

# Archäologie und Landwirtschaft

Wege zu einem partnerschaftlichen Verhältnis  
in Hohertragslandschaften  
Erfahrungen aus einem Modellprojekt in der  
Lommatzcher Pflege (Freistaat Sachsen)



Wir fördern Innovationen.



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

# Inhaltsverzeichnis

- 4 Vorworte
- 4 Dr.-Ing. E. h. Fritz Brickwedde
- 5 Dr. Regina Smolnik
- 6 Norbert Eichkorn
- 7 Prof. Dr. Jürgen Kunow
  
- 8 Archäologie und Landwirtschaft – Rückblick auf ein altes Problemfeld
  
- 11 Strukturwandel in der Landwirtschaft seit den 1970er-Jahren
  
- 15 Verlustgeschichten – Schwundstufen von Bodendenkmälern
  
- 18 Archäologische Denkmalpflege im Dialog
  
- 22 Landwirte als Archäologen
  
- 24 Die Lommatzcher Pflege – Naturraum und Landschaft
  
- 30 Die Gefährdung archäologischer Denkmäler durch Wassererosion
  
- 34 Die Gefährdung archäologischer Denkmäler durch Bodenbearbeitung
  
- 39 Schadensbilder im Luftbild
  
- 41 Gefährdungseinschätzungen mit dem Erosionsprognosemodell EROSION 3D
  
- 46 Gefahren identifizieren, konkretisieren und bewerten durch Bohrstocksondierungen
  
- 48 Geografische Informationssysteme schaffen Grundlagen
  
- 53 Versuch einer Erosionsbilanz – das Beispiel Schwochau
  
- 55 Eine Nachlese in einem Gräberfeld der älteren römischen Kaiserzeit
  
- 58 Der Zschaitzer Burgberg
  
- 63 Grünland
  
- 65 Maßnahmen und Prävention – Dauerhaft pfluglose Bewirtschaftung
  
- 70 Schutz durch landschaftsgestaltende Maßnahmen
  
- 74 Computergestützte Flächenbewirtschaftung im Dienste der Denkmalpflege
  
- 76 Aufforstung
  
- 78 Kurzumtriebsplantagen
  
- 80 Literaturverzeichnis
  
- 85 Partner
  
- 86 Autoren
  
- 86 Bildnachweis
  
- 87 Impressum

# Archäologie und Landwirtschaft

Wege zu einem partner-  
schaftlichen Verhältnis  
in Hohertragslandschaften

Erfahrungen aus einem  
Modellprojekt in der  
Lommatzcher Pflege  
(Freistaat Sachsen)

Wir fördern Innovationen.



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Die Lommatzscher Pflege im Städtedreieck Döbeln – Meißen – Riesa gehört zu den Altsiedellandschaften des Landes Sachsen und ist seit dem 6. Jahrtausend vor Christus kontinuierlich besiedelt. Eine dementsprechend außergewöhnlich hohe Zahl archäologischer Kulturgüter befindet sich im Boden, mithin ein Wissensreservoir mit erheblicher Bedeutung. Flurbereinigungsmaßnahmen und Bodenerosion sowie zunehmende Mechanisierung einer intensiv betriebenen Landwirtschaft haben im letzten Jahrhundert zu zunehmenden Verlusten an diesem archäologischen Potenzial geführt. Darüber hinaus ist eine traditionelle Rolle der Bewirtschafter der Flächen, die aufgrund ihrer Aufmerksamkeit bereits im 19. Jahrhundert vielfach zu spektakulären archäologischen Funden in Sachsen beitragen konnten, im Zeichen der Intensivierung der Landnutzung in den Hintergrund getreten.

Anspruch eines in zwei Förderphasen durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) seit 2004 bis 2011 mit mehr als 300.000 € unterstützten Modellvorhabens war es, eine Zusammenarbeit zwischen Landwirtschaft, Archäologie, Naturschutz und Wissenschaft zu organisieren, um sowohl die archäologischen Zeugnisse als auch die noch verbliebenen Teile der Kulturlandschaft zu bewahren. Ein zentrales Ziel war die Entwicklung von geeigneten Wegen zur Verminderung und Vermeidung der teilweise erheblichen Erosionsprozesse, die alle Interessenten an der Fläche – Landwirtschaft, Archäologie, Naturschutz, aber auch die Kommunen – betreffen. Über diese sollten gleichzeitig auch Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie die Archivfunktion des Bodens dauerhaft abgesichert werden kann.

Eine zentrale Rolle kam hierbei einer zielgruppenorientierten Kommunikation zu. Mit dieser konnte für den Einsatz neuester Technologien zur schonenden Bodenbearbeitung, wie einer GPS-gestützten, punktgenauen Bodenbearbeitung und Pflugtiefe, die auch die archäologischen Potenziale der Flächen berücksichtigen kann, geworben werden. Feldfrüchte wurden auf die von ihrer Einsaat zu erwartenden Effekte auf Erosion und Durchwurzelung von Kulturschichten hin bewertet, differenzierte Nutzungspläne wurden erstellt. Vielfach konnte, unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Interessen der Landwirte, auf diese Weise ein Verständnis für die unterschiedlichen Funktionen des Ackers geweckt werden. Auf der Basis freiwilliger Übereinkünfte entstand die

Bereitschaft, die vorhandenen modernen Möglichkeiten der Landwirtschaft so zu nutzen, dass ein größtmöglicher wirtschaftlicher Nutzen mit einem größtmöglichen Schutz des Bodens und einer Erosionsvermeidung verbunden werden konnte.

Die interdisziplinäre Projektgruppe unterstreicht die Bedeutung, die die Ergebnisse, die sich mit der Lösung einer zutiefst europäischen Herausforderung befassen, für die agrarpolitische Diskussion haben können.

Ich danke dem Sächsischen Landesamt für Archäologie, insbesondere Herrn Dr. Thomas Westphalen und Herrn Dr. Michael Strobel, den Mitarbeitern des Ökohof Auterwitz e. V., vor allem Herrn Frank Ende, dem Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, der Stadt Lommatzsch, der Bergakademie Freiberg, dem Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft sowie den Gutachtern und Fachberätern, die das Vorhaben ermöglicht haben. Auch und besonders sei den Betrieben der Lommatzscher Pflege und ihren Mitarbeitern, die sich in den vergangenen sechs Jahren auf die neuen Themen eingelassen haben, gedankt. Ich hoffe, dass die wiederaufgenommene Tradition wieder dauerhaft Teil des Selbstverständnisses der Landwirte der Lommatzscher Pflege werden kann.

Dr.-Ing. E. h. Fritz Brickwedde  
Generalsekretär der  
Deutschen Bundesstiftung Umwelt,  
Osnabrück (DBU)

In Sachsen kam der Verband der Landesarchäologen zuletzt Anfang Mai 1996 in Bautzen zu seiner Jahrestagung zusammen. Mit Bedacht hatten die Verantwortlichen damals das inzwischen traditionsreiche Kolloquium unter das Thema »Archäologische Denkmalpflege im ländlichen Raum« gestellt. Gerade als in den »Neuen Bundesländern« der Ausbau der Infrastruktur (Verkehrswegebau, Leitungstrassen) und die Erneuerung der Stadtkerne umfangreiche Rettungsgrabungen notwendig machten, setzte diese Veranstaltung ein wichtiges Signal: Die archäologische Denkmalpflege stellt sich den Veränderungen, die der technische Wandel in Land- und Forstwirtschaft im ländlichen Raum verursacht, und sucht nach Lösungen in Zusammenarbeit mit Natur- und Bodenschutz, weil die Erhaltung des Archivs im Boden für künftige Generationen zu ihren Kernaufgaben gehört. Bodendenkmäler sind nämlich unverwechselbare und prägende Elemente historisch gewachsener Kulturlandschaften.

Dieser Auftrag ist heute aktueller denn je. Im Freistaat Sachsen liegen ca. 6.000 archäologische Denkmäler auf landwirtschaftlichen Nutzflächen, die meisten von ihnen wiederum in der Leipziger Tieflandsbucht, im mittelsächsischen Lösshügelland und im Bautzener Gefilde. Diese Altsiedellandschaften der Vergangenheit sind die Hohertragsregionen der Gegenwart. Gerade die äußerst fruchtbaren Böden der Lommatzcher Pflege in Mittelsachsen üben auf Landwirte bis heute eine ungebrochene Anziehung

aus. In keiner dieser Altsiedellandschaften mit ihrer überdurchschnittlich hohen Dichte an archäologischen Denkmälern ist allerdings auch die Wassererosionsgefährdung so groß. Bodenabtrag und bodenbearbeitungsbedingte Verlagerung gefährden nicht nur die Fruchtbarkeit, sondern auch archäologische Denkmäler. Wie viele in den letzten hundert Jahren intensiver ackerbaulicher Nutzung schleichend zerstört wurden, lässt sich nicht exakt beziffern. Weder die dokumentarische Sicherung dieser unersetzlichen Quellen durch eine Ausgrabung noch die Umwandlung von Ackerflächen in Grünland haben sich in vorrangig ackerbaulich genutzten Landschaften als realistische Perspektive erwiesen.

Landwirte als Partner in Lösungsstrategien einzubeziehen, ist Kernelement eines Projektes, das mit namhafter Förderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt in der Lommatzcher Pflege erstmals beispielhaft durchgeführt werden konnte. Um in den Betrieben ein Problembewusstsein zu schaffen und im Dialog Lösungen zu entwickeln, sind Kommunikation, Wissensvermittlung und viele Gespräche erforderlich. Das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie kann bereits auf zwei Jahrzehnte erfolgreicher Beratungstätigkeit zurückblicken. Eine engere Partnerschaft anzustreben, ist sicherlich auch in anderen Bereichen lohnenswert.

Wenn alle Akteure wie Bewirtschafter, Eigentümer, Vereine, Landkreise, Kommunen und Behörden an einem Strang ziehen, kann es gelingen, ein oberirdisch sichtbares Denkmal



wie den Burgberg Zschaitz durch eine Nutzungsänderung dauerhaft zu sichern. In Hohertragslandschaften werden diese Beispiele sicherlich Ausnahmen bleiben. Deshalb gilt es, die Akzeptanz für dauerhaft pfluglose Bodenbearbeitung oder gar Direktsaat gemeinsam zu stärken. Diese Verfahren versprechen derzeit den größtmöglichen Schutz für Bodendenkmäler. Das sächsische Fallbeispiel mag Anregungen geben, wie Kooperation und Partizipation auch unter anderen agrarstrukturellen und naturräumlichen Gegebenheiten zu denkmalverträglichen Nutzungsanpassungen führen können.

Dr. Regina Smolnik  
Landesarchäologin  
Landesamt für Archäologie Sachsen



Ackerflächen sind durch Wassererosion gefährdet. Dies gilt im Besonderen für Lössackerböden, die aufgrund ihres geringen Tongehaltes zudem wenig stabil sind. Ackerflächen waren bereits früher von Wassererosion betroffen. Erosionsverstärkend wirkte sich jedoch die seit Beginn des 20. Jahrhunderts erfolgte Mechanisierung des Ackerbaus und das damit verbundene tiefere Pflügen aus. Dieses hinterlässt eine instabile, vegetationslose und dadurch besonders erosionsgefährdete Ackeroberfläche mit negativen Folgen für die Ertragsleistung der Böden und für archäologische Denkmäler.

