vielfalt einen Höhepunkt“. Die Reduzierung der landschaftlichen Vielfalt sei bis ins 19. Jh. langsam, seit damals infolge von Meliorationen, Industrialisierung und Modernisierung rapide vorangeschritten (JACOMET und SCHIBLER 1996). Dabei bleibt in den meisten Fällen unklar, was unter dem Begriff der „landschaftlichen Vielfalt“ eigentlich verstanden werden soll, ob es sich um standörtliche, biologische oder ästhetische Vielfalt, Arten- oder Lebensraumvielfalt handelt.

Wenn man die Gesamtheit der extensiv genutzten Landschaftselemente als Indikator der landschaftlichen Vielfalt ansieht – was sicherlich legitim ist, denn sie stehen für Nutzungsvielfalt, standörtliche, biologi-

sche und ästhetische Vielfalt – dann lassen sich derartige Ansichten nicht undifferenziert bestätigen. Sie gelten insbesondere nicht für die letzten zwei Jahrhunderte gleichmäßig und vor allem nicht für den Bewuchs, der im Bereich der Biologie und des Naturschutzes meist im Mittelpunkt steht. Die Kulturlandschaft unterlag gerade während des 19. und 20. Jahrhunderts einer enormen Entwicklungsdynamik. Die extensiv genutzten Landschaftselemente waren Teil dieser Entwicklung, weshalb zu klären ist, welche Stellung ihnen innerhalb dieses Wandlungsprozesses zuzuweisen ist.

Aus ökonomischer Perspektive ist in den genannten Prozessen, vor allem im Übergang von der Subsistenz zur Marktproduktion zwar eine allgemeine Intensivierung der Landnutzung abzuleiten. In räumlicher Hinsicht wirkte sie sich aber keineswegs auf die gesamte Nutzfläche gleichmäßig aus und führte deshalb auch nicht zu einer generellen Abnahme extensiv genutzter Landschaftselemente, eher das Gegenteil war der Fall. „Die höchste Reichhaltigkeit an Formen, Nischen, Standorten, Lebensgemeinschaften zeigte wahrscheinlich die traditionelle Kulturlandschaft nach Aufhebung des Flurzwanges, wo frei bewirtschaftet werden durfte, (...)“ (EWALD 1978, S. 85).

Insgesamt gesehen verdankt die Mehrzahl der extensiv genutzten Landschaftselemente ihre Entstehung der Differenzierung der Nutzungsintensität auf den verschiedenen Standorten. Aus dem dynamisch ablaufenden Wandlungsprozess lassen sich, bei erheblichen regionalen Unterschieden und zeitlichen Überschneidungen, vier für das Mosaik der extensiv genutzten Landschaftselemente wesentliche Phasen ab-

grenzen. Abb. 32 fasst am Beispiel eines idealisierten Landschaftsausschnitts die Entwicklungsphasen und die Folgen, die sich daraus für die Stellung des Mosaiks extensiv genutzter Landschaftselemente ergeben, zusammen.

- **Phase der flächenhaften Nutzung (Mittelalter bis Anfang 19. Jh.):** Während der Jahrhunderte, in denen die Dreifelderwirtschaft angewandt wurde, liefen langsame Verlagerungsprozesse innerhalb der Landschaft ab. Über die Zeit führten sie zu passiven (Stufenraine) und aktiven (Lesesteinriegel und -haufen) Materialumlagerungen, sowie zu Nährstoffumlagerungen vom Außen- ins Innenfeld (Nährstoffentzug, Humusmangel und Boden-degradation auf Magerrasen). Wesentlich für die heutige Kulturlandschaft war insbesondere die Fixierung der räumlichen Strukturen (Feld-/Grünland-/Wald-Verteilung, Flureinteilung), die durch diese Prozesse verfestigt wurden. Auch wenn extensiv genutzte Landschaftselemente erst viel später entstanden sind, so wurde ihre Lage oft bereits früher bestimmt. Insgesamt bestanden verhältnismäßig geringe Unterschiede der Nutzungsintensität. Als Landschaftselemente kamen gezielt angelegte Teiche und Mühlgräben dazu. Gehölze waren wegen der flächenhaften Beweidung in der freien Flur äußerst selten, Streuobst und Hecken auf die unmittelbaren Ortsränder beschränkt. Die Grenzen zum Wald, der in das System der Weideflächen einbezogen war, waren fließend, Triftwege und streifenförmige Ungunstflächen (z. B. Magerasen in Klingen) sorgten für die Verbindung zum Dorf.
- **Phase der Individualisierung und Innovationen (1. Hälfte 19. Jh.):** Nachdem die vielen Restriktionen aufgehoben und die genossenschaftlichen Nutzungssysteme zumindest eingeschränkt worden waren, blieb die flächendeckende Nutzung zunächst erhalten, konnte aber individuell verändert werden. Zusätzlich wurden verschiedene Elemente in die Kulturlandschaft eingebracht bzw. erheblich ausgedehnt: Baumfelder (Obstbäume auf Äckern), Obstbaumreihen auf Rainen, Magerrasen auf früheren Egarten, Bewässerungsgräben zur Wiesenbewässerung. Die zusätzlichen Landschaftselemente stellten dabei zunächst eine Nutzungsintensivierung der betreffenden Standorte dar. Wegen der Einschränkung der Waldweide, der Aufteilung der Allmenden und der Zunahme der Viehbestände insbesondere bei Schafen stieg der Nutzungsdruck auf die verbliebenen Weideflächen (Magerasen), die z. T. auf Kosten der ertragsärmsten Felder (z. B. Egarte) ausgedehnt wurden.
- **Phase des lokalen Rückzugs von Grenzertragsstandorten (2. Hälfte 19. bis 1. Hälfte 20. Jh.):** Mit der zunehmenden Marktorientierung konnte die Nutzung auf ungünstigen Standorten, die zuvor der Selbstversorgung gedient hatten, extensiviert werden, wodurch sich die Zahl der Landschafts-

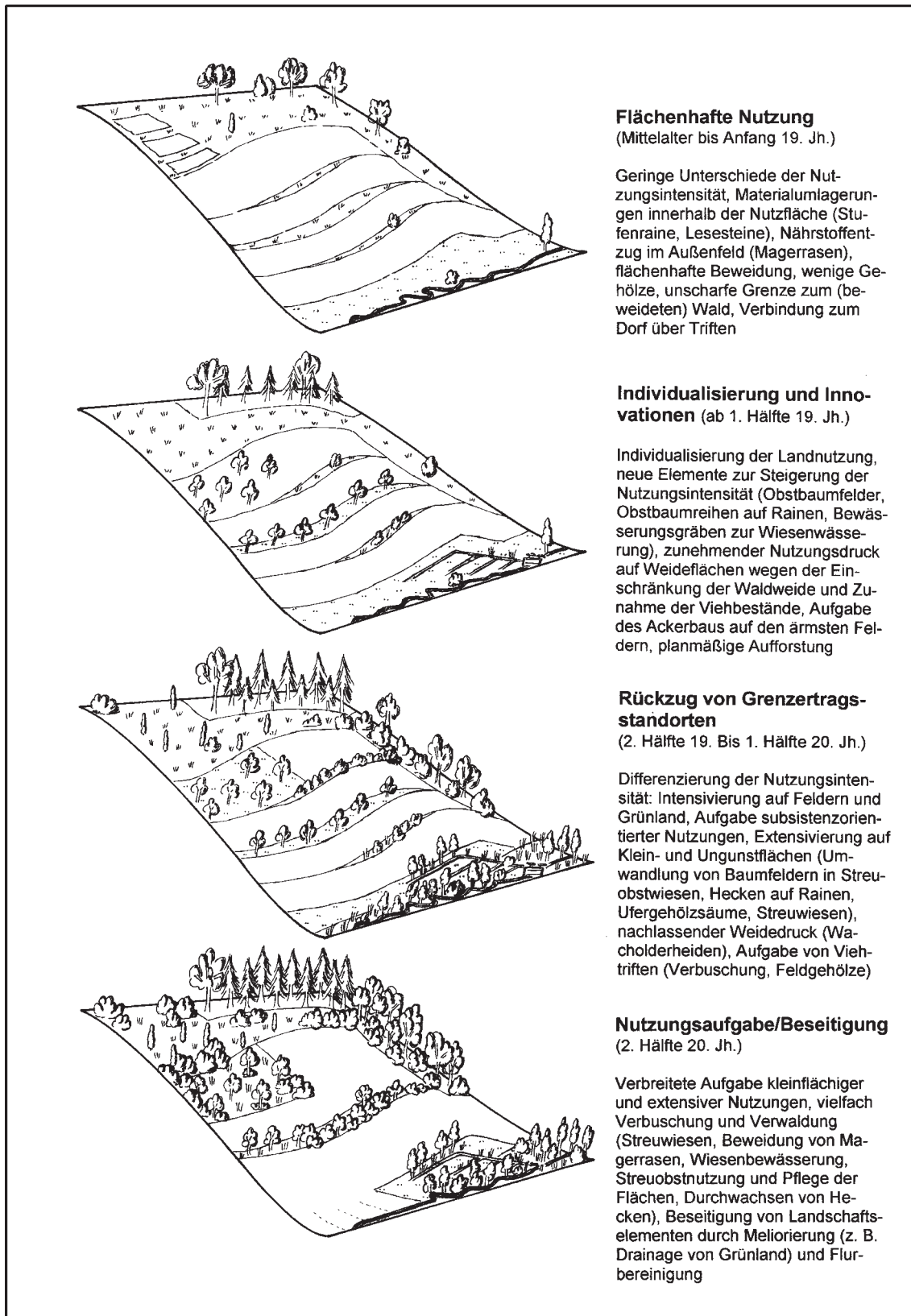
elemente erheblich ausdehnte: Hecken auf Rainen, Gebüsche auf Kleinstflächen und Lesesteinansammlungen, Ufergehölzsäume an Bächen und Teichen, Feldgehölze auf Ungunststandorten, Feldraine zwischen ebenen Parzellen, Staudenfluren auf Feuchflächen. Teilweise sorgten veränderte Marktanforderungen (Zunahme der Viehhaltung und Veredelungswirtschaft) für die Umstellung auf extensive Nutzungsformen auf Teilflächen (Streuobstwiesen anstelle vorheriger Baumfelder, Streunutzung auf vorherigen Wiesen). Die zunehmende Einstellung des Viehs und die zurückgehenden Schafbestände reduzierten den Nutzungsdruck auf die Weiden, sodass Weideunkräuter aufkommen konnten (z. B. Bildung von Wacholderheiden auf Magerrasen), die Triften und Verbindungsflächen zu den Dörfern wurden entbehrlich und es kam zu Verbuschung und Verwaldung.

- **Phase der Nutzungsaufgabe/Beseitigung (2. Hälfte 20. Jh.):** Der Rationalisierungsdruck in der Landnutzung, verbunden mit Mechanisierung, Spezialisierung und Weltmarktintegration brachte für die extensiv genutzten Landschaftselemente zwei gegenläufige Entwicklungen mit sich: Extensive Nutzungen und kleine Einheiten (Streuobst, Wiesenbewässerung, Streugewinnung, Holzgewinnung von Hecken, Beweidung mit kleinen Herden) rentierten sich unter den veränderten Bedingungen nicht mehr und wurden aufgegeben bzw. auf das notwendigste Maß reduziert. Dadurch kam es zu Verbuschung und Verwaldung auf zahlreichen Standorten (Magerrasen, Durchwachsen von Hecken, Verbuschung von Streuobstflächen). Beginnend bereits ab der Jahrhundertwende und nur durch die Notzeiten der Kriege unterbrochen, wurden durch Flurbereinigung oder Eigeninitiative größere Nutzungseinheiten geschaffen und dabei störende Landschaftselemente beseitigt, andere verschwanden durch Meliorisationsmaßnahmen wie Drainagen.

Als Konsequenz für die Gesamtheit der extensiv genutzten Landschaftselemente ergibt sich daraus, dass wesentliche Teile das Produkt eines Übergangszeitraums darstellen, der etwa von der Mitte des 19. Jahrhunderts bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts anzusetzen ist. Die vorhandenen bzw. durch die Landnutzung in den Jahrhunderten zuvor herausgebildeten Standortunterschiede gewannen an Relevanz, als sich Nutzungsformen und Organisation der Landwirtschaft veränderten. Erst dadurch verschärften sich die Intensitätsunterschiede, was insbesondere am Bewuchs sichtbar ist. Definiert man extensiv genutzte Landschaftselemente allein über ihren Bewuchs, dann ist im Vergleich zur Kulturlandschaftsgeschichte ein überwiegend junges Alter von 50 bis 150 Jahren zu konstatieren.

Die in der Landnutzung wirksamen Prozesse, die ihre Wurzeln und Ursprünge ja zum Teil auch schon vor diesem Zeitraum hatten, sind allerdings nicht beendet. Wie die letzte Phase verdeutlicht, ist die Ent-





**Flächenhafte Nutzung**  
(Mittelalter bis Anfang 19. Jh.)

Geringe Unterschiede der Nutzungsintensität, Materialumlagerungen innerhalb der Nutzfläche (Stufenraine, Lesesteine), Nährstoffzug im Außenfeld (Magerrasen), flächenhafte Beweidung, wenige Gehölze, unscharfe Grenze zum (beweideten) Wald, Verbindung zum Dorf über Triften

**Individualisierung und Innovationen**  
(ab 1. Hälfte 19. Jh.)

Individualisierung der Landnutzung, neue Elemente zur Steigerung der Nutzungsintensität (Obstbaumfelder, Obstbaumreihen auf Rainen, Bewässerungsgräben zur Wiesenwässerung), zunehmender Nutzungsdruck auf Weideflächen wegen der Einschränkung der Waldweide und Zunahme der Viehbestände, Aufgabe des Ackerbaus auf den ärmsten Feldern, planmäßige Aufforstung

**Rückzug von Grenzertragsstandorten**  
(2. Hälfte 19. Bis 1. Hälfte 20. Jh.)

Differenzierung der Nutzungsintensität: Intensivierung auf Feldern und Grünland, Aufgabe subsistenzorientierter Nutzungen, Extensivierung auf Klein- und Ungunstflächen (Umwandlung von Baumfeldern in Streuobstwiesen, Hecken auf Rainen, Ufergehölzsäume, Streuwiesen), nachlassender Weidedruck (Wacholderheiden), Aufgabe von Viehtriften (Verbuschung, Feldgehölze)

**Nutzungsaufgabe/Beseitigung**  
(2. Hälfte 20. Jh.)

Verbreitete Aufgabe kleinflächiger und extensiver Nutzungen, vielfach Verbuschung und Verwaldung (Streuwiesen, Beweidung von Magerrasen, Wiesenbewässerung, Streuobstnutzung und Pflege der Flächen, Durchwachsen von Hecken), Beseitigung von Landschaftselementen durch Meliorierung (z. B. Drainage von Grünland) und Flurbereinigung

Abbildung 32

Entwicklungsphasen des Mosaiks extensiv genutzter Landschaftselemente am Beispiel eines idealisierten Landschaftsausschnitts. Entwurf: MÜLLER, J. 2001

wicklung inzwischen jedoch in eine Richtung weitergegangen, die die Existenz der extensiv genutzten Landschaftselemente zunehmend bedroht. Parallel

dazu hat sich jedoch das Interesse an ihnen vom rein ökonomischen in den gesellschaftlichen Bereich verlagert.