Mit nichtwendenden Bodenbearbeitungs- sowie Mulchsäegeräten ist es heute möglich, Ackerflächen pfluglos, d. h. konservierend zu bestellen. Bei der Direktsaat wird auf Bodenbearbeitung ganz verzichtet; die Aussaat der Folgefrucht erfolgt unter die Erntereste der Vorfrucht. Konservierende Bodenbearbeitung und insbesondere die Direktsaat erhalten weitgehend

den Bodenaufbau und belassen schützende Ernterückstände an der Bodenoberfläche. Wasserableitende Regenwurmgänge nehmen erheblich zu. Das steigert signifikant die Wasserinfiltration und senkt sehr wirksam den erosionsbedingten Bodenabtrag im Vergleich zu gepflügten Flächen.

Dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung und Direktsaat werden aus Fachexpertensicht als die wirkungsvollsten Maßnahmen gegen Wassererosion empfohlen und durch Umweltprogramme gefördert. 2010 wurde im Freistaat Sachsen auf 208.000 ha Ackerfläche die dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung gefördert (entspricht ca. 30 % der Ackerfläche). Damit trägt Sachsen bereits heute zum Schutz von archäologischen Denkmälern auf Ackerflächen bei. Für einen umfassenden Bodenschutz und zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie soll in Sachsen der Umfang der dauerhaft konservierend bzw. in Direktsaat bestellten Ackerflächen weiter erhöht werden.

Die erosionsmindernde Wirkung der konservierenden Bodenbearbeitung muss weiter optimiert werden. Mit der Reduktion der Bearbeitungstiefe, die sich direkt auf archäologische Denkmäler auswirken kann, sowie einer geringeren Zahl an Bearbeitungsgängen kann dies gelingen. Gleichzeitig wird dadurch der arbeitsbedingten Bodenerosion entgegengewirkt. Mit Satellitensteuerung kann in Ackerbereichen mit archäologischen Denkmälern automatisch die Bearbeitungstiefe minimiert oder ganz auf Bearbeitung verzichtet

werden. Bei der Direktsaat wird kaum noch in den Boden eingegriffen. Allerdings sind für die dauerhafte Direktsaat weitere acker- und pflanzenbauliche Erfahrungen zu sammeln und Empfehlungen zu erarbeiten. Im Hinblick auf den Gefügeschutz sind gefügeschonende Techniken wie Breitreifen, Reifeninnendruckregelanlagen oder Bandlaufwerke konsequent einzusetzen. Für besonders gefährdete archäologische Denkmäler sind ergänzende Schutzmaßnahmen wie Schlagunterteilung, Hangrinnenbegrünung, die Anlage von Grünstreifen oder eine andere Flächennutzung (Dauergrünland, Anbau schnellwachsender Hölzer usw.) in Betracht zu ziehen.

Der Schutz der archäologischen Denkmäler auf Ackerflächen und ein nachhaltiger Bodenschutz ergänzen sich in hervorragender Weise. Die Broschüre unterstützt die gemeinsamen Anstrengungen, diese Schutzziele im Einklang mit der Landwirtschaft zu erreichen.

Norbert Eichkorn  
Präsident des Sächsischen  
Landesamtes für Umwelt,  
Landwirtschaft und Geologie

Nach aktuellen Angaben des Statistischen Bundesamtes wird mehr als die Hälfte (52,4 %) der Fläche, die die Bundesrepublik Deutschland einnimmt, landwirtschaftlich genutzt – davon 70 % als Ackerland. Schon diese Angabe macht deutlich, welche Bedeutung die Landwirtschaft für die Bodendenkmalpflege haben muss. Beiden ist bekanntlich die Qualität des Bodens wichtig: Für den Landwirt bildet er die ökonomische Grundlage, der Archäologe sieht ihn als Archiv, in dem Zeugnisse früherer menschlicher Aktivitäten aufbewahrt sind, die Urkundencharakter besitzen.

Archäologische Denkmalpflege im ländlichen Raum ist ein schwieriges Thema. Das Ackerland unterliegt einer intensiven chemischen und physikalischen Beanspruchung. Darunter leiden vielfach auch archäologische Denkmäler. Heute stellen die wirtschaftlichen Anreize, die das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) den Produzenten bieten, eine weitere Herausforderung der archäologischen Denkmalpflege dar. Großflächige Grünlandumbrüche verändern dabei nicht nur das Landschaftsbild der Marschen Norddeutschlands, sondern zerstören auch in großem Maßstab archäologische Denkmäler. Zudem ist die Erosion ein auch in wirtschaftlichen Größenordnungen zu fassendes Problem. Umso gefragter sind Strategien, die die Situation nachhaltig verbessern. Die Ausgliederung gefährdeter Objekte aus der intensiven Nutzung scheint eine verlockende Lösung, kommt aber wegen der zahlreichen, teilweise riesigen Denkmalflächen und der Tatsache, dass Boden in

Deutschland mittlerweile ein knappes Gut geworden ist, nur noch selten in Betracht. Vorbei sind die Zeiten, wo Flächenstilllegungsprogramme auf Agrarüberschuss reagierten und damit auch zum Schutz der archäologischen Denkmäler beitrugen.

Zielführender sind Maßnahmen, die man in Zusammenarbeit mit den Landwirten realisiert. Diesen Weg ging der Verband der Landesarchäologen in der Bundesrepublik Deutschland, als er vor einigen Jahren die Kommission »Land- und Forstwirtschaft« ins Leben rief, um Möglichkeiten auszuloten. Sehr dankbar bin ich der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, dass sie bereit war, durch die Förderung des Projektes »Innovativer Schutz archäologischer Kulturdenkmäler in einer agrarischen Hochartragslandschaft – die Lommatzcher Pflege als Modellfall einer in ihrem Erhalt bedrohten historischen Kulturlandschaft« Grundlagen zu legen, die auch bundesweit anwendbar sind. Mit den Akteuren im ländlichen Raum kommunizieren, Gefahren identifizieren, konkretisieren und bewerten sowie das Planen, Umsetzen und Überwachen von Maßnahmen sind der Dreiklang, mit dem sich ein nachhaltiger Schutz archäologischer Denkmäler auf landwirtschaftlichen Nutzflächen erreichen lässt. Die Bereitschaft, Belange der Archäologie im täglichen Geschäft zu berücksichtigen, mag in den vergangenen Jahren zwar gestiegen sein, eine Umsetzung scheitert aber häufig an einer befürchteten Ertragsminderung. Der Schutz archäologischer Denkmäler in der Agrarlandschaft muss wie Naturschutz- und Kulturlandschaftsschutzmaßnahmen



als »gesellschaftlich gewünschte, nicht marktgängige Leistung« der Landwirtschaft anerkannt und bezuschusst werden.

Jetzt werden die Weichen für im Jahr 2013 beginnende Periode der EU-Agrarförderung gestellt. Nur wenn es gelingt, den archäologischen Denkmalschutz in die Förderkulissen der EU und auch der Bundesländer zu implementieren, werden finanzielle Kompensationen und damit ein nachhaltiger Schutz archäologischer Denkmäler möglich sein.

Diese Publikation zeigt Beispiele, die als »Blaupause« für den zukünftigen Umgang von Landwirtschaft und archäologischer Denkmalpflege dienen können. Ich danke allen, die an ihrem Zustandekommen Anteil haben.

Prof. Dr. Jürgen Kunow  
Vorsitzender des Verbandes der Landesarchäologen in der Bundesrepublik Deutschland

# Archäologie und Landwirtschaft – Rückblick auf ein altes Problemfeld



**Abb. 1:** Von einer befestigten Siedlung des 4. Jahrtausends v. Chr. bei Ottmaring-Nindorf (Gde. Buchenhofen, Lkr. Deggendorf) heben sich Gräben und Gruben mit »gezähnten« Rändern vom blank gehobelten Löss ab; die eine Hälfte ist bereits komplett zerstört (BLfD 7342\_539\_12\_23, Foto: O. Braasch).

Schon 1897 warnte der Dresdner Kustos und Leiter der prähistorischen Abteilung am Königlich Mineralogischen Museum, Johannes Deichmüller (1854–1944), vor dem »geradezu vernichtenden Einfluss«, der von der »modernen Landwirtschaft« für die »altherwürdigen Reste einer urgeschichtlichen Vergangenheit« ausgehe. Denn »verbesserte Hilfsmittel« drängen »viel tiefer als früher in den Boden« ein. Welche Schäden die moderne Agrartechnik des

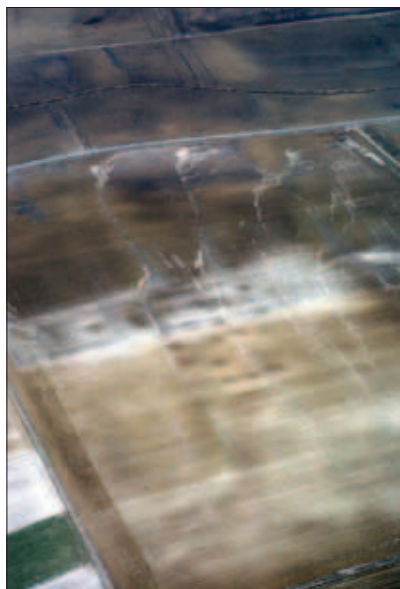
19. Jahrhunderts, vor allem Pflüge, an archäologischen Denkmälern anrichteten, blieb also den Zeitgenossen keineswegs verborgen. Tatsächlich ist zwischen 1890 und dem Ausbruch des Ersten Weltkrieges in nahezu allen Altsiedellandschaften des ehemaligen deutschen Reiches ein sprunghafter Anstieg neuentdeckter Fundstellen zu verzeichnen, der sich u. a. auf das tiefere Pflügen der Felder zurückführen lässt und von den meisten Archäologen als willkommener

Kennniszuwachs verbucht wurde. Der statistisch greifbare Anstieg der Erstbelegung von Fundstellen in der nördlichen Wetterau (Hessen) beispielsweise hängt sicherlich auch mit diesen neuen Auffindungsbedingungen zusammen.

Siebzig Jahre später wurde die Landwirtschaft auf beiden Seiten der innerdeutschen Grenze von einem zweiten Modernisierungsschub erfasst, der ungleich folgenreicher für das Archiv im Boden war als alle Flurbereinigungsmaßnahmen und technischen Innovationen des 19. Jahrhunderts. Die Zusammenlegung von Flächen sowie die Beseitigung von Hecken und Ackerterrassen verstärkten die Bodenerosion, immer größere Arbeitsbreiten von Maschinen und Bearbeitungsgeräten verebneten Wälle und Grabhügel, zerschnitten Gräber und Siedlungsgruben (Abb. 1–2). Durch Rebflurbereinigungsmaßnahmen wurden ganze Landschaften umgestaltet und viele Bodendenkmale unbeobachtet zerstört.

Im norddeutschen Raum hinterließ das meliorative Tiefpflügen vor allem in Niedersachsen auf Quadratkilometern »archäologisch tote« Landschaften. Für die Entwicklung des Emslandes (Emsland-Plan) zu einer wichtigen niedersächsischen Agrarregion hatten Archäologie und Naturschutz einen hohen Preis zu bezahlen. Aber auch in Brandenburg





**Abb. 2:** Lineare und flächenhafte Bodenab-schwemmungen im Bereich einer vorgeschichtlichen Siedlung von Hankofen, Gde. Leiblfling, Lkr. Straubing-Bogen (BLfD 7340\_208\_1978\_25, Foto: O. Braasch)

und Mecklenburg-Vorpommern war die tiefgründige Verbesserung von Ackerflächen mit großen Substanzverlusten verbunden.