### 5.3 Bedeutungswandel, agrarpolitische und gesellschaftliche Einordnung

In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts setzten sich einige der genannten Prozesse weiter fort, allerdings auf einer anderen Maßstabebene. So hat sich die Marktorientierung inzwischen von der regionalen und nationalen auf die Weltmarktebene verlagert. Infolge der immer stärker werdenden Marktintegration hat sich die Spezialisierung auf wenige Produkte und damit Nutzungen konzentriert. Die Differenzierung der Nutzungsintensität läuft dadurch aktuell inzwischen auf regionaler, zukünftig möglicherweise sogar auf nationaler Ebene ab. Wie im letzten Abschnitt angedeutet, ist die Existenz der extensiv genutzten Landschaftselemente dabei von zwei Seiten her gefährdet: Nutzungsaufgabe und Beseitigung.

Als Begleiterscheinung der aktuellen Entwicklung in der Landwirtschaft treten zunehmend ökologische Probleme auf, von denen die Gesellschaft verlangt, dass sie, wenn eine Vermeidung nicht durchsetzbar ist, zumindest ausgeglichen werden. Dadurch hat die Wertschätzung, die man den extensiv genutzten Landschaftselementen beimisst, stark zugenommen. Inmitten der intensiver und einheitlicher bewirtschafteten Nutzfläche wird die Rolle der extensiv genutzten Landschaftselemente immer höher bewertet, man kann von einer Inwertsetzung ihrer ökologischen und ästhetischen Ausgleichsfunktionen sprechen.

Einen Wandel hat damit auch die Bewertungsgrundlage erfahren, aufgrund derer die Landschaftselemente gesehen werden. Es geht nicht mehr um die Einschätzung, welche Nutzung sich unter den gegebenen Umständen für einen bestimmten Standort am besten eignet oder wie agrarökologische Sonderstandorte noch einen gewissen Ertrag abwerfen können, wobei das betreffende Landschaftselement die Folge der entsprechenden Einflussfaktoren ist. Vielmehr steht die Frage im Mittelpunkt, welches Leitbild einer Kulturlandschaft und damit welchen Bestand und Zustand der extensiv genutzten Landschaftselemente man anstrebt. Diese Frage, die von den verschiedenen Politikfeldern (Landwirtschaft, Naturschutz, Tourismus) unterschiedlich angegangen wird, ist bislang noch nicht geklärt.

#### Differenzierung der Nutzungsintensität auf regionaler Ebene

Der Prozess der Differenzierung in extensiv genutzte Landschaftselemente und intensiv bewirtschaftete Nutzflächen, der mit der Umstellung von der subsistenzorientierten Dreifelderwirtschaft auf eine marktorientierte Individualnutzung vor zwei Jahrhunderten auf breiter Basis begann, ist bis heute nicht beendet. Wirkte er sich zunächst im betrieblichen und lokalen Maßstab aus, so hat er mit der Spezialisierung in der Landwirtschaft spätestens seit den sechziger und siebziger Jahren des 20. Jahrhunderts die regionale Ebene erreicht. So stehen beispielsweise Gebieten mit überwiegender Milchviehhaltung und hohem

Grünlandanteil andere Bereiche gegenüber, die über weite Strecken auf Ackerbau spezialisiert sind und wo der ohnehin geringe Grünlandanteil immer weiter abnimmt.

Die Konzentrationsprozesse in der Landwirtschaft, die mit der zunehmenden Weltmarktintegration einhergehen, verstärken am Ende des 20. Jahrhunderts diese Differenzierung der Nutzungsintensität auf regionaler Ebene weiter. So ergibt sich eine Trennung in Intensivagrargebiete mit Orientierung auf moderne, leistungsorientierte, hoch produktive Landwirtschaft und Gebiete, in denen noch mehr traditionelle Strukturen erhalten sind, mit einem höheren Anteil an Nebenerwerbsbetrieben und mit zusätzlicher Orientierung auf Tourismus. Dorthin wird auch ein Großteil der Fördermittel konzentriert. Beispielsweise existiert für das bayerische Kulturlandschaftsprogramm, aus dem Streuobstbewirtschaftung, Entbuschungsmaßnahmen, Magerrasenbeweidung u. ä. bezuschusst werden, eine Gebietskulisse, die die an Landschaftselementen armen Bereiche ausnimmt, obwohl hier eine „Flurbereicherung“ bitter nötig wäre. Die Mittel werden auf Gebiete mit höherem Anteil an vorhandenen Landschaftselementen konzentriert, da dort vermehrt teure Pflegemaßnahmen notwendig sind. Ausgewählte Gebiete mit besonders wertvoller Kulturlandschaft, wie beispielsweise das Biosphärenreservat Rhön, kommen sogar in den Genuss flächendeckender Planung und Förderung. Mit dem Ziel, die Kulturlandschaft zu erhalten, wird dort ein abgestuftes Schutzgebietskonzept (Naturschutzgebiete, Vertragsnaturschutz, Bewirtschaftungseinschränkungen, Renaturierungen) implementiert, das extensive Nutzungsformen sichern soll (GEIER et al. 1998).

Demgegenüber werden Investitionen in die Landwirtschaft auf die Intensivagrargebiete konzentriert. Die Ausbringung von Handelsdünger (Stickstoff) lag 1936, als Wirtschaftsdünger (Gülle, Mist) die wichtigste Rolle spielte, erst bei durchschnittlich 12,9 kg/ha. Bis 1980 stieg die Stickstoffmenge auf 120,2 kg/ha und fiel seither wieder auf 88,1 kg/ha im Jahr 1997 (Bayerisches Statistisches Landesamt, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, div. Jg.). In den Intensivagrargebieten finden, entweder durch Flurbereinigung oder zunehmend durch Zupacht und -kauf, nach wie vor Zusammenlegungen zu immer größeren Feldern mit dem Ziel statt, Schlaggrößen von teilweise weit über 20 ha zu erreichen, die dann einheitlich bewirtschaftet werden können. Die Möglichkeit, ihren Besitz zu verkaufen, besteht für Nebenerwerbslandwirte fast nur in Intensivagrargebieten, wo die entsprechende Nachfrage existiert und dadurch die verbleibenden betrieblichen und flächenmäßigen Einheiten weiter anwachsen. Auf regionaler Ebene kommt es durch diese Entwicklungen zu einer Trennung in „Produktions- und Protektionslandschaften“ (KNAUER 1990). Die Folgen dieser Entwicklung für extensiv genutzte Landschaftselemente zeigen sich in zweierlei Hinsicht.

### **Beseitigung von Landschaftselementen**

Die künftig vermutlich fortschreitende Globalisierung, begünstigt durch die politisch gewollte Liberalisierung der Agrarmärkte, wird dabei stark divergierende Folgen für die Landnutzung nach sich ziehen und die Differenzierung der Nutzungsintensität weiter forcieren. So wird für Anbauprodukte wie Getreide erwartet, dass bei zunehmender Weltmarktkonkurrenz eher eine flächenhaft weniger intensive Bewirtschaftung am günstigsten sein wird, wobei die Pestizidbelastungen sinken, die Flächengrößen aber steigen würden. Demgegenüber wären die Milchproduktion und damit große Teile der Grünlandbewirtschaftung nicht mehr konkurrenzfähig und müssten zu großen Teilen aufgegeben werden (ISERMEYER 1997).

Auch die Flächenstilllegungsprogramme im Rahmen der EU-Agrarpolitik, die auf eine Reduzierung der Erntemengen von Überschussprodukten zielen, sind auf die intensiven Nutzflächen und nicht auf die Erhaltung extensiver Nutzungsformen und entsprechender Landschaftselemente ausgerichtet. Zum einen bedeutet die Stilllegung keineswegs die Nutzungsaufgabe, sondern nur den Verzicht auf Anbauprodukte, die der EU-Markordnung unterliegen, während nachwachsende Rohstoffe auf den Stilllegungsflächen weiterhin angebaut werden dürfen, auch wenn die Felder oft tatsächlich brach liegen bleiben oder mit Gräsern eingesät werden. Zum anderen handelt es sich um kurzlebige, zeitlich auf wenige Jahre befristete Maßnahmen, die nicht der Motivation einer Nutzungsextensivierung entspringen (vgl. KRAUSE 1993). Mit Programmen, die Marktentlastung mit ökologischen Leistungen kombinieren, wie beispielsweise dem baden-württembergischen MEKA-Programm, ist die Gefahr verbunden, dass die begrenzten finanziellen Mittel auf die intensiven Nutzflächen konzentriert werden. Deren Erträge werden heruntergefahren, was finanziell ausgeglichen werden muss, während die ohnehin bestehende extensive Nutzung von Landschaftselementen nicht bezuschusst wird, weil sich keine marktentlastenden Effekte ergeben (BRONNER 2000).

Als Folge der Spezialisierung auf wenige Produkte fallen in größeren zusammenhängenden Gebieten nicht nur bestimmte Anbauprodukte, sondern auch Nutzungsformen und Flächenansprüche gänzlich weg. Der Trend zu immer größeren Bewirtschaftungseinheiten, die die weiterhin zunehmende Mechanisierung mit immer größeren Maschinen erfordert, führt zur Beseitigung von Kleinflächen und Sonderstandorten. Zum Verschwinden einer großen Zahl extensiv genutzter Landschaftselemente trägt aber auch der ungebremste Flächenverbrauch bei. Wie in den Fallbeispielen dokumentiert, gehen durch den Ausbau von Siedlungs- und Industriegebieten insbesondere ortsnahe Landschaftselemente wie Streuobstflächen in erheblichem Umfang verloren. Abbaugelände und Steinbrüche werden häufig gerade in Ungunstgebieten angelegt, wo es wegen des geringeren Nutzungs-

drucks noch eine größere Zahl von Landschaftselementen gibt. Neue Verkehrslinien bewirken nicht nur eine Zerschneidung der Landschaft, sondern führen durch ihre erhebliche Ausdehnung, teilweise verbunden mit anschließender Flurbereinigung, zur flächenhaften Beseitigung von Landschaftselementen.

### **Nutzungsaufgabe von Landschaftselementen**

Der Beseitigung auf der einen steht auf der anderen Seite die Aufgabe der Nutzung gegenüber, die zur Erhaltung der aus extensiver Nutzung ja erst hervorgegangenen Landschaftselemente eigentlich zwingend notwendig wäre und die durch Pflegemaßnahmen nur zum Teil aufgefangen werden kann. Durch den Rationalisierungsdruck lassen sich extensive Nutzungsformen längst nicht mehr wirtschaftlich betreiben und werden deshalb meist nur noch von Nebenerwerbslandwirten aufrechterhalten. Für die nächsten Jahrzehnte wird erwartet, dass die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe um zwei Drittel abnimmt (KNAUER 1998, S. 28), nicht nur wegen der wirtschaftlichen Zwänge, sondern auch wegen der Nachfolgerprobleme. Verschiedene Schätzungen weisen auf einen Rückgang der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Deutschland um 30 bis zu 80% hin, wobei allerdings regional erhebliche Unterschiede bestehen (BECKMANN et al. 1994, S. 4), sodass von der Nutzungsaufgabe immer größere Flächen betroffen sein werden. Es ist bereits absehbar, dass sich der Trend in die Trennung von Gebieten mit industriell betriebener Intensivlandwirtschaft und solchen, die vom flächendeckenden Rückzug der Landnutzung betroffen sind, in Zukunft auf nicht nur auf regionaler sondern sogar auf nationaler Ebene fortsetzen wird (Schweiz als Protektionslandschaft, Australien als Produktionslandschaft).

Der gesellschaftlich inzwischen anerkannte biologische Landbau hat, so wichtig er für landschaftsökologische Stoffkreisläufe und für den gesundheitlichen Verbraucherschutz ist, keinen wesentlichen erhaltenen Effekt auf extensiv genutzte Landschaftselemente. Biologisch wirtschaftende Landwirte sind dem gleichen oder sogar einem stärkeren ökonomischen Druck ausgesetzt, dem sie durch Mechanisierung und Rationalisierung begegnen müssen, gerade weil sie auf Pestizide und genetische Manipulationen verzichten, weshalb auf Dauer auch auf diesem Sektor eher Großbetriebe erfolgreich sein werden (MUHAR 1995, S. 24). Extensive Nutzungen haben auch hier keinen Platz, allenfalls eine geänderte Haltung gegenüber der „Bereinigung“ der Flur und der Akzeptanz von „Pflege“, stets aber einbezogen in die ökonomischen Zwänge.

Landschaftselemente, die gemäß ihrer in dieser Arbeit explizit erfolgten Definition aufgrund extensiver Nutzungen entstanden sind oder zumindest bestehen, lassen sich nur in Einzelfällen durch bloße Pflegemaßnahmen erhalten, so wichtig diese auch sind. Für eine flächendeckende Umorientierung weg von der belastenden Intensivlandwirtschaft ist die Einbezie-

hung ökonomischer Kriterien auch bei Maßnahmen des Naturschutzes unumgänglich (HAMPICKE 1991). Insbesondere in einem größeren Rahmen scheint eine reelle Chance für die Erhaltung extensiv genutzter Landschaftselemente nur dann zu bestehen, wenn der Nutzung auch verwertbare Produkte entspringen, auch wenn sie nicht kostendeckend sind und daher weiter bezuschusst werden müssen (SCHWEPPE-KRAFT 1998). Dieser Ansatz kommt auch dem Entstehungsprozess der meisten Landschaftselemente zumindest näher als rein pflegeorientierte Maßnahmen. Entsprechende Nutzungsformen bestehen leider nur für einen Teil der Elemente, so im Falle von Obst, Saft und Schnaps von Streuobstflächen, wofür es verschiedene Initiativen gibt (z. B. WELLER 1996, ELEN-DER 1998). Auch für die Erhaltung von Magerrasen und das Offenhalten der Landschaft durch Schafbeweidung gibt es erfolgreiche Beispiele wie z. B. das Rhönschafprojekt des Bundes Naturschutz, mithilfe dessen der Bestand der vom Aussterben bedrohten Nutzviehrasse gesichert werden konnte. Gleichzeitig wurden Pflegemaßnahmen in der Landschaft übernommen, die die notwendigen Zuschüsse erschließen, und regionale Vermarktungsstrategien zusammen mit ortsansässigen Gastwirten aufgebaut (ERDMANN und VIETEN 2000, S. 91-92). Erfolg versprechend erscheinen solche Initiativen nur, wenn es gelingt, sie in regionale Wirtschaftskreisläufe einzubinden, d. h. der Nutzung auch ein wirtschaftliches Ziel gegenüber zu stellen (von MÜNCHHAUSEN 1998). Wirtschaftliche Zusammenhänge, Landschaftspflege, Tourismus und Landschaftsbilder bilden sich ergänzende Einheiten, deren Strategien und Maßnahmen sich auf die gleiche Maßstabebene beziehen. Aus diesem Grund spielen Konzepte zur Entwicklung regionaler Wirtschaftskreisläufe eine eminent wichtige Rolle für die Erhaltung regionaler Landschaftstypen.

Problematisch wird die Erhaltung von Landschaftselementen, wenn der extensiven Nutzung auch noch Lasten entgegenstehen, die durch die Entsorgung des gewonnenen Produktes selbst entstehen, wie dem Mähgut von Streuwiesen. So überaltern auch Hecken zusehends, weil das frühere Auf-Stock-Setzen nicht nur wegen des Aufwands unterbleibt, sondern es für das anfallende Astholz keine Verwendung gibt und es oft sogar am Verständnis für diesen radikal erscheinenden Eingriff in der Bevölkerung mangelt. Ein lediglich randliches Zurückschneiden bewirkt allerdings auf Dauer eine Artenverschiebung, weil die Förderung der charakteristischen, ausschlagfähigen Heckensträucher unterbleibt. Ohne eine, wenn auch nur wirtschaftlich marginale, Nutzungsperspektive sind die aus extensiver Nutzung hervorgegangenen Elemente der Kulturlandschaft auf Dauer ernsthaft gefährdet. Sowohl die Beseitigung als auch die Nutzungsaufgabe führen zum gleichen Ergebnis, nämlich dem Verlust von Landschaftselementen und damit zur Zunahme agrarökologischer Probleme, die bislang durch die Existenz extensiv genutzter Landschaftselemente teilweise ausgeglichen werden konnten.

## **Bedeutungswandel extensiv genutzter Landschaftselemente**

Vor dem Hintergrund der skizzierten Entwicklung hat das Bewusstsein für die Probleme und Defizite der Kulturlandschaft in breiten Bevölkerungskreisen zugenommen. In diesem Zusammenhang werden extensiv genutzte Landschaftselemente vielfach als agrarökologische Ausgleichsflächen angesehen. Dadurch kommt ihnen, die ihre Entstehung primär ökonomischen Prozessen im Verlauf der agrargeschichtlichen Entwicklung verdanken wobei die Frage der Nutzbarkeit der Sonderstandorte sowie geeigneter Nutzungsformen entscheidend war, eine völlig neue Bedeutung zu. Häufig reduziert sich jedoch die Rolle, die den Landschaftselementen zugewiesen wird, im Wesentlichen auf biologische Aspekte und wird auf die isolierte Bewertung von Einzelelementen bezogen. Demgegenüber existiert eine Anzahl von Funktionen, die eine Gesamtsicht des Mosaiks aller extensiv genutzten Landschaftselemente erfordert, wie die folgenden Beispiele zeigen.

Die **Bodenerosion** ist von mehreren Faktoren abhängig, die durch die Landnutzung zum Teil anthropogen verstärkt werden und schon seit Jahrtausenden wirksam waren. Die moderne Entwicklung führt allerdings durch die Vergrößerung der Bewirtschaftungseinheiten zu einer erheblichen Zunahme der erosiv wirksamen Hanglänge. Durch den Maschineneinsatz kommt es zudem Bildung einer Pflugsohle; zu einer Erhöhung der Bodenerodierbarkeit (Verdichtung, SCHWERTMANN et al. 1987). Dem Problem der anthropogen verstärkten Bodenerosion, die weitgehend schleichend und unbemerkt erfolgt und die zu Bodenverlusten von weit über 15 Tonnen pro Hektar und Jahr führen kann (SCHWERTMANN 1982, S. 40), lässt sich mit isolierten Maßnahmen nicht begegnen. Neben schonender Bodenbewirtschaftung ist die Unterbrechung der erosiv wirksamen Hanglänge und das Abfangen des Oberflächenwassers entlang von Stufenrainen oder Hecken das wirksamste Mittel für den Bodenschutz. Ein wesentliches Motiv dafür stellt neben dem Bodenschutz als solchem auch der Schutz des Oberflächen- und des Grundwassers dar, da mit dem abgeschwemmten Bodenmaterial erhebliche Mengen an Nährstoffen und Pestiziden von der Landwirtschaftsfläche in andere Stoffkreisläufe eingetragen werden. Erfolg versprechend sind in diesem Zusammenhang nur Maßnahmen, die größere Bereiche, etwa das Einzugsgebiet eines bestimmten Gewässers, umfassend berücksichtigen.

Die **Winderosion** spielt demgegenüber zwar eine geringere Rolle, führt in Gebieten mit leichten Böden und ebenem Relief jedoch zu nennenswerten Bodenverlusten (SCHWERTDFEGER 1982). Insbesondere das für die Bodenfruchtbarkeit wichtige Feinmaterial (Humus- und Schluffteilchen) kann selektiv ausgeblasen werden (MÜLLER, J. 1990, S. 69-71). Die Frage, wie weit das atmosphärische Windgeschehen bis zum Boden herab reicht, wird von der Bodenrauigkeit be-

stimmt, die neben dem Relief von der Vegetation gesteuert wird. Einzelne Hindernisse sind dabei nur eingeschränkt wirksam, da der Windschutz nur etwa in einer Ausdehnung im Lee eines Hindernisses deutlich wirksam ist, die dem 15fachen seiner Höhe entspricht (GEIGER 1961, S. 110). Wird ein flächenhafter Windschutz angestrebt, dann ist er nur durch die allgemeine Abhebung der Winddynamik vom Boden erreichbar, was ein System an Landschaftselementen voraussetzt.

Durch denselben Wirkungsmechanismus wirkt sich die höhere Vegetation extensiv genutzter Landschaftselemente auch auf das *Mikroklima* aus. Im Windschatten von Hindernissen kommt es zu einer deutlichen Verringerung der Verdunstung (GEIGER 1961, S. 113). Die verminderte Evaporation bewirkt eine höhere Tauspende, Bodenfeuchte und -temperatur, allerdings auch eine Zunahme der Frostgefahr und eine reduzierte Belüftung der Kulturpflanzen. Ob diese Wirkungen positiv oder negativ zu bewerten sind, hängt folglich von den lokalen Temperatur- und Niederschlagsverhältnissen sowie von den Anbaufrüchten, deren Ansprüchen und Gefährdungen ab.

Abgesehen von der Bedeutung einzelner Landschaftselemente als Biotope ergibt sich die Funktion für den *Biotopverbund* erst aus dem Gesamtzusammenhang der extensiv genutzten Landschaftselemente. Im Gegensatz zu früher wird nicht nur durch die Zerschneidung mit Straßen, sondern auch wegen der Zusammenlegung zu immer größeren Einheiten die Landwirtschaftsfläche selbst für viele Arten zum unüberwindlichen Hindernis. Durch den Einsatz von Pestiziden und durch die hohen Nährstoffgehalte werden die landwirtschaftlichen Nutzflächen selbst zunehmend lebensfeindlich und fallen als Habitat bzw. Standort aus (MADER 1980). Darüber hinaus macht sich die Lebensfeindlichkeit immer größerer Flächen für Tiere mit komplexen Lebensraumansprüchen bemerkbar. Arten, die auf einen Wechsel des Lebensraums angewiesen sind (z. B. Erdkröten: Teiche und Tümpel/Wälder, Feldgehölze) benötigen Verbundelemente ebenso als Wanderungswege wie Arten, die zwar in der freien Flur einen Teil ihrer Aktivität entfalten (z. B. Jagdrevier von Vögeln und Kleinsäufern), die sich aber zur Ruhe, zur Aufzucht oder zum Winterschlaf in andere Lebensräume zurückziehen müssen. Kleinflächige, aber zahlenmäßig häufige und räumlich verteilte extensiv genutzte Landschaftselemente stellen oft die einzige Möglichkeit für einen Biotopverbund dar, der isolierte Lebensräume miteinander verknüpft, auch wenn das einzelne Element von seinem Artenbestand her unbedeutend erscheint (JEDICKE 1994, S. 209 f.). Bis zu einer unteren Grenze nimmt in Biozöosen, die kleine Biotope besiedeln, die Artenzahl im Vergleich zur Flächengröße zu, weil längere Übergangszonen (Saumbiozöosen/Ökotope) entstehen als im Falle von Biozöosen von großflächigen Biotopen (ODUM 1983, S. 246). Die höhere Artenvielfalt und Abundanz wird als „edge-

effect“ bezeichnet und hat einen intensiven Austausch mit der Umgebung zur Folge. Der „edge-effect“ ist für Hecken (ROTTER und KNEITZ 1977) und viele andere Landschaftselemente (RÖSER 1995) beschrieben und begründet ihren herausragenden biologischen Wert.

Die biologische Vielfalt umfasst nicht nur die Arten-, sondern auch die *genetische Vielfalt*. Die Existenz vieler Tierarten ist nicht nur direkt, sondern auch durch die Verinselung der verbleibenden Lebensräume gefährdet. Auch wenn für bestimmte Arten noch Lebensräume existieren, womöglich sogar in Form von Naturschutzgebieten, so steigt dennoch ihre Gefährdung wegen der Isolation ihrer Lebensräume und der Fragmentierung ihrer Bestände, die für sich genommen nicht mehr überlebensfähig sind, weil die Individuenzahl zu gering ist oder sich nach lokalen Rückschlägen nicht mehr regenerieren kann. In Abhängigkeit vom Mobilitätsverhalten stellt es für viele Tierarten dagegen kein Problem dar, den Bestand der Metapopulation aufrecht zu erhalten, wenn die einzelnen Habitate ausreichend miteinander verbunden sind und der Austausch zwischen den Teilpopulationen gewährleistet ist, auch wenn sich die Ausdehnung der Lebensräume stark verringert hat (vgl. KREUSEL 1999). Andererseits ist die genetische Vielfalt mit ihren innerartlichen Variationen ein entscheidender Faktor für die Stabilität und Überlebensfähigkeit einer Population, weil sie sich dadurch an geringfügige Unterschiede anpassen kann und weil Degenerationserscheinungen durch Inzucht vermieden werden (REIF 1984, S. 139).

In der *Landschaftsästhetik* tritt die Bedeutung der extensiv genutzten Landschaftselemente aus dem Kontrast zu den Nutzflächen hervor, was beim normierenden Einfluss von Flurbereinigungsverfahren zunehmend Beachtung findet (HOISL et al. 1992, WÖBSE 1984). Während früher der Wechsel der Nutzpflanzen, die Kleinteiligkeit der Parzellen und die uneinheitlichen Grenzlinien für eine abwechslungsreiche Landschaft sorgten, wirken die vergrößerten und durch vereinheitlichte Nutzungsformen gekennzeichneten Landwirtschaftsflächen zunehmend monoton und ästhetisch austauschbar. Schon dem Vielfältigkeitswert KIEMSTEDTS (1967) liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Vielfalt für die Ästhetik einer Landschaft ein entscheidendes Kriterium darstellt. Dabei ist allerdings nicht die bloße Anzahl von Landschaftselementen (Komplexität) entscheidend, was lediglich eine quantitative, aber keine ästhetische Kategorie darstellt. So kann eine Landschaft, die aus natürlichen oder anthropogenen Gründen aus nur wenigen Elementen aufgebaut ist, durchaus die ihr typische Ästhetik ausstrahlen. Ausschlaggebend ist vielmehr die Zusammensetzung und Verteilung (Ordnung) der Einzelelemente, d. h. das räumliche Bezugssystem innerhalb der Landschaft. Landschaftliche Vielfalt und Ordnung stehen in wechselseitiger Abhängigkeit: „Ordnung ohne Vielfalt bringt Monoto-

nie, Vielfalt ohne Ordnung Chaos“ (HERINGER 1981, S. 4). Für die Ästhetik einer Landschaft haben somit erst die jeweilige Kombination, die Zusammensetzung des Bestandes und die Lagebeziehungen zueinander, mithin also der Gesamtzusammenhang der extensiv genutzten Landschaftselemente entscheidende Bedeutung.

### Planerische Konsequenzen

Bei der Entwicklung eines Leitbildes für die Behandlung der Kulturlandschaft und ihrer Elemente kann es nicht darum gehen, das historische Erbe auf einem festen Stand zu konservieren. Es wäre kaum sinnvoll, eine kulturelle Vielfalt im Sinne eines Leitbildes „Kulturlandschaft 1900“ o. ä. zu planen. Nicht das historische Interesse als solches steht im Vordergrund, sondern die andauernden Nachwirkungen historischer Nutzungsformen auf heutige Strukturen und Standorte. Daher gilt es, den Bestand vorhandener Landschaftselemente weiter zu entwickeln mit dem Ziel, die lokale und regionale Identität der Kulturlandschaft zu erhalten. Dabei ist eine strenge Orientierung am landschaftlichen Gesamtzusammenhang und an der Nutzungsgeschichte vonnöten.

Angesichts des im Vergleich zur Kulturlandschaftsentwicklung Mitteleuropas relativ geringen Alters von gar nicht so wenigen Landschaftselementen mag Mancher versucht sein zu argumentieren, sie seien deswegen auch nicht wertvoll und damit verzichtbar. Manche Landschaftselemente gab es etwa im Jahre 1900 erst in geringer Zahl (Hecken), andere waren damals noch relativ neu (Streuobst), weitere nur kurzfristig stark ausgedehnt worden und bereits wieder im Rückgang begriffen (Magerrasen). Ein Ziel dieser Arbeit besteht darin zu zeigen, dass gerade diese Argumentation unzutreffend ist, entscheidend ist vielmehr eine konsequente Trennung zwischen Bewuchs und Standort. So mag beispielsweise das Alter einer Hecke nur 50 oder 100 Jahre betragen, ihr Standort, ein Stufenrain, aber ist über Jahrhunderte unter dem Einfluss verschiedener Faktoren (Bodenerosion, Bodenbearbeitung, Flurform) gewachsen. Dieser Standort ist es jedoch, der über die Anordnung der Hecken im Gelände, ihre Häufigkeit innerhalb einer Gemarkung und durch die vorausgegangene Nutzung sogar teilweise über den Bewuchs, mithin also über die landschaftliche Wirkung insgesamt entscheidet.

Hinzu kommt noch der geschilderte Bedeutungszuwachs extensiv genutzter Landschaftselemente als Ausgleichsflächen. Ihre Wichtigkeit in der modernen Kulturlandschaft des 21. Jahrhunderts ergibt sich im Kontrast zu der zunehmenden Intensivierung auf den umgebenden Nutzflächen, die gravierende ökologische

und ästhetische Probleme nach sich zieht, wie sie früher entweder noch gar nicht oder zumindest in wesentlich geringerem Ausmaß bestanden. Bedingt durch die allgemeine Landschaftsentwicklung lässt sich in diesem Sinne zusammenfassend von einer Inwertsetzung der Ausgleichsfunktionen der extensiv genutzten Landschaftselemente sprechen.

Veränderungen im Bestand der Landschaftselemente hat es, wie die Fallbeispiele (Kap. 5) ja auch zeigen sollten, auch früher gegeben. Insofern erscheinen Veränderungen prinzipiell nicht von vornherein als problematisch. Eine Gefahr bei jeder Landschaftsplanung besteht jedoch darin, sich modischen Vorgaben und Einflüssen zu beugen. Dies gilt für die seit Jahren beliebten „Feuchtbiopte“, die man inzwischen sogar auf ausgesprochenen Trockenstandorten findet (wo dann mit Folienabdichtungen nachgeholfen wird) ebenso wie für Hecken, die sich senkrecht die Hänge hinunterziehen in Landschaften, wo Stufenraine die typischen Standorte sind. Wesentlich für jede Planung ist, ob der gewachsene Gesamtcharakter eines spezifischen Landschaftsausschnitts erhalten und weiterentwickelt wird. Erst darauf aufbauend und aus diesem Zusammenhang heraus kann es um Ersatzstandorte, Pflegemaßnahmen und den entsprechenden Bewuchs gehen.