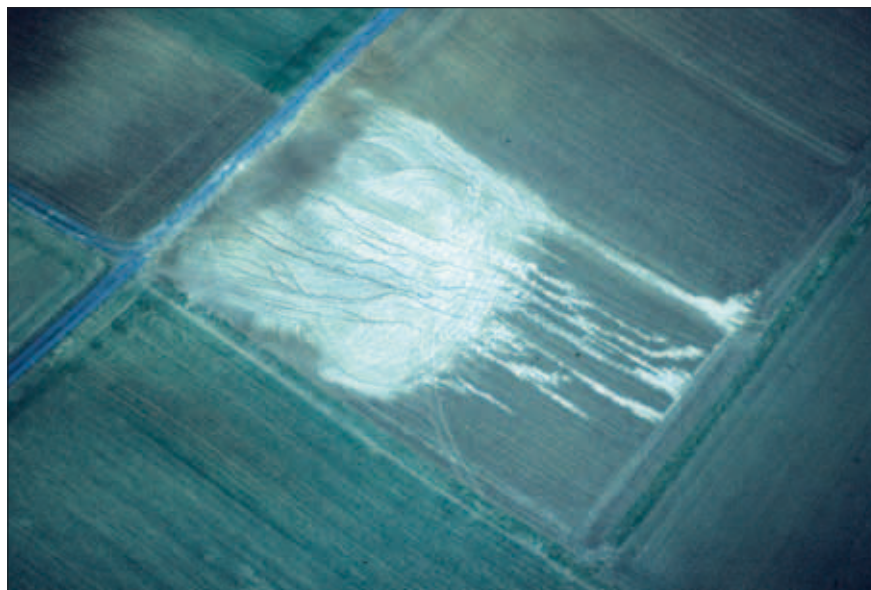
Was in der DDR vor allem an angepflügten Befunden und Oberflächenfunden abzulesen war, offenbarte die Luftbildarchäologie in Westdeutschland in vollem Ausmaß seit den späten 1970er-Jahren: In Bayern trübten eingeebnete Grabhügel oder Viereckschanzen, angepflügte jungsteinzeitliche Kreisgrabenanlagen oder erodierte hallstattzeitliche Herrensitze die Bilanz von 20.000 überwiegend neuentdeckten Denkmälern.

Am stärksten traf der Strukturwandel in der Landwirtschaft die

Hochertragslandschaften, wo die bäuerliche Besiedlung schon um die Mitte des 6. Jahrtausends v. Chr. Fuß gefasst hatte. In diesen kontinuierlich genutzten, fruchtbaren Lössregionen ist naturgemäß auch die Denkmälerdichte am größten. In welchem Ausmaß im Kraichgau, im Heilbronner Raum, im bayerischen Gäuboden, in der Wetterau, in der Hildesheimer oder Soester Börde, in der Lommatzcher Pflege, im Eichsfeld oder im Harzvorland seitdem archäologische Substanz irreversibel zerstört wurde, vermag niemand zu beziffern. Geschätzte 100 Tonnen Bodenabtrag pro Jahr und Hektar ließen jedoch das Schlimmste befürchten (Abb. 3). Unter dem Eindruck dieser dramatischen Entwicklungen war es nur konsequent, in ganzen Altsiedellandschaften wie

dem Kraichgau oder dem bayerischen Gäuboden archäologische Wüsten auszurufen und aus der Not der offensichtlichen Zerstörung keine Tugend für die Forschung zu machen, d. h. das Tiefpflügen als probates Mittel zur systematischen Erschließung neuer Fundstellen zu deklarieren.

Der Ankauf größerer Flächen zur Bildung archäologischer Reservate scheidet bis heute an den hohen Bodenpreisen in den Hochertragslandschaften und besitzt nur auf Grenzertragsflächen Erfolgsaussichten (Abb. 4). Die Entscheidung für eine exemplarische, präventive Ausgrabung herausragender gefährdeter Denkmäler auf Ackerflächen musste häufig schweren Herzens gegen eine Untersuchung vieler anderer getroffen werden und stieß bald an



**Abb. 3:** Heftige Bodenabspülungen auf einem Feld bei Heilbronn-Biberach (Regierungspräsidium Stuttgart, Landesamt für Denkmalpflege, L6920-157-03\_1178-36, Foto: O. Braasch)



**Abb. 4:** *Selbst in Randlagen wie auf dem Goldberg bei Goldburghausen (Gde. Riesbürg, Ostalbkreis) kann die Reservatbildung ein langwieriger Prozess sein (Regierungspräsidium Stuttgart, Landesamt für Denkmalpflege, L7128-518-01, Foto: O. Braasch).*

Veränderungen nicht verschließen dürfen und auch positive Entwicklungen feststellen, die sich in neuen Schutzstrategien niederschlagen können. Deshalb seien einige Entwicklungsstränge seit den 1970er-Jahren kurz skizziert.

die Grenze rückläufiger finanzieller Ressourcen. Um ein breites Quellspektrum wenigstens dokumentarisch zu sichern, hätten ohnehin riesige Flächen bis hin zu ganzen Mikroregionen ausgegraben werden müssen. Zwischen einer aufwendigen Ausgrabung bzw. dem teuren Flächenerwerb einerseits und dem totalen Verlust archäologischer Denkmäler andererseits schien kein dritter Weg hindurchzuführen. Die ersten gaben den Kampf gegen die Zerstörung archäologischer Denkmäler resigniert verloren.

Nachdem auch in den neuen Bundesländern mit einer Verzögerung von einem Jahrzehnt die Luftbildarchäologie eingeführt werden konnte, wurden schlagartig und flächenhaft

dieselben Schadensbilder wie in den westdeutschen Altsiedellandschaften sichtbar. Auf den bis zu 100 ha großen Ackerschlägen schienen sich die Probleme sogar zu potenzieren. Indessen beanspruchten nach der friedlichen Revolution Flächengrabungen im Vorfeld von Infrastrukturprojekten, wie Verkehrswegebauten oder Versorgungstrassen, und Tagebauen sowie in den mittelalterlichen Stadtkernen die ganze Aufmerksamkeit und alle Kräfte der archäologischen Denkmalpflege, die sich erst seit einigen Jahren verstärkt dem Bodenarchiv im ländlichen Raum zuwenden kann. Wer der schleichenden Zerstörung archäologischer Kulturdenkmäler jedoch nicht tatenlos zusehen will, wird sich jüngsten agrarstrukturellen

# Strukturwandel in der Landwirtschaft seit den 1970er-Jahren



**Abb. 1:** Grünlandumbruch im norddeutschen Raum

Der strukturelle Wandel in der Landwirtschaft Westdeutschlands durchlief seit den 1970er-Jahren mehrere Etappen, die maßgeblich von den agrarpolitischen Weichenstellungen der Europäischen Gemeinschaft bzw. später der Europäischen Union bestimmt wurden. Die gemeinsame Agrarpolitik der 1970er- und 1980er-Jahre entkoppelte die Produktion von Marktmechanismen und schuf durch Preisgarantien Anreize für eine Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion. Dies war verbunden mit dem Einsatz immer

leistungsfähigerer Zugmaschinen und Bearbeitungs- sowie Erntetechnik. Gleichzeitig erfolgte eine Ausdehnung des Anbaus von Marktfrüchten wie Getreide, Raps, Zuckerrüben und Mais, oftmals zulasten des Anbaus mehrjähriger Futtergräser bzw. Klee-grasgemenge. Die damit verbundene zunehmende Belastung des Bodengefüges bzw. der daraus resultierende verstärkte Eingriff in den Boden wirkte sich direkt auf archäologische Denkmäler aus. Dies gilt zudem im Besonderen für die mit Mais- bzw. Zuckerrübenanbau

vielmals verbundene verstärkte Erosionsgefährdung von Ackerflächen.

Um u. a. der Bodenerosion entgegenzuwirken wurden im Rahmen der EU-Förderung Anreize zum Anbau von Zwischenfrüchten bzw. von Untersaaten und zur Anwendung von Mulchsaatverfahren verbunden mit einer Verringerung der Bearbeitungstiefe geschaffen. Die Umsetzung dieser Maßnahmen wurde von der Denkmalpflege durchaus zur Kenntnis genommen. Extensivierungsmaßnahmen dienten vorläufig ausschließlich einer Reduzierung der Überproduktion.

In einem völlig anderen gesellschaftlichen Kontext vollzogen sich in der Landwirtschaft der DDR ähnliche Strukturveränderungen. Die Gründung der Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften ging einher mit der Einrichtung großer Schlageinheiten. Die Mechanisierung sowie der Düng- und Pflanzenschutzmitteleinsatz bewegten sich oftmals auf westdeutschem Niveau. Den Höhepunkt in dieser Entwicklung bildete schließlich die strikte Trennung zwischen Tier- und Pflanzenproduktion, wodurch u. a. große Milchproduktionsanlagen entstanden. Produktivitätssteigerungen im Ackerbau und in der Tierproduktion waren im Einzelfall ebenfalls mit Umweltbelastungen verbunden.

Die europäische Union reagierte 1992 auf Überschüsse und Umweltprobleme mit einer den späteren Weg bereitenden Agrarreform, die nicht nur eine Senkung der Erzeugerpreise und, zur Einkommenssicherung der Landwirte, die behutsame Einführung flächenabhängiger Beihilfen für Produkte, sondern auch die obligatorische Flächenstilllegung, Prämien zur Erstaufforstung und Agrarumweltmaßnahmen einschloss. In nationaler Verantwortung wurden erstmalig Agrarumweltprogramme eingeführt, in denen u. a. extensive und bodenschonende Bewirtschaftungsmethoden gefördert wurden.

Insbesondere mit den zur Marktentlastung eingeführten obligatorischen rotierenden Flächenstilllegungen verband die archäologische Denkmalpflege Hoffnungen im Hinblick auf den Schutz archäologischer Güter, die sich jedoch nicht erfüllt haben. Aufgrund einer verbesserten Absatzsituation der landwirtschaftlichen Produkte ging der Anteil der Stilllegung stetig zurück und wurde 2008 bis auf Weiteres ausgesetzt.

Um die Agrarausgaben mit den Verpflichtungen im Rahmen des WTO-Vertrages in Einklang bringen zu können, ersetzte die europäische Union 2003 Zug um Zug das an die Produktion gekoppelte Prämiensystem durch Direktzahlungen. So wurde mit der Reform von 2005 der schrittweise Übergang zu flächenbezogenen und gleichzeitig an die Einhaltung von Umweltstandards (cross compliance) gebundenen Betriebsbeihilfen (Säule 1) beschlossen. Seit 2010

gelten z. B. für den Pflugeinsatz auf besonders erosionsgefährdeten Feldblöcken neue cross-compliance-relevante Umweltvorschriften (s. S. 32). 2011 treten ferner verschärfte Regelungen für den Grünlandumbruch in Kraft. Musste bislang lediglich das landesweite Verhältnis von Grün- und Ackerland konstant bleiben, wird künftig der Grünlandanteil auf Betriebsebene mit einem Grünlandkataster abgeglichen und kontrolliert. Dies wird den Grünlandumbruch künftig deutlich erschweren. Bis zum Ende der Förderperiode 2013 werden schließlich auch die Direktzahlungen für Grün- und Ackerland angeglichen, sodass Grünland nicht mehr benachteiligt sein wird. Dies führt zu veränderten optimalen Bewirtschaftungsintensitäten in Abhängigkeit vom Standort.