Um den Gesamtcharakter der in den Fallbeispielen vorgestellten Landschaftsausschnitte zu unterstreichen und die persistenten Grundstrukturen darzustellen, wurde bei der Darstellung der Fallbeispiele davon abgesehen, in jeweils einem Kartenpaar „früher“ und „heute“ einander gegenüber zu stellen. Ziel der synoptischen Darstellung in einer einzigen Karte war es, bei aller Entwicklungsdynamik und trotz der stattgefundenen Veränderungen jeweils die Individualität der Landschaftsausschnitte und ihre bleibenden Grundstrukturen herauszuarbeiten. Der Vergleich mit den in Kap. 1.2 exemplarisch angeführten Negativ-Beispielen macht deutlich, dass eine isolierte Betrachtung einzelner Elemente oder Funktionen nicht nur dem Thema nicht gerecht wird, sondern dass es sogar zu kontraproduktiven Entscheidungen kommen kann. Das Gestaltkonzept einer Kulturlandschaft ist nur bis zu einem gewissen Grad quantifizierbar (KRAUSE 1996). Die Grundlagen der landschaftlichen Vielfalt erfordern eine Analyse der dahinter stehenden kulturellen Entwicklungen und Prozesse, die überdies auch immaterielle, nur qualitativ fassbare und verbal darstellbare Kategorien einschließen. Der ökologischen und ästhetischen Vereinheitlichung und Monotonie der Nutzflächen steht die Vielfalt der extensiv genutzten Landschaftselemente gegenüber, eine Vielfalt, die auf mehreren Ebenen zum Tragen kommt.



**Foto 18**

**Kulturelle Vielfalt eines Landschaftsausschnitts:** Aufgebaut aus unterschiedlichen Lebensräumen mit einer großen Standortvielfalt besitzt dieses Feuchtgebiet eine enorme Biodiversität. Für Laien erschließt sie sich schon aus der ästhetischen Vielfalt heraus, die im Kontrast zur monotonen Intensiv-Agrarlandschaft von heute steht. Die Bedeutung reicht aber weit darüber hinaus: In Interaktion mit dem Einfluss des Menschen, der angepasste Nutzungsformen suchte, entstand aus einer staunassen Senke im Laufe der Zeit ein ganzes Spektrum von Landschaftselementen: Teiche (Fischzucht), Verlandungszonen (Streunutzung), Entwässerungsgräben (Meliorisierung), Ufergehölzsäume (Steckenholzgewinnung) und Feuchtflächen (Mahd). Der über lange Zeiträume gewachsene Gesamtbestand dieser Landschaftselemente repräsentiert damit eine kulturelle Vielfalt (Scheerweiher bei Ansbach).

#### 5.4 Kulturelle Vielfalt

Der dynamische Charakter der Kulturlandschaftsentwicklung, in dessen Zusammenhang die extensiv genutzten Landschaftselemente eingefügt sind, macht es schwierig, wenn nicht unmöglich, einen Zeitschnitt festzulegen, dessen Zustand erhaltenswert sei, ganz gleich, welche Bedingungen und Ziele man ansetzt. Zudem sind einzelne Elemente oft wenig spektakulär, für sich genommen möglicherweise sogar unwichtig und verzichtbar und erscheinen kaum als erhaltenswert. Stück für Stück geht dadurch etwas von der Gesamtsubstanz verloren, weil kaum die Frage gestellt wird, welche Rolle das Einzelne für die Gesamtheit spielt.

Der übergeordnete Wert der extensiv genutzten Landschaftselemente wird erst im Gesamtzusammenhang der gewachsenen Kulturlandschaft als kulturelles Erbe deutlich. Auf dieser Betrachtungsebene nähert man sich der regionalen und lokalen Identität der Kulturlandschaft (POTT und KÜSTER 2000) und der Frage, welche Kriterien dafür ausschlaggebend sind. Hier trägt das Mosaik der extensiv genutzten Landschaftselemente, so wie es hier definiert und in seiner Entstehung nachgezeichnet wurde, entscheidend zur Vielfalt der Landschaft bei, ein Begriff, der sich auf mehrere sehr verschiedene Kategorien bezieht: die abiotische Vielfalt, die biologische Vielfalt (Biodiversität) und die ästhetische Vielfalt. Die kulturelle Vielfalt stellt einen Wert dar, der für die Landschaft immer stärker an Bedeutung gewinnt, je mehr er in der globalen Nivellierung verloren geht.

##### Standortvielfalt

Der Gegensatz zwischen „normalen“ Standorten, das heißt häufig vorkommenden und vergleichsweise ähnlich genutzten, und „besonderen“, also selteneren und nur mit speziellen Methoden zu nutzenden Standorten, bildet die Grundlage landschaftlicher Vielfalt. Im Vergleich zu einer von einheitlichen Standortfaktoren gekennzeichneten, einheitlich genutzten Landschaft steigt die Vielfalt mit den extensiv genutzten Landschaftselementen, die sich von umgebenden Feldern, vom Grünland, aber auch vom Wald abheben.

Zunächst können die abiotischen Bedingungen von der Norm der Umgebung, die eine normale landwirtschaftliche Nutzung erlaubt, in mehrerer Richtung abweichen. Unterschiede ergeben sich sowohl in geomorphologischer (steiler, eingesenkt), als auch in hydrologischer (trockener, feuchter) oder pedologischer Beziehung (nährstoffärmer oder -reicher, leichter oder schwerer zu bearbeiten, lesesteinreicher oder -frei). Wegen der selteneren und weniger intensiven anthropogenen Eingriffe in den Landschaftshaushalt zeichnen sich extensiv genutzte Landschaftselemente durch eine größere Dauerhaftigkeit aus als etwa Felder mit ihren jährlich umgepflügten und damit nivellierten, durchmischten und gelockerten oberen Bodenhorizonten. Die größere Dauerhaftigkeit ist wiederum die Voraussetzung für die zunehmende Differenzierung, z. B. das allmähliche Anwachsen eines Stufenrains oder die Zunahme der aufgehäuften Lesesteine. Als

Folge der abiotischen (standörtlichen) Vielfalt ergibt sich wiederum die Möglichkeit für die Existenz komplexerer Lebensgemeinschaften mit spezialisierten Ansprüchen und damit einer höheren biologischen Vielfalt.

##### Biodiversität

Unter Biodiversität ist nicht allein die allgemeine floristische und faunistische Vielfalt zu verstehen. Der Begriff bezieht sich sowohl auf die Anzahl der Arten als auch auf die Dominanzstrukturen zwischen ihnen. Eine hohe Biodiversität drückt sich in einer größeren Artenzahl, einer geringeren Dominanz einer oder weniger Arten, komplexeren Nahrungsnetzen und längeren Nahrungsketten sowie mehr Fällen von Symbiose aus. Dieses Verhältnis lässt sich auf eine gegebene Fläche beziehen (a-Diversität) oder auf den Artenunterschied zweier Flächen (b-Diversität). Die g-Diversität gibt die Vielfalt von Pflanzengesellschaften innerhalb einer Landschaft an (WILMANN 1993, S. 22 f.). Allgemein nimmt die Biodiversität mit der Zahl der ökologischen Nischen zu, was letztlich eine Funktion der räumlichen und der zeitlichen Differenzierung des Ökosystems ist (ODUM 1983, S. 235, 376).

Im intensiv genutzten Agrarland beseitigt der Mensch wie im Falle des Feldes jährlich alle höheren Pflanzen, oder er hindert wie beim Grünland durch Mahd bzw. Weide die Pflanzen an einer Weiterentwicklung und selektiert den Bestand dadurch stark. Extensiv genutzte Landschaftselemente haben dagegen einen längeren Zeitraum zur Verfügung, in dem sich die Biozönose entwickeln, komplexe Beziehungen aufbauen und eine Vielzahl ökologischer Nischen bereitstellen kann. Aus diesen Gründen steigt parallel zu den selteneren und differenzierteren Eingriffen des Menschen und zur abiotischen Vielfalt (unterschiedliche Standortbedingungen) die biologische Vielfalt an. Das gilt einerseits innerhalb des einzelnen extensiv genutzten Landschaftselements wie beispielsweise in einer Hecke (a-Diversität), mehr noch aber in der Kulturlandschaft insgesamt (g-Diversität). Andererseits kann man im direkten Vergleich feststellen, dass die biologische Vielfalt eines extensiv beweideten Magerrasens über der einer intensiv bestockten und häufig gedüngten Fettweide liegt (b-Diversität).

##### Ästhetische Vielfalt

Vielfalt stellt nicht zuletzt auch eine ästhetische Kategorie dar. „Ästhetik“ ist dabei zunächst ein neutraler, wertfreier Begriff, der der Wahrnehmungspsychologie zuzuordnen ist (HAJOS 1991). Dabei geht es nicht allein um das optisch definierte Landschaftsbild, welches nur einen Teil der Ästhetik einer Landschaft ausmacht. Das Landschaftsbild wird oft nur nach formalen Merkmalen der Erholungseignung bewertet und gerät dabei in Gefahr, in seine Einzelbestandteile aufgeteilt zu werden (vgl. HOISL et al. 1991). Der Begriff Ästhetik umfasst vielmehr den vollständigen Ausdruck eines Objektes, in diesem Fall der Landschaft, wie es in seiner Gesamtheit auf die



Wahrnehmung des Menschen einwirkt, was auch unbewusste Beeinflussungen einschließt. Dabei ist der Gesichtssinn sicherlich der bedeutendste Wahrnehmungsbereich, ergänzt allerdings durch die übrigen Sinneswahrnehmungen, insbesondere durch das Hören (Wind, Gewässer, Blätter, Tierlaute) und den Geruch (jahreszeitlich- und witterungsabhängig). Auf einer höheren Abstraktionsebene schließt die Landschaftsästhetik die Bildung von Assoziationen, Symbolzusammenhängen und Stimmungen ein, woraus die historische Individualität einer gewachsenen Kulturlandschaft abzuleiten ist (FALTER 1992).

Ausgehend von dieser Ebene bezieht sich die ästhetische Vielfalt der Kulturlandschaft nicht nur auf eine bestimmte Landschaft, sondern auch auf die Unterschiede zwischen Landschaftsausschnitten, deren Differenzierung eine kognitive Verarbeitung des Wahrgenommenen voraussetzt. Die Identifizierbarkeit einzelner Landschaften ist mit charakteristischen Merkmalen verknüpft, was unter dem Begriff landschaftliche „Eigenart“ als kodifiziertes Schutzgut der Naturschutzgesetzgebung etabliert ist (BNatSchG § 1, Abs. 4). Angesichts der zunehmenden Vereinheitlichung der Landnutzung kommt den extensiv genutzten Landschaftselementen eine zunehmend wichtige Rolle als identitätsstiftendes Merkmal der Kulturlandschaft zu.

### Kulturelle Vielfalt

Insgesamt gesehen ist der Begriff Vielfalt ein Maßstab, der sich auf verschiedenen Ebenen an die Landschaft anlegen lässt. Die Veränderungen, die die Kulturlandschaft während der letzten 50 Jahre erfasst haben, führten, so unterschiedliche Ursachen sie auch haben mögen, zu einer starken Vereinheitlichung der Vielfalt auf allen Ebenen. Durch Meliorationsmaßnahmen geht die standörtlich-ökologische Vielfalt zurück, deshalb sowie in Folge der Nutzungsvereinheitlichung und der Beseitigung kleinflächiger Elemente wird die biologische Vielfalt beeinträchtigt, während die Konzentration auf wenige Anbauprodukte, die auf immer größeren, einheitlich bewirtschafteten Flächen angebaut werden, die ästhetische Vielfalt reduziert. Damit ist eine Entwicklung angesprochen, die sich in absehbarer Zukunft kaum umkehren wird und die sich aus den allgemeinen gesellschaftlichen Verhältnissen heraus ergibt.

Vor dem Hintergrund dieser Tendenzen werden die extensiv genutzten Landschaftselemente zum Träger der landschaftlichen Vielfalt. Vor allem, wenn man nicht nur ein einzelnes Objekt herausgreift, sondern die Gesamtheit der extensiv genutzten Landschaftselemente im Blick hat, lässt sich zeigen, dass sie das Ergebnis eines vielschichtigen Entwicklungsprozesses sind. In den unterschiedlichen Strukturen, den gegenseitigen Beziehungen und der individuellen Einbindung in die gewachsene Kulturlandschaft spiegelt sich die Auseinandersetzung des Menschen mit seiner Umwelt wieder, eingebettet in die über Jahrhunderte andauernde Nutzungsgeschichte und ihre Dynamik. Der Herausbildung der Landschaftselemente liegt

folglich ein komplexes Beziehungsgefüge zugrunde, weshalb es zutreffend ist, zusammenfassend von kultureller Vielfalt zu sprechen.

Eine bloße Ausstattung der Landschaft mit willkürlich gewählten Elementen ist beziehungslos, läuft Gefahr, kurzfristigen Modeerscheinungen zu folgen und wird deswegen der kulturellen Vielfalt einer Landschaft nicht gerecht. Ebenso schränkt eine einseitige Festlegung auf die Biotopfunktion, die im Extremfall den Schutz einer einzigen Tier- oder Pflanzenart verfolgt, die Möglichkeiten und die gesellschaftliche Akzeptanz von Maßnahmen zur Landschaftsentwicklung unnötig ein (ERDMANN 1999, S. 81). Um die Degradierung der Kulturlandschaft zur räumlichen Kulisse konkurrierender Nutzungsansprüche (Landwirtschaft, Tourismus, Naturschutz) zu vermeiden, ist es erforderlich, Leitbilder zu entwickeln, die aus dem Zusammenhang der Landschaftsentwicklung heraus abgeleitet sind.

Bei der Beurteilung eines Landschaftselementes hinsichtlich ökologischer und ästhetischer Werte ist es nicht nur notwendig, klar zwischen *Standort* und *Bewuchs* zu trennen, die, wie das Beispiel Hecke auf Stufenrain deutlich macht, auf völlig verschiedene Einflussfaktoren zurückgehen und ein stark unterschiedliches Alter besitzen können. Mindestens ebenso wichtig ist die Einbindung in das gesamte Mosaik der extensiv genutzten Landschaftselemente. Dabei ist das dahinter stehende Wirkungsgefüge von besonderer Bedeutung, das in Gestalt des Mosaiks räumlich zum Ausdruck kommt. Als zentrale Kriterien sind zu nennen:

- Die *Zusammensetzung* des Gesamtspektrums, die sich aus der Auseinandersetzung des Menschen mit den lokalen ökologischen Bedingungen ergibt und die in den dynamischen Verlauf der Nutzungsgeschichte eingebunden ist.
- Die *Lage* der Landschaftselemente, die sich ebenfalls aus dem Ineinandergreifen landschaftsökologischer (Relief, Hydrologie, Mikroklima) und anthropogener (Flurform, Nutzungssystem) Einflüsse ergibt.
- Die *Häufigkeit* der einzelnen Landschaftselemente und damit die relativen Anteile am Gesamtbestand und dessen Gesamtdichte, die ebenfalls keinen absoluten Wert darstellt, sondern sowohl zeitlich (Agrarstrukturwandel) als auch landschaftsbezogen stark variiert.

Zusammengenommen ergibt sich aus den genannten Punkten das räumliche Bezugssystem extensiv genutzter Landschaftselemente in der Kulturlandschaft. Dabei stehen qualitative Kriterien, Strukturen und Beziehungen im Vordergrund, die sich vielfach nur aus dem räumlichen Zusammenhang ableiten lassen. Sie zielen auf ein höheres Abstraktionsniveau und eine andere Maßstabebene als die Betrachtung von Einzelementen oder einzelnen Funktionen, weshalb sich beide Verfahren ergänzen sollten, vor allem wenn es um Landschaftsplanung und die Erarbeitung von Leitbildern für die zukünftige Kulturlandschaftsentwicklung geht.

## 6. Literatur

- ABEL, W. (1978):  
Geschichte der deutschen Landwirtschaft vom frühen Mittelalter bis zum 19. Jahrhundert. – 3. Aufl., Stuttgart (Parey), 323 S.
- ADAM, T. (1996):  
Mensch und Natur: das Primat des Ökonomischen: Entstehen, Gefährdung und Schutz von Kulturlandschaften aus dem Geiste materieller Interessen. – Natur und Landschaft, Jg. 71, H. 4, S. 155-159.
- Amt für Landwirtschaft und Bodenkultur Würzburg (1980):  
Bodengesellschaften im Löß Mainfrankens bei intensivem Ackerbau. – unveröffentl. Manuskript, 10 S.
- ANDREAE, B. (1964):  
Betriebsformen in der Landwirtschaft: Entstehung und Wandlung von Bodennutzungs-, Viehhaltungs- und Betriebssystemen in Europa und Übersee sowie neuere Methoden ihrer Abgrenzung. – Stuttgart (Ulmer), 426 S.
- (1983):  
Agrargeographie: Strukturzonen und Betriebsformen in der Weltwirtschaft. – 2. Aufl., Berlin (de Gruyter), 504 S.
- ASCHE, A. und K.-F. SCHREIBER (1995):  
EDV-gestützte ökologische Karten. Einsatz von GIS-Technologie in der Biotopverbundplanung. – Natur und Landschaft, Jg. 70, H. 4, S. 159-165.
- AUERSWALD, K. (1998):  
Bodenerosion durch Wasser. – In: Richter, G., S. 33-42.
- AUST, H. (1969):  
Lithologie, Geochemie und Paläontologie des Grenzbereiches Muschelkalk-Keuper in Franken. – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg, Bd. 10, S.3-155.
- AUWECK, F. (1978):  
Kartierung von Kleinstrukturen in der Kulturlandschaft. – Natur und Landschaft, Jg. 53., H. 3, S. 84-89.
- (1982):  
Ökologische Auswirkungen von Flurbereinigungsmaßnahmen auf Kleinstrukturen. – Natur und Landschaft, Jg. 57., H. 4, S. 120-127.
- BASTIAN, O. (1999):  
Landschaftsfunktionen als Grundlage von Leitbildern für Naturräume. – Natur und Landschaft, Jg. 74, H.9, S. 361-373.
- BAUER, L., W. HIEKEL und E. NIEMANN (1964):  
Historische Anlagen der Wasser-Speicherwirtschaft in Thüringer Wald und Schiefergebirge. – Zeitschrift für Landeskultur, H. 5, S. 61-83.
- BAUR, B., K. EWALD, B. FREYER, A. ERHARDT, et al. (1997):  
Ökologischer Ausgleich und Biodiversität. – Basel (Birkhäuser), 101 S.
- Bayerischer Klimaforschungsverbund [Hrsg.](1996):  
Klimaatlas von Bayern, München, 48 S. + Anh.
- Bayern: Bayerisches Geologisches Landesamt [Hrsg.](1981):  
Geologische Karte von Bayern 1:500 000. – mit Erläuterungen, München, 168 S.
- Bayern: Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (o.J.):  
Merkblätter für Bodenkultur. – Freising.
- Bayern: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (1990):  
Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Nationalparke, Naturparke in Bayern: Gesamtausgabe Beschreibungen und Karten. – Bd. II, Oberpfalz, Oberfranken, Mittelfranken, Unterfranken.- München, o.S.
- Bayern: Königlich Statistisches Bureau Bayern [Hrsg.] (1866):  
Die Ernten im Königreiche Bayern. – Beiträge zur Statistik Bayerns, H. 15, München, 89 S.
- (1884-1915):  
Statistisches Jahrbuch für das Königreich Bayern, München [diverse Jahrgänge].
- (1903):  
Statistische Mitteilungen über die Landwirtschaft in Bayern nach Erhebungen von 1894-1902, 1. Teil: Berufs- und Betriebsverhältnisse, Bodenbenutzung, Viehstand. – Beiträge zur Statistik Bayerns, H. 64, München, 641 S.
- (1905):  
Statistische Mitteilungen über die Landwirtschaft in Bayern nach Erhebungen von 1894-1902, 2. Teil: Hypothekenverkehr, Zwangsveräußerungen, Güterzertrümmerungen, Forsten und Holzungen. – Beiträge zur Statistik Bayerns, H. 66, München, 765 S.
- (1913):  
Die Ergebnisse der Obstbaumzählung vom 1. Dezember 1913. – Zeitschrift des Königlich Bayerischen Statistischen Landesamts, Jg. 46, München, S. 429-439.
- (1915):  
Land- und Forstwirtschaftliche Bodennutzung in Bayern nach der Erhebung vom Jahre 1913. – Beiträge zur Statistik Bayerns, H. 87, München, 186 S.
- Bayern: Bayerisches Statistisches Landesamt [Hrsg.] (1919-1981):  
Statistisches Jahrbuch für Bayern, München [diverse Jahrgänge].
- (1927):  
Die Landwirtschaft in Bayern nach der Betriebszählung vom 16. Juni 1925. – Beiträge zur Statistik Bayerns, H. 113, München, 299 S.
- (1941):  
Landwirtschaft und Gartenbau in Bayern 1939. – Beiträge zur Statistik Bayerns, H. 130, München, 278 S.
- (1953):  
Der Obstbau in Bayern: Ergebnisse der Obstbaumzählung 1951. – Beiträge zur Statistik Bayerns, H. 184, München, 73 S.
- Bayern: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung [Hrsg.] (1984-):  
Statistisches Jahrbuch für Bayern, München [diverse Jahrgänge].
- Bayern: Bayerisches Staatsministerium für Landschaftsentwicklung und Umweltfragen und Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.] (1994-1998):  
Landschaftspflegekonzept Bayern. – Bd. I: Einführung und Ziele, Bd. II: Lebensraumtypen (19 Teilbände), München und Laufen.
- Bayern: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten [Hrsg.] (1995):  
Lebensraum Streuobstflächen: Vorschläge zur Umsetzung von Artenschutzzielen. – Materialien zur ländlichen Entwicklung, H. 34, 183 S.
- BECK, R. (1996):  
Die Abschaffung der Wildnis. – In: KONOLD [Hrsg.], S. 27-44.
- BECKER, H. (1993):  
Die Feld-Teich-Wirtschaft und ihre agrargeographischen Probleme. – Würzburger Geographische Arbeiten, H. 60, S. 171-188.
- (1998):  
Allgemeine Historische Agrargeographie. – Stuttgart (Teubner), 333 S.

- BECKMANN, G., E. BERGMANN, F. DOSCH, S. LOSCH und D. PICK (1994):  
Nutzungswandel landwirtschaftlicher Flächen: Regionale Verortung eines Rückzugs aus der Fläche. – Arbeitspapiere der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (BFLR), H. 12/94, Bonn, 27 S.
- BLAB, J. (1992):  
Isolierte Schutzgebiete, vernetzte Systeme, flächendeckender Naturschutz? Stellenwert, Möglichkeiten und Probleme verschiedener Naturschutzstrategien. – *Natur und Landschaft*, Jg. 67, H.9, S. 419-424.
- BOCKHOLT, R., U. FUHRMANN und G. BRIEMLE (1996):  
Anleitung zur korrekten Einschätzung von Intensitätsstufen der Grünlandnutzung. – *Natur und Landschaft*, Jg. 71, H.6, S. 249-251.
- BÖHM, H. (1990):  
Die Wiesenbewässerung in Mitteleuropa 1937: Anmerkungen zu einer Karte von C. Troll. – *Erdkunde*, Bd. 44, H. 1, S. 1-10.
- BONSEN, U. (1966):  
Die Entwicklung des Siedlungsbildes und der Agrarstruktur der Landschaft Schwans vom Mittelalter bis zur Gegenwart. – *Schriften des Geographischen Instituts der Universität Kiel*, Bd. 22, H. 3, 326 S.
- BORCHERDT, C. (1960):  
Fruchtfolgesysteme und Marktorientierung als gestaltende Kräfte der Agrarlandschaft in Bayern. – *Arbeiten aus dem Geographischen Institut der Universität des Saarlandes*, Bd. 5, Kallmünz (Lassleben), 292 S.
- (1988):  
Hecken und Feldgehölze: ihre Funktionen im Landschaftshaushalt.- BFANL [Hrsg.] Bibliographie Nr. 53, Köln (Dt. Gemeindeverlag), 59 S.
- BORK, H.-R., B. BORK, C. DALCHOW, B. FAUST, H.-P. PIORR und T. SCHATZ (1998):  
Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa. – *Gotha (Klett-Perthes)*, 328 S.
- BORN, M. (1977):  
Geographie der ländlichen Siedlungen 1: Die Genese der Siedlungsformen in Mitteleuropa. – *Stuttgart (Teubner)*, 228 S.
- (1989):  
Die Entwicklung der deutschen Agrarlandschaft. – 2. Aufl., Darmstadt (Wiss. Buchges.), 185 S.
- Bosl, K. (1983):  
Allmendrechte und Weidenutzung (Weide und Wald in der Agrargeschichte). – *Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]*: Schutz von Trockenbiotopen: Trockenrasen, Triften und Hutungen, *Laufener Seminarbeiträge*, H. 5/82, *Laufen*, S. 19-27.
- BRAUN, B. und W. KONOLD (1998):  
Kopfwiden: Kulturgeschichte und Bedeutung der Kopfwiden in Südwestdeutschland. – *Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege*, H. 88, *Karlsruhe (LA für Umweltschutz Baden-Württemberg)*, 240 S.
- BREBURDA, J. und RICHTER, G. (1998):  
Kurze Geschichte der Bodenerosion und ihrer Erforschung in Mitteleuropa. – In: *RICHTER, G.*, S. 21-29.
- BRENNER, W. (1986):  
Schöpfräder im Flußgebiet der Regnitz. – *Schönere Heimat*, München (Bay. Landesverein für Heimatpflege), Jg. 75, H. 4, S. 518-522.
- BRONNER, G. (2000):  
Öko-MEKA in der Diskussion: umweltorientierte Gestaltung eines landwirtschaftlichen Förderprogramms. – *Natur und Landschaft*, Jg. 75, H. 8, S. 323-327.
- DENECKE, D. (1972):  
Die historisch-geographische Landesaufnahme: Aufgaben, Methoden und Ergebnisse, dargestellt am Beispiel des mittleren und südlichen Leineberglandes. – *Göttinger Geographische Abhandlungen*, H. 60, S. 401-436.
- (1979):  
Zur Terminologie ur- und frühgeschichtlicher Flurparzellierungen und Flurbegrenzungen sowie im Gelände ausgeprägter Flurrelikte. In: *BECK, H., D. DENECKE und H. JANKUHN [Hrsg.]*: Untersuchungen zur eisenzeitlichen und frühmittelalterlichen Flur in Mitteleuropa und ihrer Nutzung, Teil I, *Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Phil.-Hist. Klasse*, Nr. 115, S. 410-440.
- Deutscher Wetterdienst, [Hrsg.] (1952):  
*Klima-Atlas von Bayern*, *Bad Kissingen*, 23 S. + Anh.
- EIGLER, F. (1992):  
Die mittelalterliche Dreifelderwirtschaft im Raum Pappenheim. – *Frankenland*, H.3, S. 54-64.
- ELENDER, F. (1998):  
Neue Technik zur Nutzung von Streuobstwiesen.- *Deutscher Verband für Landschaftspflege und Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]*: *Bewahrung im Wandel – Landschaften zwischen regionaler Dynamik und globaler Nivellierung*, *Laufener Seminarbeiträge*, H. 3/98, *Laufen*, S. 41-43.
- ELLENBERG, H. (1952):  
Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung. – *Stuttgart (Ulmer)*, 143 S.
- (1954):  
Steppenheide und Waldweide. – *Erdkunde*, 8. Jg., S.188-194.
- (1989):  
Eutrophierung – das gravierendste Problem im Naturschutz. Zur Einführung. – *Berichte der Norddeutschen Naturschutzakademie Schneverdingen*, Bd. 2, H. 1, S. 4-8.
- (1996):  
*Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. – 5. Aufl., *Stuttgart (Ulmer)*, 1095 S.
- ELSÄSSER, M. (1999):  
Weideformen von extensiv bis intensiv. – 5. *Alpenländisches Expertenforum „Zeitgemäße Weidewirtschaft“ Bundesanstalt für Alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irnding/A*, S. 15-24.
- (2000):  
Wirkungen extensiver und intensiver Weidenutzungsformen auf die Entwicklung und Verwertbarkeit von Grünlandaufwüchsen. – *Natur und Landschaft*, Jg. 75, H. 9/10, S. 357-363.
- ERDMANN, K.-H. (1999):  
Naturschutz – quo vadis? Anregungen zu einer Neuausrichtung. – *Petermanns Geographische Mitteilungen*, Jg. 143, *Pilotheft*, S. 80-85.
- ERDMANN, K.-H. und S. VIETEN (2000):  
Naturschutz im geeinten Deutschland: Entwicklungen und Perspektiven. – *Petermanns Geographische Mitteilungen*, Jg. 144, H. 5, S. 84-93.
- EWALD, K. (1969):  
Agrarmorphologische Untersuchungen im Sundgau (Oberelsaß) unter besonderer Berücksichtigung der Wölbäcker. *Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland*, H. 27, S. 7-178.
- (1978):  
Der Landschaftswandel: Zur Veränderung schweizerischer Kulturlandschaften im 20. Jahrhundert.– *Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland*, Bd. 30, *Liestal*, S. 55-308.