Die durch die »Modulation«, d. h. die seit 2009 progressive, prozentuale Kürzung der Betriebsprämien frei werdenden Mittel fließen in die Agrarumweltprogramme sowie in die ländliche Entwicklung (»Säule 2«) und können den Umfang freiwilliger Umweltleistungen der Landwirtschaft steigern helfen.

Trotz zahlreicher struktureller Unterschiede wirtschaften alle deutschen Betriebe innerhalb dieses regulativen Rahmens der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) und ihrer bundesdeutschen Ausführungsbestimmungen, über die sich kein Bundesland hinwegsetzen kann. Ebenso gelten bundesweit landwirtschaftsrelevante Gesetze (Düngeverordnung, Pflanzenschutzgesetz, Bundesbodenschutzgesetz,

Flurbereinigungsgesetz), andere Rechtsfelder (z. B. Wassergesetze) werden durch Ländergesetze geregelt.

Föderale Gestaltungsspielräume dagegen eröffnet die zweite Säule der GAP. Es bleibt den einzelnen Bundesländern überlassen, in ihren Programmen spezifische Maßnahmen der ländlichen Entwicklung und für die Agrarumwelt auszuwählen, mit Eigenmitteln auszustatten und ihren Landwirten oder ländlichen Regionen anzubieten. So sehr sich daher Programme und Förderrichtlinien länderübergreifend ähneln, so folgenreich können Unterschiede im Detail für die Übertragbarkeit von Schutzkonzepten von einem Bundesland auf ein anderes sein.

Unterhalb der europäischen Ebene gehen vom Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), das 2000 in Kraft getreten ist, Wirkungen aus, die in der deutschen Agrarlandschaft tiefe Spuren hinterlassen. Die Erzeugung von Energie aus Biogasanlagen oder die Gewinnung von Treibstoffen aus Raps und Sonnenblumen haben sich zum Teil als lukrative zusätzliche Einkommensquelle erwiesen. Dabei können nachwachsende Rohstoffe (NAWARO) auch auf Stilllegungsflächen angebaut werden. Die Ausweitung der Produktionsflächen von z. B. Mais und Raps schafft Zielkonflikte, die z. B. aus verkürzten Fruchtfolgen bei mehrjährigem Maisanbau, erhöhter Erosionsanfälligkeit, Grünlandumbruch usw. für Biodiversität und Boden erwachsen können. Grünlandumbruch kann sich ferner auf Kulturlandschaften und

insbesondere auf archäologische Denkmäler negativ auswirken (Abb. 1–3).

Während die agrarpolitischen und landwirtschaftsrechtlichen Rahmenbedingungen für die »alten« und »neuen« Bundesländer seit der Wiedervereinigung gleichermaßen gelten, unterscheiden sich die Betriebsstrukturen deutlich – bis heute. Nicht alles, was im Projekt- rahmen erprobt werden konnte, lässt sich daher ohne Weiteres auf Westdeutschland übertragen. So überwiegen dort Vollerwerbsbetriebe in Familienbesitz mit relativ hohen Eigentumsflächenanteilen. Die Größe der bewirtschafteten Fläche überschreitet nur in Ausnahmefällen 100 ha, das Gros bewegt sich zwischen 30 und 100 ha; häufig sichert eine ergänzende Veredelungswirtschaft (Tier- oder Milchproduktion) die Existenz des Betriebes. Wirtschaftliche Zwänge haben jedoch längst einen Konzentrationsprozess und ein Betriebsgrößenwachstum in Gang gesetzt, das vor allem aus hinzugepachteten Flächen gespeist wird. Inzwischen liegt der Pachtflächenanteil von westdeutschen Haupterwerbsbetrieben bei ca. 50 % mit steigender Tendenz; im Osten dagegen beträgt der Pachtflächenanteil ca. 80 %. Ebenso beginnen sich seit wenigen Jahren Pacht- und Kaufpreise anzugleichen. Auf den ostdeutschen Hocharbeitsstandorten lassen sich mittlerweile für einen Hektar über 300 € Pacht jährlich erzielen.

In Ostdeutschland haben vor allem Agrar-genossenschaften, Wieder- und Neueinrichter das Erbe

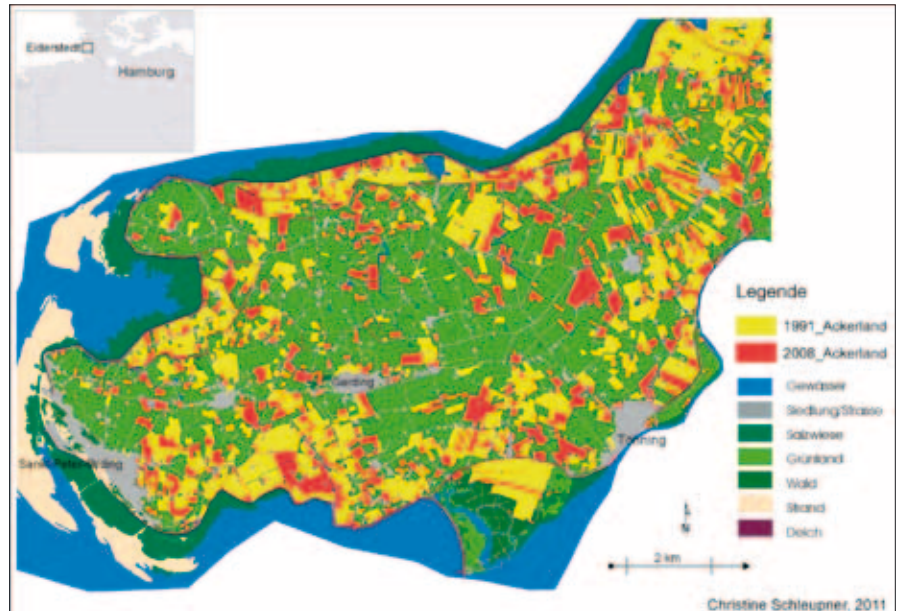


Abb. 2: Grünlandumbruch zwischen 1991 und 2008 auf der Halbinsel Eiderstedt (Schleswig-Holstein)

der landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften und volkseigenen Güter der Vergangenheit angetreten. Vollerwerbsbetriebe (Einzelunternehmen) mit weniger als 100 ha müssen bereits als »klein« gelten. Hier werden 68 % der Fläche von Betrieben bewirtschaftet, die über 500 ha verfügen, im Westen hingegen nur 2 %.

Im mittelsächsischen Lösshügelland dominieren Personengesellschaften, die zwischen etwa 300 und 1.000 ha, sowie Großbetriebe, vielfach Genossenschaften, die durchschnittlich über 1.000 ha bewirtschaften. Seit 1990 konnten sich wettbewerbsfähige, technisierte Marktfruchtbetriebe ansiedeln, die entweder als »Alteigentümer« und »Wiedereinrichter« auf ihre

angestammten Höfe, die sie im Zuge von Bodenreform und Kollektivierung hatten verlassen müssen, zurückkehrten oder als kapitalkräftige Neueinrichter von der äußerst attraktiven Bodenausstattung angezogen wurden. Die arbeitsintensivere Tier- und Milchproduktion verblieb dagegen meist bei Genossenschaften; heute ist ganz Ostdeutschland viehärmer als vor 30 Jahren mit Auswirkungen auf Bewirtschaftungsformen und Fruchtfolgen, in denen z. B. mehrjährige Futterpflanzen mit guter Bodenbedeckung wie Klee, Klee-gras und Luzerne immer mehr in den Hintergrund getreten sind.



**Abb. 3:** Die Umwandlung von Grünland ist mit einem tiefgreifenden Wandel der Kulturlandschaft verbunden (Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein, Foto: L. Herrmansen).

Mittlerweile bahnen sich neue Strukturveränderungen an. Seit 2010 wird über die Ausgestaltung der künftigen gemeinsamen europäischen Agrarpolitik ab 2013 eine intensive Debatte geführt, in die auch Archäologen Bodendenkmäler als öffentliche Güter europaweit einbringen. Will sich die archäologische Denkmalpflege nicht aus den Hohertragsregionen resignierend zurückziehen, wird sie den unausweichlichen agrarstrukturellen Wandel zur Kenntnis nehmen und produktiv für neue Schutzstrategien nutzen müssen.

Nicht die landwirtschaftliche Nutzung per se steht infrage; vielmehr gilt es, Wege einer standortangepassten Bewirtschaftung aufzuzeigen, die auf das Archiv im Boden genauso Rücksicht nimmt wie auf andere Schutzgüter, und die Grundsätze guter fachlicher Praxis durch erweiterte Anpassungskriterien fortentwickelt. Nur durch einen intensiven Dialog mit anderen Behörden und Verbänden, vor allem jedoch mit den Landwirten selbst, ist dieses Ziel zu erreichen.

# Verlustgeschichten – Schwundstufen von Bodendenkmälern



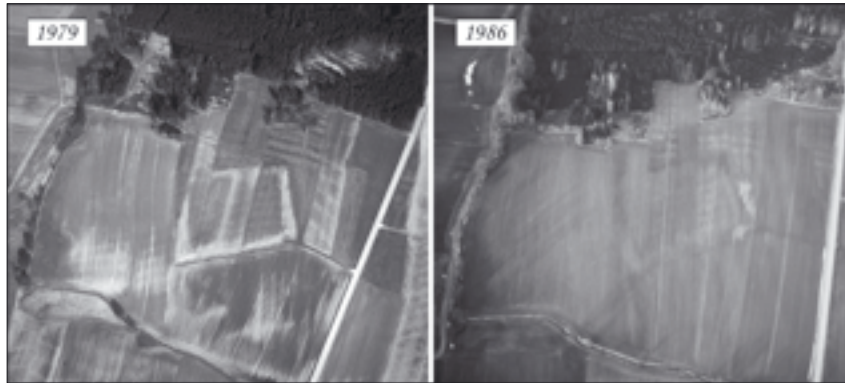
**Abb. 1:** Der Landschaftswandel im Bereich der keltischen Viereckschanze von Papferding lässt sich seit dem 19. Jh. lückenlos kartografisch dokumentieren (nach Berghausen/Krause 2006, Abb. 94).