- (1996):  
Traditionelle Kulturlandschaften: Elemente und Bedeutung. – In: KONOLD [Hrsg.], S. 99-119.
- FALTER, R. (1992):  
Für einen qualitativen Ansatz der Landschaftsästhetik. – Natur und Landschaft, Jg. 67, H. 3, S. 99-104.
- FINKE, L. (1986):  
Landschaftsökologie. – Braunschweig (Westermann), 206 S.
- FISCHER, J. (1996):  
Die Schäfereien des Würzburger Juliusspitals. – Freunde Mainfränkischer Kunst und Geschichte/Historischer Verein Schweinfurt [Hrsg.]: Mainfränkische Studien Bd. 61, 127 S.
- FRANKE, T. und S. BAYER (1995):  
Lebensraumtyp Teiche. – Bayerisches Staatsministerium für Landschaftsentwicklung und Umweltfragen und Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: Landschaftspflegekonzept Bayern, Bd. II.7, München und Laufen, 190 S.
- GEIER, M., K.-H. KOLB und K. SPITZL (1998):  
Naturschutzgroßprojekt Hohe Rhön/Lange Rhön. – Natur und Landschaft, Jg. 73, H. 7/8, S. 341-349.
- GEIGER, R. (1961):  
Das Klima der bodennahen Luftschicht: ein Lehrbuch der Mikroklimatologie. – 4. Aufl., Braunschweig (Vieweg), 646 S.
- GERSTENHAUER, A. (1954):  
Der nördliche Spessart: Ein Beitrag zur Frage der kulturlandschaftlichen Gliederung. – Rhein-Mainische Forschungen, H. 42, Frankfurt 75 S.
- GIESSNER, K. (1982):  
Mainfranken – ein hydrologisches Problemgebiet. – Würzburger Geographische Arbeiten, H.57, S.109-140.
- GLASER, R. und B. SPONHOLZ (1993):  
Erste Untersuchungen von Hangrutschungen an der Frankenhöhe. – Würzburger Geographische Arbeiten, H. 87, S. 339-354.
- GROTHER, H., R. MARKS und V. VUONG (1979):  
Die Kartierung und Bewertung gliedernder und belebender Landschaftselemente im Rahmen der Landschafts- und Freiraumplanung. – Natur und Landschaft, Jg. 54, H. 11, S. 375-380.
- GUNZELMANN, T. (1987):  
Die Erhaltung der historischen Kulturlandschaft: angewandte Historische Geographie des ländlichen Raumes mit Beispielen aus Franken. – Bamberger Wirtschaftsgeographische Arbeiten, H. 4, 319 S.
- (1995):  
Räumliche Grundlagen und zeitliche Entwicklung: Landschaft und Siedlung in Oberfranken. – In: H. GEBHARD und B. POPP: Oberfranken = Bauernhäuser in Bayern, Bd. 2, München (Hugendubel), S. 19-52.
- HAHN, H.-U. (1992):  
Die morphogenetische Wirksamkeit historischer Niederschläge: Die Besselbergäcker und die Grünbachau – ein Beispiel aus dem Taubereinzugsgebiet. – Würzburger Geographische Arbeiten, H. 82, 214 S.
- HAHN, R. (1985):  
Anordnung und Verteilung der Lesesteinriegel der nördlichen Frankenalb – am Beispiel der Großgemeinde Heiligenstadt in Oberfranken. – Berichte der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen, H. 9, S. 93-98.
- HAJOS, A. (1991):  
Einführung in die Wahrnehmungspsychologie. – Darmstadt (Wiss. Buchges.), 164 S.
- HAMPICKE, U. (1991):  
Naturschutz-Ökonomie. – Stuttgart (Ulmer), 342 S.
- HÄRLE, J. (1992):  
Landwirtschaft und Umwelt in Baden-Württemberg. – Geographische Rundschau, Jg. 44, H. 5, S. 303-310.
- HARTKE, W. (1951):  
Die Heckenlandschaft: der geographische Charakter eines Landeskulturproblems. – Erdkunde, Bd. 5, H. 2, S. 132-157.
- HASSENPFUG, W. (1998):  
Bodenerosion durch Wind. – In: RICHTER, G., S. 69-82.
- HASSLER, D., M. HASSLER und K.-H. GLASER (1995):  
Wässerwiesen: Geschichte, Technik und Ökologie der bewässerten Wiesen, Bäche und Gräben in Kraichgau, Hardt und Bruhrain. – Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege, H. 87, Karlsruhe (LA für Umweltschutz Baden-Württemberg), 432 S.
- HAVERSATH, J.-B. (1981):  
Marginalität und Strukturschwäche aufgezeigt am Beispiel der Mühlen in Franken. – Geographie im Unterricht, H. 6, S. 248-255.
- HEINLEIN, H. (1989):  
Hirten, Herden und Hutanger in der Hersbrucker Alb. – Hrsg. von: Bund Naturschutz in Bayern, Ortsgruppe Hersbruck, Hersbruck, 40 S.
- HERINGER, J. (1981):  
Landschaftsbild – Eigenart und Schönheit. – Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: Beurteilung des Landschaftsbildes, Tagungsbericht, H. 7/81, Laufen, S. 12-22.
- HEROLD, A. (1957):  
Die geographischen Grundlagen des Obstbaus im Bereich zwischen Maindreieck und Steigerwaldstufe. – Würzburger Geographische Arbeiten, H. 4/5, S. 241-384.
- (1965):  
Der zelgengebundene Anbau im Randgebiet des fränkischen Gäulandes und seine besondere Stellung innerhalb der südwestdeutschen Agrarlandschaften. – Würzburger Geographische Arbeiten, H. 15, 256 S.
- (1966):  
Sonderkulturen und Trinkgewohnheiten zwischen Maindreieck und Steigerwaldstufe. – Im Bannkreis des Schwabergs. Heimat-Jahrbuch aus dem Landkreis Kitzingen, S. 152-176.
- HERZOG, F. und A. OETMANN (1997):  
In-situ-Erhaltung von Streuobst – Synergien zwischen Naturschutz und der Bewahrung genetischer Ressourcen. – Natur und Landschaft, Jg. 72, H. 7/8, S. 339-345.
- HOFMANN, B. (1957):  
Die Teichwirtschaft der Reichsstadt Dinkelsbühl. – Jahrbuch des Historischen Vereins für Mittelfranken, Jg. 77, Ansbach, S. 96-151.
- HOFMANN, J. (1935):  
Die Geschichte der Teichwirtschaft im Aischgrunde. – Archiv für Fischereigeschichte, H. 18/19, Karlsruhe, S. 1-37.
- HOISL, R., W. NOHL und S. ZEKORN-LÖFFLER (1991):  
Verprobung des Verfahrens zur landschaftsästhetischen Vorbilanz. – Bay. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten [Hrsg.]: Materialien zur Ländlichen Neuordnung, H. 27, 128 S.
- (1992):  
Flurbereinigung und Landschaftsbild – Entwicklung eines landschaftsästhetischen Bilanzierungsverfahrens. – Natur und Landschaft, Jg. 67, H. 3, S. 105-110.
- HORNBERGER, T. (1959):  
Die kulturgeographische Bedeutung der Wanderschäferei in Süddeutschland: Süddeutsche Transhumanz. – Forschungen zur deutschen Landeskunde, Bd. 109, Remagen (Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung), 173 S.

- ISERMEYER, F. (1997): Agrarpolitische Konzepte – analysiert aus der Unternehmerperspektive. – Institut für Betriebswirtschaft der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Arbeitsbericht 4/97, Braunschweig, 37 S.
- JACOBEIT, W. (1984): Schafhaltung und Schäfer in Zentraleuropa bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts. – 2. Aufl., Veröffentlichungen des Instituts für deutsche Volkskunde, Bd. 25, Berlin (Akademie-Vlg.), 604 S.
- JACOMET, S. und J. SCHIBLER (1996): Biodiversität und Archäologie. – *Uninova*, Jg. 75, S. 26-35.
- JÄGER, H. (1958): Entwicklungsperioden agrarer Siedlungsgebiete im mittleren Westdeutschland seit dem frühen 13. Jh. – *Würzburger Geographische Arbeiten* Bd. 6, 136 S.
- (1965): Der agrarwirtschaftliche Umbau des 19. Jahrhunderts. – In: *Unterfranken im 19. Jh. = Mainfränkische Heimatkunde*, Bd. 13, S. 210-243.
- (1973): Die mainfränkische Kulturlandschaft zur Echter-Zeit. – In: MERZBACHER, F. [Hrsg.]: *Julius Echter und seine Zeit*, Würzburg (Echter), S. 7-34.
- (1980): Die Bodennutzungssysteme (Feldsysteme) der Frühzeit. – In: BECK, H., D. DENECKE und H. JANKUHN [Hrsg.]: *Untersuchungen zur eisenzeitlichen und frühmittelalterlichen Flur in Mitteleuropa und ihrer Nutzung*, Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Phil.-Hist. Klasse, Flg. 3, H. 116, S. 197-228.
- (1987): Entwicklungsprobleme europäischer Kulturlandschaften. – Darmstadt (Wiss. Buchges.), 280 S.
- (1993): Die Agrarlandschaft. – In: KOLB, P. und E.-G. KRENIG [Hrsg.]: *Unterfränkische Geschichte*, Bd. 2: vom hohen Mittelalter bis zum Beginn des konfessionellen Zeitalters, Würzburg (Echter), S. 471-493.
- JANSSEN, H. (1988): Streuobstbau aus der Sicht des Obstmarktes. – *Nürtinger Hochschulschriften*, H. 7, S. 38-49.
- JEDICKE, E. (1994): Biotopverbund: Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. – 2. Aufl., Stuttgart (Ulmer), 287 S.
- JEDICKE, L. und E. (1992): Farbatlas Landschaften und Biotope Deutschlands. – Stuttgart (Ulmer), 302 S.
- JESSEN, O. (1937): Heckenlandschaften im nordwestlichen Mitteleuropa. – *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft Hamburg*, H. 45, S. 7-58.
- JOB, H. (1999): Der Wandel der historischen Kulturlandschaft und sein Stellenwert in der Raumordnung: eine historisch-, aktual- und prognostisch-geographische Betrachtung traditioneller Weinbausteillagen und ihres bestimmenden Strukturmerkmals Rebterrasse, diskutiert am Beispiel rheinland-pfälzischer Weinbaulandschaften. – *Forschungen zur deutschen Landeskunde*, Bd. 248, Flensburg (Deutsche Akademie für Landeskunde), 254 S.
- JUNG, L. (1956): Untersuchungen über den Einfluß der Bodenerosion auf die Erträge im hängigen Gelände. – *Schriftenreihe für Flurbereinigung*, H. 9.
- JUNGFER, E. (1994): Überwachung von Ökosystemen als Grundlage von Planungsprozessen in Franken. – *Würzburger Geographische Arbeiten*, H. 89, S. 127-147.
- KAHLERT, H. (1956): Verbreitung und Rückgang des Weinbaues am Untermain. – In: *Aschaffener Jahrbuch*, Bd. 3, S. 157-178.
- KAPFER, A. und W. KONOLD (1996): Streuwiesen: Relikte vergangener Landbewirtschaftung mit hohem ökologischem Wert. – in: KONOLD [Hrsg.], S. 185-200.
- KIEMSTEDT, H. (1967): Zur Bewertung der Landschaft für die Erholung. – *Beiträge zur Landespflege*, Sonderheft, H. 1, Stuttgart.
- KLAPP, E. (1971): Wiesen und Weiden: eine Grünlandlehre. – Berlin (Parey), 620 S.
- KNAUER, N. (1986): Hecken: Ein „Störfaktor“ in der Agrarlandschaft? – In: *Mitteilungen der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen*, Jg. 11, H. 1, S. 10-20.
- (1990): Produktions- und Protektionslandschaften im Jahre 2050. – *Berichte der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege*, Laufen, H. 14, S. 31-46.
- (1998): Naturschutz im 21. Jahrhundert – welche Entwicklungen sind zu erwarten oder zu befürchten – Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: *Naturschutz und Landwirtschaft – quo vadis?* Laufener Seminarbeiträge, H. 4/98, Laufen, S. 27-32.
- KNOP, H. und A. REIF (1982): Die Vegetation auf Feldrainen Nordost- und Ostbayerns – natürliche und anthropogene Einflüsse, Schutzwürdigkeit. – *Berichte der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege*, Laufen, H. 6, S. 254-278.
- Königlich Statistisches Bureau Bayern [Hrsg.](1903): *Statistische Mitteilungen über die Landwirtschaft in Bayern nach Erhebungen von 1894-1902: 1. Teil Berufs- und Betriebsverhältnisse, Bodenbenutzung, Viehstand.* – Beiträge zur Statistik Bayerns, H. 64, München, 765 S.
- Königlich Statistisches Landesamt [Hrsg.](1910): *Die Landwirtschaft in Bayern nach der Betriebszählung vom 12. Juni 1907. Beiträge zur Statistik des Königreichs Bayern*, H. 81, München, 215 + 225 S.
- KÖSTLER, E. und B. KROGOLL (1991): Auswirkungen von anthropogenen Nutzungen im Bergland – zum Einfluß der Schafbeweidung (Literaturauswertung). – Beiheft 9 zu den Berichten der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen, 74 S.
- KONOLD, W. und A. HACKEL (1990): Beitrag zur Geschichte der Streuwiesen und der Streuwiesenkultur im Alpenvorland. – *Zeitschrift für Agrargeschichte und Agrarsoziologie*, Jg. 38, H. 2, S. 176-191.
- KONOLD, W. [Hrsg.](1996): *Naturlandschaft – Kulturlandschaft: die Veränderung der Landschaften nach der Nutzbarmachung durch den Menschen.* – Landsberg (ecomed), 322 S.
- KONOLD, W., K. SCHWINEKÖPER und P. SEIFFERT (1996): Zukünftige Kulturlandschaft aus der Tradition heraus: Ein Beispiel aus Oberschwaben. – In: Konold [Hrsg.], S. 289-310.

- KORNPROBST, M. (1994):  
Lebensraumtyp Streuobst. – Bayerisches Staatsministerium für Landschaftsentwicklung und Umweltfragen und Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: Landschaftspflegekonzept Bayern, Bd. II.5, München und Laufen, 221 S.
- KRAUSE, A. (1993):  
Flächenstilllegung – Brache – Naturschutz: Ein weitgehendes Mißverständnis über Inhalte und Begriffe. – Natur und Landschaft, Jg. 68, H. 12, S. 622-623.
- KRAUSE, C. (1996):  
Das Landschaftsbild in der Eingriffsregelung: Hinweise zur Berücksichtigung von Landschaftsbildelementen. – Natur und Landschaft, Jg. 71, H. 6, S. 239-245.
- KRENZLIN, A. (1958):  
Blockflur, Langstreifenflur und Gewinnflur als Funktion agrarischer Nutzungssysteme in Deutschland. – Berichte zur Deutschen Landeskunde, Bd. 20, H. 2, S. 250-266.
- KRENZLIN, A. und L. REUSCH (1961):  
Die Entstehung der Gewinnflur nach Untersuchungen im nördlichen Unterfranken. – Frankfurter Geographische Hefte, Jg. 35, H.1, 132 S + Kartenbd.
- KREUSEL, B. (1999):  
Dispersionsdynamik von Widderchen zwischen verinselten Kalkmagerrasen in Süddeutschland unter besonderer Berücksichtigung von Naturschutzaspekten. – Natur und Landschaft, Jg. 74, H. 6, S. 255-265.
- KRÜGER, T. (1986):  
Spuren der Flachsverarbeitung in der Landschaft des linken Niederrheins. – Bonner Jahrbücher, Bd. 186, S. 523-533.
- KUHN, W. (1953):  
Hecken, Terrassen und Bodenzerstörung im hohen Vogelsberg. – Rhein-Mainische Forschungen, H. 39, 54 S.
- KUPFER, K. (1931):  
Die fränkischen Wasserschöpfpräder: Ein Beitrag zur Geschichte der Technik, Wiesenkultur und Volkskunde. – Erlangen (Palm und Enke), 115 + 12 S.
- LANGER, H., C. v. HAAREN und A. HOPPENSTEDT (1985):  
Ökologische Landschaftsfunktionen als Planungsgrundlage. – Landschaft und Stadt, Jg. 17, H. 1, S. 1-9.
- LAYER, G. und W. SCHENK (o.J.):  
Wege in die Landschaft: Wanderungen rund um Frauental. – Beiträge zur tauberfränkischen Volkskultur, H. 2, Weikersheim, 51 S.
- LESER, H. (1991):  
Landschaftsökologie. – 3. Aufl., Stuttgart (Ulmer), 647 S.
- LESER, H., B. STREIT, H.-D. HAAS, J. HUBER-FRÖHLI, T. MOSIMANN und R. PAESLER (1993):  
Diercke Wörterbuch Ökologie und Umwelt. – Braunschweig und München (Westermann, dtv), 2 Bde., 241 + 233 S.
- LIEDTKE, H. und J. MARCINEK [Hrsg.] (1994):  
Physische Geographie Deutschlands. – Gotha (Perthes), 559 S.
- LUCKE, R., R. SILBEREISEN und E. HERZBERGER, (1993):  
Obstbäume in der Landschaft. – Stuttgart (Ulmer), 300 S.
- MADER, H.-J. (1980):  
Die Verinselung der Landschaft aus tierökologischer Sicht. – Natur und Landschaft, Jg. 55, H. 3, S. 91-96.
- MATTERN, H., R. WOLF und J. MAUK (1979):  
Die Bedeutung von Wacholderheiden im Regierungsbezirk Stuttgart sowie Möglichkeiten zu ihrer Erhaltung. – Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, Bd. 49/50, S.9-30.
- (1980):  
Heiden im Regierungsbezirk Stuttgart – Zwischenbilanz im Jahre 1980. – Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, Bd. 51/52, S.153-165.
- MARQUART, G. (1950):  
Die Schleswig-Holsteinische Knicklandschaft. – Schriften des Geographischen Instituts der Universität Kiel, Bd. 13, H. 3, 98 S.
- MAYERL, D. (1990):  
Die Landschaftspflege im Spannungsfeld zwischen gezieltem Eingreifen und natürlicher Entwicklung: Standort und Zielsetzung, Planung und Umsetzung in Bayern. – Natur und Landschaft, Jg. 65, H. 4, S. 167-175.
- MONHEIM, F. (1943):  
Die Bewässerungswiesen des Siegerlandes: eine pflanzensoziologische und wirtschaftsgeographische Untersuchung. – Forschungen zur deutschen Landeskunde, Bd. 42, Leipzig (Hirzel), 116 S.
- MORTENSEN, H. (1954):  
Die quasinatürliche Oberflächenformung als Forschungsproblem. – Wiss. Zeitschrift der Ernst-Moritz-Arndt-Univ. Greifswald, Jg. 4, Math.-Naturwiss. Reihe, H 6/7, S. 625-628.
- MUHAR, A. (1995):  
Plädoyer für einen Blick nach vorne: Was wir nicht aus der Geschichte der Landschaft für die Zukunft lernen können. – Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: Vision Landschaft 2020: von der historischen Kulturlandschaft zur Landschaft von morgen, Laufener Seminarbeiträge, H. 4/95, Laufen, S. 21-30.
- MÜLLER, J. (1989):  
Landschaftsökologische und -ästhetische Funktionen von Hecken und deren Flächenbedarf in Süddeutschen Intensiv-Agrarlandschaften. – Berichte der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen, H. 13, S. 3-58.
- (1990):  
Funktionen von Hecken und deren Flächenbedarf vor dem Hintergrund der landschaftsökologischen und -ästhetischen Defizite auf den Mainfränkischen Gäuflächen. – Zugleich erschienen in: Würzburger Geographische Arbeiten, H. 77 und Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg, Bd. 31, Würzburg, 318 S.
- (1996):  
Grundzüge der Naturgeographie von Unterfranken: Landschaftsökologie - Landschaftsgenese - Landschaftsräumlicher Vergleich. – D. BUSCHE [Hrsg.] Fränkische Landschaft: Arbeiten zur Geographie von Franken, Bd. 1, Gotha (Justus Perthes), 324 S.
- (1999):  
Extensiv genutzte Landschaftselemente: landschaftsökologische Bedeutung im Kontext des Nutzungswandels – zwei Fallbeispiele. – in: SCHLIEPHAKE, K. und W. PINKWART [Hrsg.]: Geographische Exkursionen in Franken und benachbarten Regionen = Würzburger Geographische Manuskripte, H. 50, S. 143-160.
- MÜLLER, S. (1981):  
Oberbodenstörungen nach Weide und Streunutzung. – Mitteilungen des Vereins für forstliche Standortkunde und Forstpflanzenzüchtung, H. 29, Stuttgart, S. 3-6.
- MÜLLER, T. (1982):  
Vegetationskundliche und standortkundliche Charakterisierung der Hecken in Südwestdeutschland. – Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: Hecken und Flurgehölze – Struktur, Funktion und Bewertung, Laufener Seminarbeiträge, H. 5/82, Laufen, S. 15-18.

- MÜNCHHAUSEN, H. von (1998):  
Regionalisierung der Agrarmärkte – eine Chance für unsere Kulturlandschaften? – Deutscher Verband für Landschaftspflege und Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: *Bewahrung im Wandel – Landschaften zwischen regionaler Dynamik und globaler Nivellierung*, Laufener Seminarbeiträge, H. 3/98, Laufen, S. 75-83.
- MÜNZINGER, A. (1944):  
Die süddeutsche Wanderschäferei. – In: DOEHNER, H. [Hrsg.]: *Handbuch der Schafzucht und Schafhaltung*. – Bd. 3, Berlin (Parey), S. 93-105.
- NITZ, H.-J. [Hrsg.] (1974):  
*Historisch-genetische Siedlungsforschung: Genese und Typen ländlicher Siedlungen und Flurformen*. – Darmstadt (Wiss. Buchges.), 532 S.
- OBERDORFER, E. (1977-1993):  
*Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. – 4 Teile in 5 Bd., Jena (G. Fischer).
- (1979):  
*Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. – Stuttgart (Ulmer), 997 S.
- ODUM, E.P. (1983):  
*Grundlagen der Ökologie*. – 2. Aufl., 2 Bde., Stuttgart (Thieme), 836 S.
- OTREMBIA, H. [Hrsg.] (1962):  
*Atlas der Deutschen Agrarlandschaft*. – Wiesbaden (Steiner).
- POTT, R. (1983):  
*Geschichte der Hude- und Schneitelwirtschaft in Nordwestdeutschland und ihre Auswirkungen auf die Vegetation*. – Oldenburger Jahrbuch, Bd. 83, S. 357-376.
- (1996):  
*Biotoptypen: Schützenswerte Lebensräume Deutschlands und angrenzender Regionen*. – Stuttgart (Ulmer), 448 S.
- POTT, R. und H. KÜSTER (2000):  
*Niedersachsen: Identität seiner Landschaften im Spannungsfeld von Mensch und Natur*. – *Geographische Rundschau*, Jg. 52, H. 5, S. 32-38.
- PRASUHN, V. (1991):  
*Bodenerosionsformen und -prozesse auf tonreichen Böden des Basler Tafeljura (Raum Anwil, BL) und ihre Auswirkungen auf den Landschaftshaushalt*. – *Physiogeographica: Basler Beiträge zur Physiogeographie*, H. 16, 372 S.
- QUINGER, B., M. BRÄU und M. KORNPROBST (1994):  
*Lebensraumtyp Kalkmagerrasen*. – Bayerisches Staatsministerium für Landschaftsentwicklung und Umweltfragen und Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: *Landschaftspflegekonzept Bayern*, Bd. II.1 (2 Teile), München und Laufen, 266+317 S.
- QUINGER, B., U. SCHWAB, A. RINGLER, M. BRÄU, R. STROHWASSER und J. WEBER (1995):  
*Lebensraumtyp Streuwiesen*. – Bayerisches Staatsministerium für Landschaftsentwicklung und Umweltfragen und Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: *Landschaftspflegekonzept Bayern*, Bd. II.9, München und Laufen, 396 S.
- QUINGER, B und N. MEYER (1996):  
*Lebensraumtyp Sandrasen*. – Bayerisches Staatsministerium für Landschaftsentwicklung und Umweltfragen und Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: *Landschaftspflegekonzept Bayern*, Bd. II.4, München und Laufen, 253 S.
- RADLMAIR, S., H. PLACHTER und J. PFADENHAUER (1999):  
*Geschichte der landwirtschaftlichen Moornutzung im süddeutschen Alpenvorland*. – *Natur und Landschaft*, Jg. 74, H. 3, S. 91-98.
- RATHJENS, C. (1979):  
*Die Formung der Erdoberfläche unter dem Einfluß des Menschen: Grundzüge der Anthropogenetischen Geomorphologie*. – Stuttgart (Teubner), 160 S.
- RATHS, U., U. RIECKEN und A. SSYMANK (1995):  
*Gefährdung von Lebensraumtypen in Deutschland und ihre Ursachen – Auswertung der Roten Liste gefährdeter Biotoptypen*. – *Natur und Landschaft*, Jg. 70, H. 5, S. 203-212.
- REICHEL, D. (1979):  
*Wuchsklima-Gliederung von Oberfranken auf phänologischer Grundlage*. – *Berichte der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege*, Laufen, H. 3, S. 73-75.
- (1989):  
*Bestand und Verluste an Feuchtgebieten in Oberfranken*. – *Naturschutz in Feuchtgebieten (I)*, Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, München, H. 95, S. 19-24.
- REIF, A. (1982):  
*Die vegetationskundliche Gliederung und standörtliche Kennzeichnung nordbayerischer Heckengesellschaften*. – Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: *Hecken und Flurgehölze – Struktur, Funktion und Bewertung*, Laufener Seminarbeiträge, H. 5/82, Laufen, S. 19-28.
- REIF, A., E.-D. SCHULZE und K. ZAHNER (1982):  
*Der Einfluß des geologischen Untergrundes, der Hangneigung, der Feldgröße und der Flurbereinigung auf die Hecken-dichte in Oberfranken*. – *Berichte der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege*, Laufen, H. 6, S. 231-253.
- REIF, A. et al. (1984):  
*Die Beziehungen von Hecken und Ackerrainen zu ihrem Umland*. – SCHULZE, E.-D., A. REIF und M. KÜPPERS: *Die pflanzenökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken = Beiheft 3, Teil 1 zu den Berichten der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege*, Laufen, 125-140.
- REIF, A. (1985):  
*Flora und Vegetation der Hecken des Hinteren und Südlichen Bayerischen Waldes*. – *Hoppea, Denkschrift der Regensburger Botanischen Gesellschaft*, H.44, S. 179-276.
- (1989):  
*Die Grünlandvegetation im Weihergrund, einem Wiesental des Spessart*. – *Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg*, Bd. 30, Würzburg, S. 177-246.
- REINERS, H. (1961):  
*Agrarstruktur und Korbweidenwirtschaft in der Rur-Wurm-Niederung*. – *Forschungen zur deutschen Landeskunde*, Bd. 129, Bad Godesberg (Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung), 292 S.
- RICHTER, G. [Hrsg.] (1998):  
*Bodenerosion: Analyse und Bilanz eines Umweltproblems*. – Darmstadt (Wiss. Buchges.), 264 S.
- RICHTER, M. (1997):  
*Allgemeine Pflanzengeographie*. – Stuttgart (Teubner), 256 S.
- RIECKEN, U. (1992):  
*Grenzen der Machbarkeit von „Natur aus zweiter Hand“*. – *Natur und Landschaft*, Jg. 67, H. 11, S. 527-535.
- RIECKEN, U., U. RIES und A.SSYMANK (1993):  
*Biotoptypenverzeichnis für die Bundesrepublik Deutschland*. – In BLAB, J. und U. RIECKEN [Hrsg.]: *Grundlagen und Probleme einer Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands*, Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz, H. 38, Bonn, S. 301-339.
- RIECKEN, U., P. FINCK und E. SCHRÖDER (2001):  
*Tagungsbericht zum Workshop „Großflächige, halboffene Weidesysteme als Alternative zu traditionellen Formen der Landschaftspflege“*. – *Natur und Landschaft*, Jg. 76, H. 3, S. 125-130.

- RINGLER, A., D. ROSSMANN und I. STEIDL (1997): Lebensraumtyp Hecken und Feldgehölze. – Bayerisches Staatsministerium für Landschaftsentwicklung und Umweltfragen und Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: Landschaftspflegekonzept Bayern, Bd. II.12, München und Laufen, 523 S.
- RÖSER, R. (1995): Saum- und Kleinbiotope: ökologische Funktion, wirtschaftliche Bedeutung und Schutzwürdigkeit in Agrarlandschaften. – 3. Aufl., Landsberg (ecomede), 258 S.
- ROTTER, M. und G. KNEITZ (1977): Die Fauna der Hecken und Feldgehölze und ihre Beziehung zur umgebenden Agrarlandschaft. – Waldhygiene, Bd. 12., H. 1-3, S. 1-82.
- RUDOLPH, B.-U. und J. SACHTLEBEN (1992): Flurbereinigung in Bayern: landschaftsökologische Folgen von Verfahren in Oberfranken. – Natur und Landschaft, Jg. 67, H. 12, S. 586-591.
- SAENGER, W. (1957): Die bäuerliche Kulturlandschaft der Hohenloher Ebene und ihre Entwicklung seit dem 16. Jh. – Forschungen zur deutschen Landeskunde, Bd. 101, Remagen (Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung), 137 S.
- SCHAEFER, I. (1957): Zur Terminologie der Kleinformen unseres Ackerlandes.- Petermanns Geographische Mitteilungen, Jg. 101, H. 3, S. 195-199.
- SCHENK, W. (1988): Mainfränkische Kulturlandschaft unter klösterlicher Herrschaft. Die Zisterzienserabtei Ebrach als raumwirksame Institution vom 16. Jahrhundert bis 1803. – Würzburger Geographische Arbeiten, H. 71, 398 S.
- (1992): Die Fruchtfolgeverhältnisse auf dem mainfränkischen Ackerland in den letzten beiden Jahrhunderten als landschaftliche Widerspiegelung agrarischer Entwicklungsphasen. – Frankenland, H.3, S. 64-73.
- (1994): 1200 Jahre Weinbau in Mainfranken – eine Zusammenschau aus geographischer Sicht. – Würzburger Geographische Arbeiten, H. 89, S. 179-201.
- (1995): Die mainfränkische Landschaft unter dem Einfluß von Gewerbe, Handel, Verkehr und Landwirtschaft. – In: KOLB, P. und E.-G. KRENIG [Hrsg.]: Unterfränkische Geschichte, Bd. 3: Vom Beginn des konfessionellen Zeitalters bis zum Ende des Dreißigjährigen Krieges, Würzburg (Echter), S. 519-588.
- (1996): Waldnutzung, Waldzustand und Regionalentwicklung in vorindustrieller Zeit im mittleren Deutschland: historisch-geographische Beiträge zur Erforschung von Kulturlandschaften in Mainfranken und Nordhessen. – Erdkundliches Wissen, H. 117, Stuttgart (Steiner), 326 S.
- (1998): Ländliche Gesellschaft und Raumgestaltung. – In: KOLB, P. und E.-G. KRENIG [Hrsg.]: Unterfränkische Geschichte, Bd. 4/1: vom Ende des Dreißigjährigen Krieges bis zur Eingliederung in das Königreich Bayern, Würzburg (Echter), S. 275-334.
- SCHLÜTER, O. (1953): Die Siedlungsräume Mitteleuropas in frühgeschichtlicher Zeit: Teil 2, I Das südliche und nordwestliche Mitteleuropa. – Forschungen zur deutschen Landeskunde, Bd. 74, Remagen (Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung), 240 S.
- SCHMIDT, J. (1998): Modellbildung und Prognose zur Wassererosion. – In: Richter, G., S. 137-151.
- SCHMIDT, H. (1985): Die erhaltenswerten Landschaftsbestandteile in den Weinbergen Frankens. – In: Die Weinberge Frankens = Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, München, H. 62, S. 51-82.
- SCHMITT, C. (1975): Die Dechsendorfer Weiher, Fischlieferanten der Fürstbischöfe zu Bamberg. – Erlanger Bausteine zur fränkischen Heimatforschung, Jg. 22, H. 2, S. 99-144.
- SCHNEIDER, G. (1982): Baumhecken des Alpenvorlandes. – Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: Hecken und Flurgehölze – Struktur, Funktion und Bewertung, Laufener Seminarbeiträge, H. 5/82, Laufen, S. 29-37.
- SCHÖLLER, R. (1973): Der gemeine Hirte: Viehhaltung, Weidewirtschaft und Hirtenwesen vornehmlich des nachmittelalterlichen Umlands von Nürnberg. – Schriftenreihe der Altnürnberger Landschaft, Bd. 18, Nürnberg (Korn und Berg), 470 S.
- SCHOTTMÜLLER, H. (1961): Der Löß als gestaltender Faktor in der Kulturlandschaft des Kraichgaus. – Forschungen zur deutschen Landeskunde, Bd. 130, Bad Godesberg (Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung), 96 S.
- SCHULZE, E.-D., A. REIF und M. KÜPPERS (1984): Die pflanzenökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken, Berichte der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen, Beiheft 3, Teil 1, 159 S.
- SCHWAB, U. (1994): Lebensraumtyp Gräben. – Bayerisches Staatsministerium für Landschaftsentwicklung und Umweltfragen und Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: Landschaftspflegekonzept Bayern, Bd. II.10, München und Laufen, 135 S.
- SCHWABE, A. (1997): Zum Einfluß von Ziegenbeweidung auf gefährdete Bergheide-Vegetationskomplexe: Konsequenzen für Naturschutz und Landschaftspflege. – Natur und Landschaft, Jg. 72, H. 4, S. 183-192.
- SCHWEPPE-KRAFT, B. (1998): Naturschutzstrategien aus ökonomischer Sicht. – Natur und Landschaft, Jg. 73, H. 2, S. 55-63.
- SCHWERDTFEGGER, G. (1982): Gefahren der Winderosion. – Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, H. 174, S. 37-44.
- SCHWERTMANN, U. (1982): Flurbereinigung und Bodenabtrag. – Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: Bodennutzung und Naturschutz, Laufener Seminarbeiträge, H. 3/82, Laufen, S. 37-42.
- SCHWERTMANN, U., W. VOGL und M. KAINZ (1987): Bodenerosion durch Wasser. Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen. – Stuttgart (Ulmer), 64 S.
- SCHWOERBEL, J. (1999): Einführung in die Limnologie. – 8. Aufl., Stuttgart (G. Fischer), 465 S.
- SICK, W.-D. (1951/52): Die Vereinödung im nördlichen Bodenseegebiet. – Württembergisches Jahrbuch für Statistik und Landeskunde, Stuttgart, S. 81-105.
- SICK, W.-D. (1993): Agrargeographie. – Das geographische Seminar, Braunschweig (Westermann), 251 S.
- SÖHNGEN, H. H. (1975): Die Bewertung von Landschaftsbestandteilen für die Landschaftspflegerische Begleitplanung in der Flurbereinigung. – Natur und Landschaft, Jg. 56, H. 9, S. 295-300.