Selten gelingt es, den Verlust eines ursprünglich obertägig sichtbaren Denkmals zu dokumentieren. Die Viereckschanze von Papferding (Lkr. Erding, Oberbayern) lag 1814 noch komplett im Wald (Abb. 1). Die flächenhafte Anlage

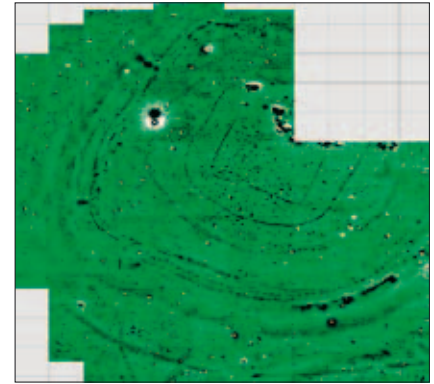
von Wölbackerfluren hatte im Mittelalter auffälligerweise keine nennenswerten Schäden an den Wällen angerichtet; alte Besitzgrenzen scheinen sogar auf die Einfassung Bezug zu nehmen. Um die Mitte des

19. Jahrhunderts griff die ackerbauliche Nutzung erstmals auf die Innenfläche des Gevierts über, die Wälle blieben allerdings Grünland. Als 1954 für den bayerischen Viereckschanzenatlas das Gelände engmaschig vermessen wurde, betrug der Höhenunterschied zwischen Wallkrone und Graben nur noch 0,5 bis 1 m. Schon damals waren die Folgen der ackerbaulichen Nutzung messbar. Im Laufe der 1980er-Jahre war der Übergang vom einst obertägigen Denkmal zur Luftbildfundstelle abgeschlossen (Abb. 2). Flurberreinigung und der Einsatz immer schwererer Maschinen führten zu einer flächenhaften Nivellierung der Wälle. Geomagnetische Messungen zeigten schließlich 2006, wie weit auch die Zerstörung im Bereich der Innenfläche fortgeschritten ist. Nicht einmal ein Eingang ließ sich lokalisieren.

Unter einem ganz ähnlichen Schicksal leidet die frühmittelalterliche Befestigung von Hof/Stauchitz (Gde. Naundorf, Kr. Nordsachsen), die durch Luftbilder (Abb. 3), geomagnetische Messungen (Abb. 4) und einen Suchschnitt mittlerweile als recht gut erforscht gelten kann. Ist im Meilenblatt um 1800 noch ein »Burgberg« verzeichnet, ergibt sich aus einer ersten Vermessung 1970 und einer Neuaufnahme 2003 im Kronenbereich des Hauptwalls ein Höhenverlust von ca. 0,5 m (Abb. 5). Der allmähliche



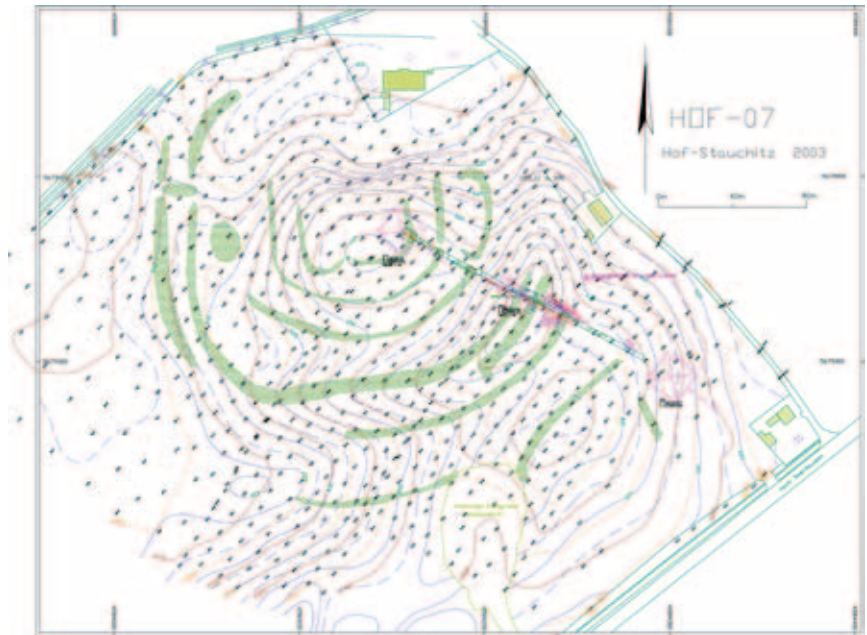
**Abb. 2:** Luftbild der Viereckschanze von Papferding vor (1979) und nach (1986) der Flurbereinigung (Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Foto: O. Braasch)



**Abb. 4:** Die frühmittelalterliche Befestigung von Hof/Stauchitz im Magnetogramm



**Abb. 3:** Luftbild der frühmittelalterlichen Befestigung von Hof/Stauchitz (Gde. Naundorf, Kr. Nordsachsen, Foto: O. Braasch)



**Abb. 5:** Die Überlagerung von Höhenplänen der frühmittelalterlichen Befestigung von Hof/Stauchitz zeigt erhebliche Verluste vor allem im Wallbereich (blau: Vermessung 1970, braun: 2003).

Materialausgleich zwischen Wall und Gräben wird auf Dauer zu einer vollständigen Einebnung der bedeutenden Befestigung führen, die als legendäre

Burg »Gana« und Schauplatz der entscheidenden Schlacht zwischen Heinrich I. und den slawischen Daleminziern im Winter 928/929 n. Chr. im

Gespräch ist. Noch wäre es allerdings nicht zu spät, die Nivellierung zu einem Luftbilddenkmal zu verhindern. In diesem Fall reicht eine pfluglose





**Abb. 6:** Im Jahr 1970 war der Wall der mittelalterlichen Befestigung von Paltzschen (Gde. Lommatzsch, Kr. Meißen) in einer Streuobstwiese noch bis zu einer Höhe von 2,5 m gut erhalten.



**Abb. 7:** 1976 erfolgte die Einebnung der Burg zur »Luftbildfundstelle« mit der Planierraupe (Foto: O. Braasch).

Bestellung sowie die Verringerung der Eingriffstiefen, die der Betrieb hier längst praktiziert, nicht aus, weil allein das Grubbern ständig Material verschleppt. Nachhaltigen Schutz könnte nur Grünland bieten.

Vollzieht sich diese »Denkmal-schrumpfung« also kaum wahrnehmbar, verfuhr man mit der wahrscheinlich hochmittelalterlichen Burg von Paltzschen 1976 ungleich radikaler. Im Jahr 1970 war der Wall in einer Streuobstwiese noch bis zu einer Höhe von 2,5 m gut erhalten (Abb. 6). Zur Gewinnung von Ackerland wurde er durch die örtliche landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft bis auf eine heute kaum noch sichtbare Erhebung mit der Raupe planiert und die Burg zum Luftbilddenkmal nivelliert (Abb. 7). Diese Anlage dürfte nicht das einzige Opfer der Großfelderwirtschaft in der ehemaligen DDR sein.

Um Verluste an bereits eingeebneten Denkmälern nachzuweisen, bedürfte es regelmäßiger Kontrollen

durch Suchschnitte. Da dafür meist die personellen und finanziellen Kapazitäten fehlen, ist es nur ausnahmsweise möglich, Zerstörungsvorgänge konkret nachzuweisen und Ursachen zu benennen. Im niederbayerischen Niedererlbach (Gde. Buch am Erlbach, Lkr. Landshut) vergingen zwischen der Ausgrabung einer vorzüglich

erhaltenen Doppelbestattung der Hallstattzeit (1988) und der Untersuchung von drei Grabkammern (1994) keine zehn Jahre. In der Zwischenzeit genügte eine geringfügig tiefere Bodenbearbeitung von 5–10 cm und der Einsatz einer schwereren Zugmaschine, das Zerstörungswerk zu vollenden.



**Abb. 8:** Einebnung eines vorgeschichtlichen Grabhügelfeldes bei Itzling (Stadt Freising) (BLfD, 7536\_058\_3915\_26, Foto: O. Braasch)

# Archäologische Denkmalpflege im Dialog

Datenblatt archäologisches Kulturdenkmal Paltzschener See	
<b>Denkmal:</b> Siedlung der Kugelamphorenkultur (ca. 3200-2800 v. Chr.)	
<b>Gemeinde:</b> Lommatzsch	<b>Denkmalnummer:</b> 59260-D-05
<b>Gemarkung:</b> Paltzschen	<b>Koordinaten:</b> R 45 90655 H 56 77010
<b>Fläche:</b> ca. 5,5 ha	<b>Flst:</b> 63, 69, 71, 72
<b>Nutzung:</b> Ackerland, Agrarunternehmen Lommatzscher Pflege, verschiedene Eigentümer	
<p><b>Charakteristik:</b> Im Februar 1973 entdeckte Reinhard Spehr auf einem Schlag südlich der feuchten Senke, die den Rest des ehemaligen Paltzschener Sees darstellt, eine Siedlung der späten Jungsteinzeit. Eine Verflärung lieferte typische Keramik der Kugelamphorenkultur (3200-2800 v. Chr.). In einer ca. 10 x 8 m großen Sondage kamen kurz darauf sechs Gruben zum Vorschein, die noch bis zu 1,7 m unter die Oberfläche reichten. Zwei Befunde enthielten neben Scherben auch Rotlehmbröckchen, Holzkohle, Mahlsteinfragmente sowie sogar Tierknochen. Siedlungen der Kugelamphoren Kultur sind in Sachsen immer noch sehr selten. Der Fundstelle kommt deshalb erhebliche Bedeutung zu. Nördlich der Siedlung, bereits im feuchten Bereich, wurde im ausgehenden 19. Jahrhundert ein Bronzedeptopf der frühen Bronzezeit (um 1800 v. Chr.) ausgepflegt, der in die Sammlung des Seebeschützer Landwirtes Max André gelangte. Spuren des mutmaßlichen Stammeshelptums der Daleminzier konnten auch durch Sondagen in der feuchten Senke bislang nicht nachgewiesen werden. Allerdings lassen Bohrungen auf anmoorige Sedimente über glazialen Tonen, Sanden und Kiesen schließen, die von der Verlandung des Sees herrühren. Im Norden schließt sich ein weiteres, vermutlich jungsteinzeitliches Siedlungsareal an.</p>	
<p><b>Gefährdung:</b> Für die bodenkundlichen Untersuchungen im Bereich des Paltzschener Sees ist ein Nord-Süd-Bohrtrassent angelegt worden, der von einer plateauartigen Verebnungsfläche im Süden über die Muldenstruktur des Sees bis zum Scheitelpunkt des anschließenden Hügels im Norden reicht. Erwartungsgemäß sind auf der Verebnungsfläche im Süden noch vollständig erhaltene Parabraunerden anzutreffen, die an der Geländekante am Abfall zur Senke hin in eine schwach erodierte Parabraunerde übergehen. Der Bodenverlust ist in dieser Zone als eher gering zu bezeichnen und dürfte sich auf ca. 20 cm belaufen. Im daran anschließenden Hangbereich liegen geringmächtige Umlagerungsmassen (flache Kolluvien) auf mäßig pseudovergleyten Parabraunerden bzw. weiter zum Muldenzentrum hin auf grundwasserbeeinflussten Böden (Anmoorgley und Humusgley). An der nördlichen Muldenflanke lagern analog zur südlichen Seite im unteren Teil geringmächtige Umlagerungsmassen Pseudogley-Parabraunerden auf, während im mittleren Teil diese Überdeckung fehlt und lediglich Pseudogley-Parabraunerden auftreten. Im Scheitelpunkt des Hügels sind wieder schwach erodierte Parabraunerden anzutreffen, wobei hier der Bodenverlust mit ca. 25 cm geringfügig größer zu sein scheint. Zum Schutz der nördlich und südlich des ehemaligen Sees gelegenen Denkmalflächen genügt es, die Bearbeitungstiefen bei der Feldbestellung möglichst gering zu halten.</p>	
	

Die Lommatzcher Pflege bildet den Kern des mittelsächsischen Lösshügellandes. Von der günstigen naturräumlichen Ausstattung wurden schon um die Mitte des 6. Jahrtausends v. Chr. die ersten bäuerlichen Siedler angezogen. Auf eine über 7000 Jahre währende Siedlungskontinuität können in Sachsen sonst nur der Leipziger Raum und die Dresdner Elbtalweitung zurückblicken. Diese Stetigkeit kommt in einer ungewöhnlich großen Fundstellendichte zum Ausdruck.