- STEIDL I. und A. RINGLER (1996):  
Lebensraumtyp Bodensauere Magerrasen. – Bayerisches Staatsministerium für Landschaftsentwicklung und Umweltfragen und Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: Landschaftspflegekonzept Bayern, Bd. II.3, München und Laufen, 342 S.
- (1997):  
Lebensraumtyp Agrotopen. – Bayerisches Staatsministerium für Landschaftsentwicklung und Umweltfragen und Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [Hrsg.]: Landschaftspflegekonzept Bayern, Bd. II.11 (2 Teilbde.), München und Laufen, 603 S.
- STÖHR, L. und W. SCHENK (1999):  
Steinriegel um Weikersheim als Dokumente der Wirtschafts- und Sozialgeschichte Tauberfrankens. – In: SCHLIEPHAKE, K. und W. PINKWART [Hrsg.]: Geographische Exkursionen in Franken und benachbarten Regionen = Würzburger Geographische Manuskripte, H. 50, S. 297-308.
- (2001):  
Geschichte und kulturhistorische Bedeutung von Steinriegellagen auf der Gemarkung von Weikersheim. – in: Historischer Verein für Württembergisch Franken [Hrsg.]: Württembergisch Franken, Jahrbuch, Bd. 85, Schwäbisch Hall, S. 227-245.
- STRUNK, H. (1985):  
Lesesteine in der europäischen Kulturlandschaft. – Regensburger Geographische Schriften, H. 19/20, S. 477-508.
- THIEM, W. (1994):  
Räumliche Grundlagen und zeitliche Entwicklung: Landschaft und Siedlung in Mittelfranken. – In: H. Gebhard und K. Bedal: Mittelfranken = Bauernhäuser in Bayern, Bd. 1, München (Hugendubel), S. 19-46.
- TIETZE, W. [Hrsg.] (1968-1972):  
Westermann Lexikon der Geographie. – 5 Bde., Braunschweig (Westermann).
- TISCHLER, W. (1980):  
Biologie der Kulturlandschaft, Stuttgart (G. Fischer), 253 S.
- (1990):  
Ökologie der Lebensräume. – Stuttgart (G. Fischer), 356 S.
- (1993):  
Einführung in die Ökologie. – 4. Aufl., Stuttgart (G. Fischer), 528 S.
- TROLL, C. (1951):  
Die Problematik der Heckenlandschaft: ihr geographisches Wesen und ihre Bedeutung für die Landeskultur. – Erdkunde, Jg. 5, H. 2, S. 105-106.
- TROMMER, G. (1997):  
Verantwortung für Natur und Landschaft. – Natur und Landschaft, Jg. 72, H. 10, S. 431-435.
- UHLIG, H. und C. LIENAU (1967):  
Flur und Flurformen: Materialien zur Terminologie der Agrarlandschaft, Bd. I, Gießen Schmitz), 237 S.
- ULRICH, B. (1966):  
Kationenaustausch-Gleichgewichte in Böden. – Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, H. 113, S. 141-159.
- WAGNER, H.-G. (1961):  
Die historische Entwicklung von Bodenabtrag und Kleinformenschatz im Gebiet des Taubertals. – Mitteilungen der geographischen Gesellschaft München, H. 46, S. 99-149.
- WEISEL, H. (1971):  
Die Bewaldung der nördlichen Frankenalb: Ihre Veränderungen seit der Mitte des 19. Jahrhunderts. – Mitteilungen der Fränkischen Geographischen Gesellschaft, Erlangen, H. 17, S. 1-68.
- WELLER, F. (1992):  
Geschichtliche Funktionen und künftige Entwicklungsmöglichkeiten des Streuobstbaues in Baden-Württemberg.- Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege, H. 66, Karlsruhe (LA für Umweltschutz Baden-Württemberg), S. 51-82.
- (1996):  
Streuobstwiesen: Herkunft, heutige Bedeutung und Erhaltung.- In: KONOLD [Hrsg.], S. 137-160.
- WIEMER, K. P. (1996):  
Die Anfänge des Naturschutzes im Rheinland. – Natur und Landschaft, Jg. 71, H. 1, S. 3-7.
- WILMANN, O. (1993):  
Ökologische Pflanzensoziologie. – 5. Aufl., Heidelberg, (Quelle & Meyer), 479 S.
- WIRTHMANN, A. (1957):  
Die geographischen Grundlagen des Obstbaus im Gebiet des Unterlaufs der fränkischen [sic] Saale. – Würzburger Geographische Arbeiten, H. 4/5, S. 157-240.
- WISCHMEIER, W. und D. SMITH (1978):  
Predicting rainfall erosion losses – a guide to conservation planning. – US Department of Agriculture (Washington): Agricultural Handbook, H. 537, 58 S.
- WÖBSE, H. (1984):  
Erlebniswirksamkeit der Landschaft und Flurbereinigung – Untersuchungen zur Landschaftsästhetik. – Landschaft und Stadt, Jg. 16, H. 1-2, S. 33-54.
- WOLF, J. (1989):  
Streuobstbau im Mittelgebirge am Beispiel der Gemeinde Biebergemünd im Spessart. – Natur und Museum, H. 119, Frankfurt, S. 33-48.
- ZAHNER, K., A. REIF und E.-D. SCHULZE (1984):  
Die Vegetation gepflanzter Hecken in Oberfranken. – In: SCHULZE, E.-D., A. REIF und M. KÜPPERS, S. 137-140.
- ZWÖLFER, H. (1978):  
Probleme des Naturschutzes im agrarökologischen Bereich – ökologische Aspekte. – Berichte der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen, H. 2, S. 39-42.

## 7. Verzeichnis der Illustrationen

### Abbildungen

1	Bodennutzung in Franken 1995/96 und Zuordnungen extensiv genutzter Landschaftselemente	7
2	Schutzziele und Flächenanteile der Naturschutzgebiete in Franken	16
3	Prinzip der Beeinflussung der Wassererosion durch Hangneigung und Terrassierung	24
4	Landschaftsökologischer Vergleich zwischen natürlichen Sukzessionsstadien und anthropogen gesteuerten Pflanzengesellschaften	27
5	Kreuzlaufende, kleingliedrige Gewannflur	32
6	Block- und Streifenflur	33
7	Radialhufenflur	34
8	Weinbauflur	36
9	Einpassung der Beweidung in den Anbauhythmus der Dreifelderwirtschaft	44
10	Zeitliche Entwicklung der Viehbestände in Franken	45
11	Räumliche Differenzierung der Schaf- und Ziegenhaltung in Franken	49
12	Lage von Bewässerungskanälen bei verschiedenen Bewässerungstechnologien	62

13 Nutzungstypen der Wiesen in Franken im Jahr 1935	65	extensiv genutzter Landschaftselemente geprägte Kulturlandschaft	152
14 Zeitliche Entwicklung der hoch- und mittelstämmigen Streuobstbestände	69	16 Unterrodach, von Hecken auf Stufenrainen geprägte Kulturlandschaft	158
15 Räumliche Differenzierung der hoch- und mittelstämmigen Streuobstbestände in Franken	71	17 Wacholderheide, ästhetisches „Meisterwerk“ oder kurzfristiger Übergangszustand?	165
16 Nutzungstypen und Entwicklung der Weiden und Hutungen in Franken	79	18 Kulturelle Vielfalt eines Landschaftsausschnitts	184
17 Entwicklung der Streuwiesen in Franken	82	Alle Fotos: © Bildarchiv Dr. Johannes Müller	
18 Kronenkarte einer Hecke ( <i>Pruno ligustretum</i> ) auf Stufenrain bei Weikersheim/Tauber	87	<b>Luftbilder</b>	
19 Faziesbereiche des Oberen Muschelkalks	96	1 Luftbild Fallbeispiel Hofstetten, Ausschnitt wie Karte 1	112
20 Lage der Fallbeispiele	103	2 Luftbild Fallbeispiel Karlstadt, Ausschnitt wie Karte 2	120
21 Legende der extensiv genutzten Landschaftselemente für die Fallbeispiele	105	3 Luftbild Fallbeispiel Rittershausen, Ausschnitt wie Karte 3	126
22 Relief des Fallbeispiels Hofstetten	110	4 Luftbild Fallbeispiel Laudenbach, Ausschnitt wie Karte 4	134
23 Relief des Fallbeispiels Karlstadt	117	5 Luftbild Fallbeispiel Lehrberg, Ausschnitt wie Karte 5	140
24 Relief des Fallbeispiels Rittershausen	124	6 Luftbild Fallbeispiel Pegnitz, Ausschnitt wie Karte 6	148
25 Relief des Fallbeispiels Laudenbach	131	7 Luftbild Fallbeispiel Leuchau, Ausschnitt wie Karte 7	156
26 Relief des Fallbeispiels Lehrberg	139	8 Luftbild Fallbeispiel Unterrodach, Ausschnitt wie Karte 8	162
27 Relief des Fallbeispiels Pegnitz	146		
28 Relief des Fallbeispiels Leuchau	153	<b>Karten</b>	
29 Relief des Fallbeispiels Unterrodach	159	1 Extensiv genutzte Landschaftselemente und deren Wandel, Fallbeispiel Hofstetten	113
30 Bestandsentwicklung von Magerrasen von der Mitte des 19. bis zum Ende des 20. Jahrhunderts in den untersuchten Fallbeispielen	168	2 Extensiv genutzte Landschaftselemente und deren Wandel, Fallbeispiel Karlstadt	121
31 Bestandsentwicklung von Hecken von der Mitte des 19. bis zum Ende des 20. Jahrhunderts in den untersuchten Fallbeispielen	170	3 Extensiv genutzte Landschaftselemente und deren Wandel, Fallbeispiel Rittershausen	127
32 Entwicklungsphasen des Mosaiks extensiv genutzter Landschaftselemente am Beispiel eines idealisierten Landschaftsausschnitts	178	4 Extensiv genutzte Landschaftselemente und deren Wandel, Fallbeispiel Laudenbach	135
		5 Extensiv genutzte Landschaftselemente und deren Wandel, Fallbeispiel Lehrberg	143
<b>Fotos</b>		6 Extensiv genutzte Landschaftselemente und deren Wandel, Fallbeispiel Pegnitz	149
1 Extensiv genutzte Elemente der Kulturlandschaft	6	7 Extensiv genutzte Landschaftselemente und deren Wandel, Fallbeispiel Leuchau	157
2 Verschiedene Forschungsansätze – unterschiedliche Perspektiven	12	8 Extensiv genutzte Landschaftselemente und deren Wandel, Fallbeispiel Unterrodach	163
3 Stufenraine, agrarökologisches Prozessgefüge und kulturlandschaftliche Form	20		
4 Flurform, ein prägender anthropogener Einflussfaktor	30	<b>Tabellen</b>	
5 Mühlgraben, ein vom Menschen gezielt angelegtes Landschaftselement	56	1 Relative Erosionsgefährdung verschiedener Bodentypen	23
6 Ufergehölzsaum, ein durch gelegentlichen Schnitt und Auf-Stock-Setzen begrenztes Landschaftselement	74	2 Schafhöfe in ausgewählten Regionen im 18. Jh.	47
7 Lesesteine, vom Menschen am Rand der Nutzfläche zusammengetragen und passiv zu Lesesteinhaufen oder -riegeln akkumuliert	90	3 Fläche der Allmenden in Franken im Jahr 1895	52
8 Tümpel, übrig gebliebener Rest einer einst größeren sumpfigen Geländemulde	98	4 Wandel der Ertragsverhältnisse am Hang	54
9 Hofstetten, von Streuobst und Feldgehölzen geprägte Kulturlandschaft	109	5 Teichfläche und Nutzungsintensität im Jahr 1968 in Franken	60
10 Karlstadt, von Magerrasen und früher von Streuobst geprägte Kulturlandschaft	116	6 Wichtigste Kulturarten der Streuobstbestände und deren Ursprünge (Wildarten)	67
11 Rittershausen, intensiv genutzte Kulturlandschaft mit wenigen extensiv genutzten Landschaftselementen	123	7 Veränderungen der Magerrasen im Reg.-Bez. Stuttgart und ihre Ursachen	78
12 Laudenbach, von Hecken auf Lesesteinriegeln und Stufenrainen geprägte Kulturlandschaft	130	8 Aufnahmedaten der verwendeten Urkatasterblätter und der aktuellen Kartierung	104
13 Lehrberg, von Magerrasen und Kleingewässern mit Ufergehölzen geprägte Kulturlandschaft	136	9 Flächen von Magerrasen in Hektar und Ursachen des Rückgangs in den untersuchten Fallbeispielen (Mitte des 19. bis Ende des 20. Jh.)	168
14 Pegnitz, von Feldgehölzen, Gebüsch und Hecken auf Stufenrainen, Knocks und Lesesteinhaufen geprägte Kulturlandschaft	145	10 Gesamtlänge und durchschnittliche Länge von Hecken in den untersuchten Fallbeispielen (Mitte des 19. bis Ende des 20. Jh.)	171
15 Leuchau, von einer Mischung verschiedener		11 Für die Entstehung extensiv genutzter Landschaftselemente entscheidende ökonomische Prozesse	176