Die Agrarreformen des 19. Jahrhunderts setzten Kapital und Innovationen frei, die das mittelsächsische Lösshügelland in die erste Reihe der Agrarlandschaften des deutschen Reiches trugen. Vom Wohlstand der sogenannten Samtbauern künden gewaltige Vierseithöfe. Bis heute hat die Lommatzcher Pflege nichts an Attraktivität für Landwirte eingebüßt.

Das Projekt »Innovativer Schutz archäologischer Kulturdenkmäler in einer agrarischen Hohertragslandschaft – die Lommatzcher Pflege als Modellfall einer in ihrem Erhalt bedrohten historischen Kulturlandschaft« stellt Bewirtschafter und Eigentümer in den Mittelpunkt; es gründet auf Freiwilligkeit und Dialogbereitschaft. Ziel des partizipativen Ansatzes ist es, mit Betrieben in einen Informations- und Erfahrungsaustausch einzutreten und sie als

Partner für den Schutz des Denkmälerbestandes in der Region zu gewinnen.

Die von großen Betrieben geprägte Agrarstruktur Ostdeutschlands kommt einem individuellen, kommunikationsorientierten Zugang zweifelsohne entgegen. 19 Betriebe bewirtschafteten im Jahr 2008 30 Prozent der Fläche des rund 360 km<sup>2</sup> großen Projektgebietes. Auf eine Agrargenossenschaft kommen damit mehrere Dutzend Denkmäler, auf kleinere Betriebe immerhin noch bis zu zehn. Es ist nicht möglich anzugeben, wo in Westdeutschland die Betriebsgröße einen Schwellenwert überschreitet, der einen individuellen Zugang rechtfertigt, also denkmalpflegerischer »Mehrwert« und Aufwand in einem angemessenen Verhältnis stehen.

Es empfiehlt sich in jedem Fall, über die zuständigen Fachministerien Kontakte mit den örtlichen Landwirtschaftsämtern bzw. Fachbehörden anzubahnen und eine Zusammenarbeit mit bestehenden Institutionen der landwirtschaftlichen Officialberatung aufzubauen, die gerade im Boden- und Erosionsschutz auf langjährige Erfahrungen und Erfolge zurückblicken können. Neuerdings verstärken die Vorgaben der europäischen Wasser-Rahmenrichtlinie (WRRL) die Anstrengungen, den Schadstoffeintrag in Gewässern durch Erosionsprävention zu reduzieren. In mehreren Bundesländern haben sich deshalb Arbeitskreise gebildet. Vorrangig müssen allerdings Aufgaben und Ziele der archäologischen Denkmalpflege dort vermittelt und gemeinsame

Schutzinteressen identifiziert werden, denn Bodenschutz ist Denkmalschutz. Im Freistaat Sachsen sind Förderung und Beratung seit 2008 im Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) gebündelt, mit dem sich eine enge Zusammenarbeit entwickelt hat, die nicht zuletzt in diesem Heft zum Ausdruck kommt.

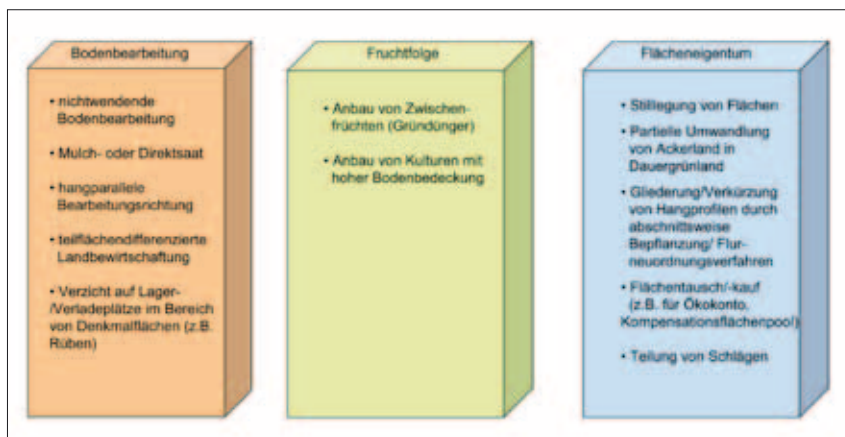
Kommunikationsstrukturen, die bereits mit fünf Bewirtschaftern während eines von der DBU geförderten Vorprojektes (2004–2005) aufgebaut worden waren, konnten vertieft und 18 Betriebe neu hinzugezogen werden; dabei wurde darauf geachtet, dass möglichst viele Größen und Rechtsformen repräsentiert sind. Konventionell wirtschaftende Misch- und Marktfruchtbetriebe beteiligen sich ebenso wie zwei zertifizierte Öko-Landwirte. So sehr betriebliche Kenngrößen, technische Ausstattung und Einstellungen variieren, so unterschiedlich ist die regionale Verwurzelung von Neueinrichtern, Nachfolgebetrieben landwirtschaftlicher Produktionsgenossenschaften oder Wiedereinrichtern. Viele Teilnehmer sind Mitglieder der Umweltallianz Sachsen, des Beratungsringes »Erosionsmindernde Landbewirtschaftung e. V.« oder des Vereins »Konservierende Bodenbearbeitung/ Direktsaat in Sachsen e. V.«.

Wer über Zahl und Alter der Denkmäler auf seinen Landwirtschaftsflächen nichts weiß, wird kaum bereit sein, sich mit dem Archiv im Boden zu identifizieren oder gar dafür Verantwortung zu übernehmen. Umgekehrt müssen Denkmalflächen

einzelnen Betrieben und Eigentümern zugeordnet, also mit den Wirtschaftsflächen verschnitten werden. Entgegenkommend haben die Betriebe dafür ihre Schlaggeometrien zur Verfügung gestellt. Umgekehrt erhielten alle Landwirte detaillierte Informationen über »ihren« Denkmälerbestand.

Um einen Überblick über die Wassererosionsgefährdung zu gewinnen, wurde eine E3D-Übersichtsmodellierung durchgeführt (s. S. 41). Je nach Flächenanteilen musste in Abstimmung mit den Bewirtschaftern eine Auswahl von ein bis vier archäologischen Denkmälern getroffen werden, in die nicht nur Gefährdung, sondern auch Zeitstellung, Denkmalgattung (Siedlung, Gräberfeld) und Flächenbiographie (z. B. Jahr der Erstentdeckung) einfließen. Auf jeder der insgesamt 18 Denkmalflächen wurde eine pedologische Bestandsaufnahme durchgeführt, die viermal durch archäologische Sondagen ergänzt werden konnte. Hinzukommen vertiefende E3D-Modellierungen in den Einzugsgebieten von vier Denkmalflächen.

Nur der direkte, persönliche Kontakt schafft ein gegenseitiges Vertrauen, das durch Telefoninterviews oder -befragungen nicht entstehen kann. Jeweils mehrstündige Einzelgespräche wurden geführt, um betriebspezifische Bedingungen, Strukturen und Einstellungen zu erkunden sowie individuelle Spielräume für flächenscharfe Maßnahmen auszuloten. Dafür eignen sich am besten die im Landwirtschaftsjahr arbeitsärmeren Monate Dezember bis Februar.



**Abb. 2:** Ackerbauliche Maßnahmen haben größere Umsetzungschancen als landschaftsgestaltende Maßnahmen, die ein Eigentümergeeinverständnis erfordern.

Außerhalb dieses Zeitraumes öffnen sich zwischen Frühjahrspflanzung im März und Zuckerrübenverladung im November selten Fenster für einen intensiveren direkten Austausch.

In großen Betrieben fallen Entscheidungen zwar auf der Leitungsebene, die Realisierung hängt in der Regel jedoch vom Wissen und Willen der Angestellten ab. Deshalb sind Mitarbeiterschulungen ein wesentlicher Bestandteil der Informationsvermittlung. Dabei helfen einfache Informationsblätter (Abb. 1). Unter günstigen Umständen können besonders interessierten Mitarbeitern sogar Funktionen übertragen werden, die den Aufgaben ehrenamtlicher Beauftragter der Bodendenkmalpflege nahekommen (»Betriebsarchäologe«).

Über die Umsetzung entscheiden am Ende nicht nur ökonomische und technische Bedingungen, sondern auch persönliche Einstellungen oder

kurzfristige Veränderungen durch den Wechsel in den Pachtverhältnissen oder Flächentausch. Insbesondere kürzere Laufzeiten von Pachtverträgen führen zu Fluktuation und Instabilität. Precision Farming ist in zwei Betrieben so weit etabliert, dass das Verfahren für eine flächengenaue Eingriffstiefenverringerung eingesetzt werden kann. Es ist gelungen, mit jedem Betrieb,



**Abb. 3:** Schüler einer Wirtschaftsklasse der Fachschule für Landwirtschaft Großenhain besuchen das Depot des Landesamtes für Archäologie.

Maßnahmen auf Denkmalflächen festzulegen, die von einer Verringerung der Bearbeitungstiefe über die Verlegung von Zuckerrübenverladungsplätzen bis hin zu landschaftsgestaltenden Elementen reichen. Auf Zustimmung stoßen am ehesten Anpassungen der Bodenbearbeitung (Abb. 2).

Die größte Schutzwirkung wird in Hohertragsregionen allerdings eine möglichst breite Akzeptanz für die Verfahren einer dauerhaft pfluglosen Bodenbearbeitung, für den Zwischenfruchtanbau und für Direktsaatverfahren entfalten. Vier Projektteilnehmer haben ihre Betriebe schon in den 1990er-Jahren auf eine dauerhaft pfluglose Bodenbearbeitung umgestellt; die Mehrheit wirtschaftet überwiegend pfluglos, will auf den Pflugeinsatz jedoch nicht vollständig verzichten, weil der Mais-, Gemüse- bzw. Futtergrasanbau in den Fruchtfolgen eine wendende Bodenbearbeitung verlangen kann. Allerdings besteht die Bereitschaft zur Reduzierung der Bearbeitungstiefe auf Denkmalflächen. Der Kartoffelanbau stellt ohnehin spezielle Anforderungen an die Bodenbearbeitung.

In vielen Betrieben steht ein Generationenwechsel bevor. Deshalb kommt dem Themenblock »archäologischer Denkmalschutz« in der Ausbildung des landwirtschaftlichen Nachwuchses in den Fachschulen für Landwirtschaft des LfULG (Wirtschaftler für Landwirtschaft, Meister Landwirtschaft) große Bedeutung zu. Der Aufwand für Vorträge, Exkursionen und Führungen ist überschaubar (Abb. 3). Gerade Kommunen und



**Abb. 4:** Der Landrat des Kreises Mittelsachsen Volker Uhlig besichtigt den Burgberg Zschaitz.

Anwohner leiden im mittelsächsischen Lösshügelland besonders unter heftigen Erosionsereignissen, die Häuser und Straßen verschlammen. Die Wissensvermittlung darf nicht bei den Betrieben stehen bleiben. Deshalb wurden die Landräte (Abb. 4), Bürgermeister und Gemeinderäte aller Projektgebietskommunen durch Einzelgespräche und Vortragsveranstaltungen über das Projekt informiert.

Öffentliche Vorträge, Führungen und Radtouren, die sich insbesondere auch an ortsansässige Flächeneigentümer richteten, bildeten das Begleitprogramm einer Wanderausstellung, die bereits an zehn Orten gezeigt werden konnte und von etwa 4.000 Personen besucht wurde (Abb. 5).

Die Ausweitung der Vermittlungsarbeit auf Naturschutzverbände und Vereine beginnt erste Früchte zu tragen. Der Landesverein Sächsischer Heimatschutz e. V. engagiert sich seit 2010 besonders für den Burgberg Zschaitz (s. S. 58). Eine gemeinsame Veranstaltung und ein Führungsheft haben den Bemühungen, die befestigte Höhengiedlung durch eine Nutzungsänderung dauerhaft zu schützen, kräftige Impulse verliehen. Sie konnten von der Sächsischen Ökoflächenagentur bei der Sächsischen Landsiedlung GmbH gemeinsam mit den Eigentümern,

dem Bewirtschafter und dem Landkreis (Referat Integrierte Ländliche Entwicklung, Untere Naturschutzbehörde) schon erheblich vorangetrieben werden.

Die Zusammenarbeit von archäologischer Denkmalpflege und Landwirtschaft hat in der Lommatzcher Pflege eine lange Tradition. Es lohnt sich diesen Faden aufzugreifen. Im Folgenden sei deshalb kurz auf die Anfänge zurückgeblickt.



**Abb. 5:** Rundgang durch die Wanderausstellung in der Außenstelle Mittweida des Landratsamtes Mittelsachsen mit dem 1. Beigeordneten Dr. Manfred Graetz

# Landwirte als Archäologen



**Abb. 1:** Die Ausgrabung eines Brandgräberfeldes der späten Bronzezeit durch Gotthard Neumann (Bildmitte, sitzend rechts) wird von der Gutsbesitzerfamilie von Friesen, Schleinitz (rechts) und der Pächterfamilie (links) wohlwollend beobachtet.

Boden für den lukrativen Zuckerrübenanbau tiefer umzubrechen. Der Tiefpflug beförderte Depotfunde, Gräberfelder und Siedlungen hektarweise an die Ackeroberflächen, die sich durch Scherben, Steingeräte und als schwarze Verfärbungen auch Laien zu erkennen gaben (Abb. 1).

Es gab immerhin einige Landwirte, die diese Funde nicht achtlos in Körben von ihren Feldern auf Lesesteinhäufen trugen, sondern aus historischem und heimatgeschichtlichem Interesse aufhoben, aufbewahrten und damit den Grundstock umfangreicher Privatsammlungen legten, vor allem aber der noch jungen archäologischen Denkmalpflege meldeten (Abb. 2a–c) oder eigene Grabungen durchführten (Abb. 3).

Auch in Sachsen ist zwischen 1890 und dem Ersten Weltkrieg ein sprunghafter Anstieg von Fundmeldungen und Neuentdeckungen zu verzeichnen. Im Lauf der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts hatten die Entlassung der Landwirtschaft aus feudalistischen Abhängigkeitsverhältnissen und gestiegene Reingewinne aus Produktionszuwächsen ganz erhebliche Investitionen in Betriebsmittel freigesetzt. Seit 1850 wurden zunehmend neue Maschinen und Geräte auf den Höfen eingesetzt, um 1880 begannen Landwirte den



**Abb. 2a–c:** Von den vielen Landwirten in der Lommatzcher Pflege haben sich die Bauern Oskar Wallrabe, Birmenitz, Otto Mehner, Leippen, und Max Andrä, Seebuschütz, durch ihr besonderes Engagement für die Archäologie hervorgetan.

Im 1900 gegründeten Archiv urgeschichtlicher Funde aus Sachsen wurden diese Meldungen sorgfältig registriert, kartiert und die Funde fotografisch und zeichnerisch erfasst. Der Kustos in der prähistorischen Abteilung des Königlich Mineralogischen Museums, Johannes Deichmüller, der in Personalunion das Archiv leitete, veranlasste daraufhin regelmäßig die Vermessung der oberflächlich sichtbaren Spuren, in Einzelfällen auch eine Ausgrabung bis hin zur nahezu vollständigen Untersuchung eines Gräberfeldes. Aus diesem Erkenntniszuwachs zog ausgerechnet ein Landwirtssohn aus Mutzschwitz (Kr. Meißen), der in Leipzig Landesgeschichte, Geografie und Völkerkunde studierte, eine erste Bilanz (Abb. 4):



**Abb. 4:** Der Mutzschwitzer Landwirtssohn Alfred Hennig (1886–1916) galt als eine große Hoffnung der sächsischen Landesarchäologie vor dem Ersten Weltkrieg.



**Abb. 3:** Otto Mehner (kniend) hat auf seinen Feldern auch Grabungen durchgeführt und wird von seinem Sohn Albert Mehner (links außen), der später beim Landesmuseum für Archäologie in Dresden angestellt war, Arndt Roßberg (hinten links) sowie Alfred Berger (rechts) beobachtet. Foto Christine Wagner, geb. Roßberg.

Die 1912 publizierte Dissertation Alfred Hennigs »Boden und Siedelungen im Königreich Sachsen« darf als eine der ersten siedlungsarchäologischen Studien in Deutschland überhaupt gelten. Der vielversprechende Nachwuchswissenschaftler, der selbstständig Begehungen und Grabungen durchführte, in Lommatzsch das Heimatmuseum aufbaute und mit Vorträgen für die Archäologie warb, hat die archäologische Forschung im mittelsächsischen Lösshügelland zu einer ersten Blüte geführt. Sein früher Weltkriegstod hinterließ eine große Lücke.

Wirtschaftskrise und Haushaltsnotstand brachten die Aktivitäten von Archiv und Museum nach dem Ersten Weltkrieg fast zum Erliegen. Deichmüller und sein Nachfolger Georg Bierbaum mussten sich damit begnügen, die Fundmeldungen der Landwirte entgegenzunehmen und ihre Sammlungen zu inventarisieren. An umfangreichere Geländearbeiten war bis in die 1930er-Jahre nicht zu denken.

Nach dem Erlass des sächsischen Heimatschutzgesetzes im Januar 1934 erlebte die archäologische Denkmalpflege ein zweite Blüte, der der Nationalsozialismus besonderen Auftrieb verlieh. Die ehrenamtliche Fundpflege war bereits während der 1920er-Jahre allmählich auf Lehrer übergegangen. Sie blieben auch nach 1945 Hauptansprechpartner von Landwirten und LPG-Traktoristen, die auffällige ausgepflügte Funde aufhoben und abliefern. Mancherorts entwickelte sich eine enge Zusammenarbeit, die auch der Denkmalerfassung zugutekam. Der Faden zwischen Landwirtschaft und Archäologie ist also auch in der DDR nie völlig abgerissen. Heute gilt es, diese Verbindung zum Schutz der Bodendenkmäler wieder zu intensivieren.

# Die Lommatzscher Pflege – Naturraum und Landschaft



**Abb. 1:** Ausschnitt aus der geologischen Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete von Sachsen (Blatt 2567, Riesa und Blatt 2667, Meißen, LfULG 1996)

Das Projektgebiet deckt sich im Wesentlichen mit dem mittelsächsischen Lösshügelland, das sich von der Mulde im Westen bis an die Elbe im Osten erstreckt und mit einer 30 bis 50 m hohen Landstufe im Norden in Altmoränenplatten übergeht,

die von glazifluviatilen und fluviatilen Sanden bzw. Kiesen bedeckt sind und darüber eine dünne Lössauflage tragen (Abb. 1). Im Süden markieren das Tal der Freiburger Mulde und mehrere Gesteinsschwellen die Grenze zu Lösslehmplateaus, auf

denen Lössderivate die geschlossenen Lössdecken des Hügellandes ablösen. Hier fallen im Jahresmittel bis zu 700 mm, die nach Norden auf 600 mm und weniger sinken.



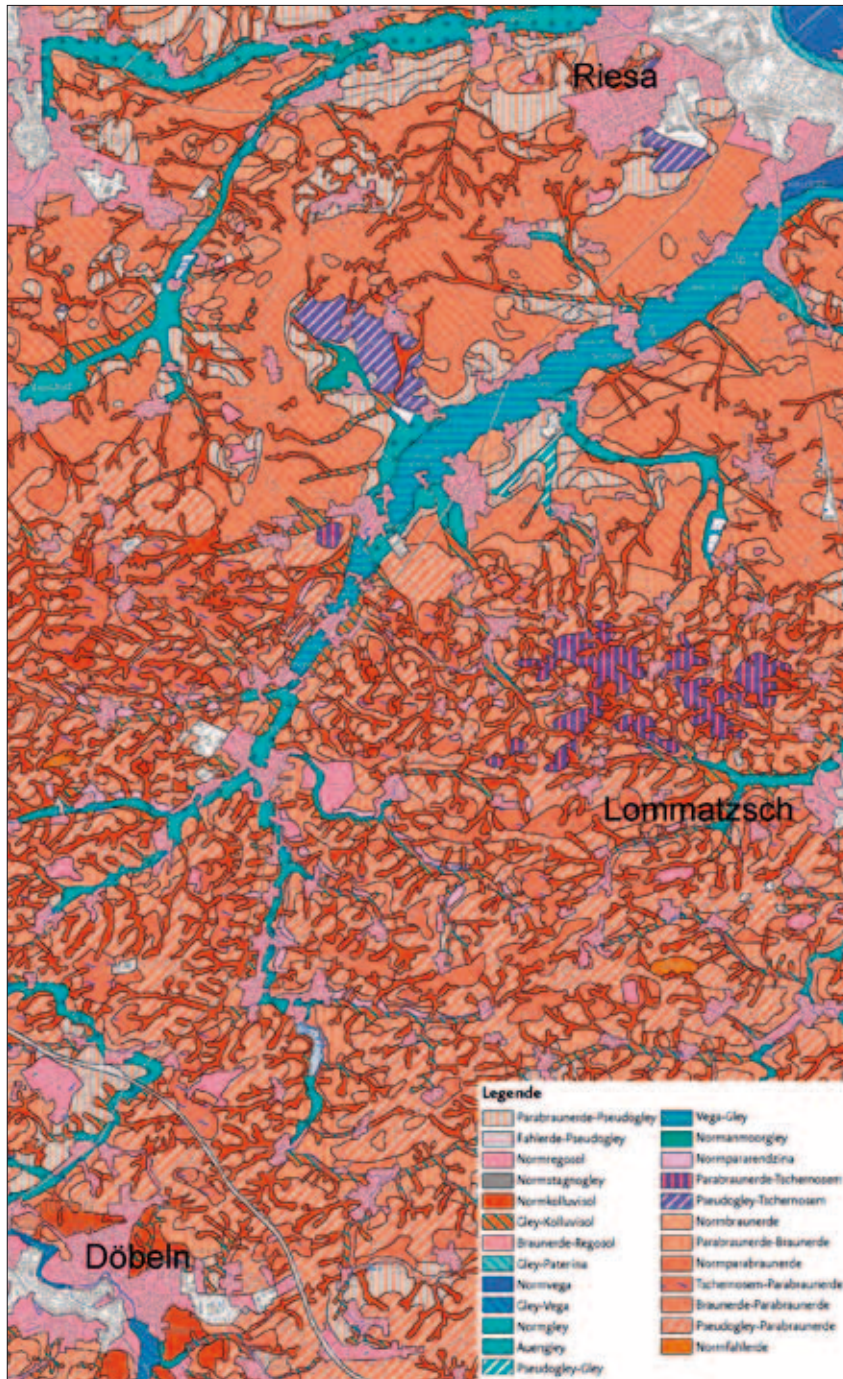


Abb. 2: Ausschnitt aus der Bodenübersichtskarte (BÜK 1:400000, LfJULG)

Bei den bis zu 20 m mächtigen Lössablagerungen handelt es sich um Grobschluff- und Feinsandmaterial, das gegen Ende der letzten Kaltzeit (Weichsel-Vereisung) vom Wind aus dem Gletschervorfeld im südlichen Brandenburg ausgeweht und mit nachlassender Transportenergie weiter im Süden wieder abgesetzt wurde. Während der ältere geologische Untergrund großflächig von diesen Sedimenten verhüllt ist, treten vor allem an den Talrändern lokal auch Ablagerungen älterer Kaltzeiten, insbesondere Sande und Kiese der Saale- und Elstereiszeit, sowie Felsgesteine (Porphyrite, Biotit-Granodiorite, Phyllite) an die Oberfläche. Diese sind meist nur von einem dünnen Lössschleier überzogen wie die nördlich der Lössrandstufe sich ausbreitenden nordsächsischen Moränenplatten, die einen kleinen Teil des Arbeitsgebietes ausmachen. Dort überwiegen weithin oberflächennahe elsterzeitliche Sande und Kiese, auf denen sich im Holozän Parabraunerde-Braunerden und Braunerde-Parabraunerden entwickelten (Abb. 2).

Das unruhige Relief des mittelsächsischen Lösshügellandes geht auf eine präholozäne, periglaziale geomorphologische Dynamik zurück, die asymmetrische Hänge und Talquerschnitte hinterlassen hat. In Teilgebieten mit besonders großer Reliefenergie (Täler der Döllnitz, Jahna, des Ketz- und Käbschützsbaches) liegen sich steile Hänge mit Felsgestein- oder Sand- bzw. Kiesvorkommen und flachere, lössbedeckte Hänge gegenüber. Die Steilhänge sind durch Kerbtäler, Schluchten und



**Abb. 3:** Fossile Böden sind in der Regel nur auf Verebnungsflächen und in Dellen erhalten (Staatsstraße 585 südlich von Lommatzsch bei Leippen, Kr. Meißen).

Tilken, die flacheren Hänge vor allem durch Dellensysteme gegliedert, die ihren Ausgang von fast ebenen, breitflächigen Rücken und Wasserscheidenbereichen als flache Hohlformen nehmen, sich zu tieferen Abtragsbahnen vereinen und dadurch die Erosionsanfälligkeit des Lössgebietes erhöhen.

Die Grundlage der holozänen Bodenentwicklung bildet das jungweichseiszeitliche Lösspaket, das nach Süden an Mächtigkeit verliert. Als Klimaxboden sind Parabraunerden entstanden, die je nach Körnung bzw. Durchlässigkeit des Substrats flacher oder tiefgründiger entwickelt bzw. entkalkt sein können. Im Boreal und Atlantikum entstandene Böden als Zwischenstufen der Entwicklungsreihe von Rohböden zur Parabraunerde sind dagegen allenfalls auf Verebnungsflächen, häufiger in Dellen als Feuchtschwarzerden unter mächtigen Kolluvien erhalten (Abb. 3). Südlich von Mügeln sowie vor allem im Raum

Lommatzsch («Lommatzcher Pflege») weisen diese äußerst fruchtbaren Böden eine schwarzerdeartige Textur auf (Parabraunerden-Tschernosem). In dieser Kernregion des mittelsächsischen Lösshügellands übertreffen nicht nur Bodenwertzahlen (80–100), sondern auch -preise und Pachtzahlungen den Landesdurchschnitt.

Seit bäuerliche Gemeinschaften der Jungsteinzeit erstmals in die Landschaft einzugreifen begannen, setzten Rodungsvorgänge und ackerbauliche Nutzung Erosions- und Akkumulationsprozesse in Gang, die das ehemals recht einheitliche Landschaftsbild in ein Mosaik verschiedener Bodentypen und Standorte auflösten. Je stärker im Gelände die morphologischen Gegensätze (Relief, Hangneigung etc.) ausgeprägt sind, desto vielfältiger ist diese Entwicklung, die im Folgenden kurz skizziert werden soll.

Im Wirkungsgefüge von anthropogenen und klimatischen Einflüssen war das mittelsächsische Lösshügelland seit dem Beginn bäuerlicher Besiedlung um die Mitte des 6. Jahrtausends v. Chr. (älteste »Linienbandkeramik«) unbestritten einem vielfältigen Wandel unterworfen, dessen Rekonstruktion allerdings noch ganz am Anfang steht. Auch wenn der menschliche Nutzungsdruck während der Bronzezeit (2200–500 v. Chr.) wie in anderen mitteleuropäischen Altsiedellandschaften zugenommen haben dürfte, und sich eine Gesamtbilanz prähistorischer Bodenerosion ohnehin bislang kaum exakt berechnen lässt, erreichten die Abtragswerte bei Weitem nicht



**Abb. 4:** Bei Striegnitz (Stadt Lommatzsch, Kr. Meißen) sind Erosions- und Bearbeitungsschäden sowie kolluvial gefüllte Rinnensysteme aus der Luft zu erkennen (Foto: O. Braasch).

rezente Ausmaße. Selbst in geöffneten Landschaften scheinen kurzlebige Siedlungen, Schwankungen der Siedlungsintensität und das Wechselspiel von Auflichtung und Wiederbewaldung das Erosionsrisiko für Jahrtausende minimiert zu haben. Unter Waldbedeckung setzten sich die Bodenbildungsprozesse fort.

Der allgemeine Bevölkerungsschwund während der Völkerwanderungszeit und des frühen Mittelalters (4.–8. Jh. n. Chr.) ist auch im mittelsächsischen Lösshügelland an einem signifikanten Rückgang der Fundstellen abzulesen und war mit der Wiederausbreitung von Waldflächen verbunden, die erst durch den hochmittelalterlichen Landausbau in größerem Ausmaß wieder zurückgedrängt wurden. Weder slawische Landnahme noch hochmittelalterliche Rodungsaktivitäten und Dreifelderwirtschaft scheinen einen Anstieg der Erosion verursacht zu haben, der weit über das prähistorische Niveau hinausgegangen wäre. Wann die mittelalterliche Zerschneidung von Tiefenlinien und die Bildung von Lössschuchten und Tilken tatsächlich einsetzte, muss offen bleiben. Spätestens im ausgehenden Mittelalter (14. Jh.) sollen sich schließlich klimatische Einflüsse (häufige Starkregenereignisse) und die Intensivierung der Landnutzung zu einer »Mensch-Umwelt-Spirale« verschärft haben, die heftige Erosionserscheinungen, insbesondere Grabenreißen, auslöste und damit möglicherweise auch für Wüstungsprozesse im mittelsächsischen Lösshügelland mitverantwortlich ist (Abb. 4).



**Abb. 5:** Der Wechsel von Lössrücken und Dellen prägt heute das Erscheinungsbild des mittelsächsischen Lösshügellandes, ist aber erst während der letzten 200 Jahre entstanden.

Nachdem sich die Abtragswerte zwischen dem 15. und 17. Jahrhundert allgemein auf einem niedrigen Niveau konsolidiert zu haben scheinen, werden für das 18. und frühe 19. Jahrhundert allenthalben Erosionsschäden beschrieben, die sich vermutlich nicht

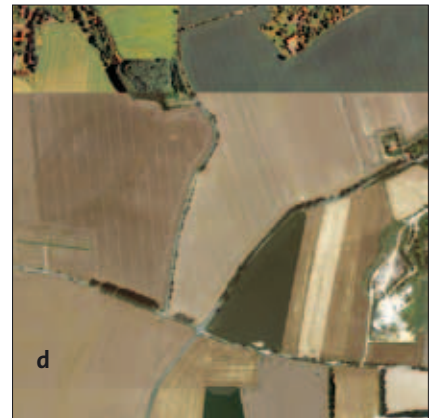
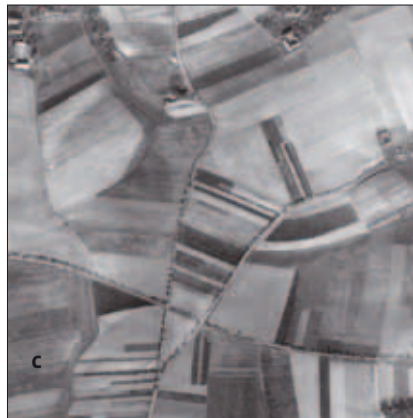
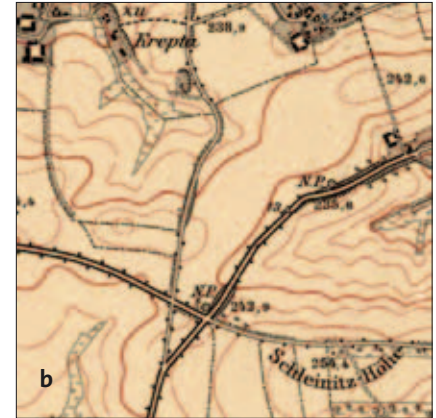
nur auf Witterungsextreme, sondern auch auf die neuzeitliche Nutzungsintensivierung und Ausräumung zurückführen lassen. Dies trifft auch auf das mittelsächsische Lösshügelland zu. Die Remißakten aus der Amtshauptmannschaft Meißen enthalten wiederkehrende Schadensmeldungen und berichten regelmäßig vom »Zerreißen« der Äcker, von »weggeführtem« Boden und von »Verschlammungen«. Das sächsische Meilenblatt, in dem Tilken, Gräben, Hohlwege, Hochraine und Ackerstufen detailliert verzeichnet sind, dokumentiert eindrucksvoll diese Etappe der Kulturlandschaftsentwicklung. Wo sich heute in sanften Wellen, nur von flachen Dellen getrennte Rücken und Hügel ausbreiten, und ein »wellblechartiges« Relief entstanden ist (Abb. 5), war die Landschaft um



**Abb. 6:** Das sächsische Meilenblatt (unmaßstäblich) spiegelt den Zustand der Kulturlandschaft um 1800.

1800 von tiefen Gräben und Tilken durchzogen. Von den Hochflächen führten tief eingeschnittene Kerbtäler und Hohlwege hinab in die Niederungen von Döllnitz, Jahna, Ketzler- und Käbschützbach (Abb. 6).

Aus dem Vergleich von Meilenblatt und ersten Messtischblättern des ausgehenden 19. Jahrhunderts lassen sich tiefgreifende Landschaftseingriffe ableiten, die in einem direkten Zusammenhang mit dem Aufschwung der sächsischen Landwirtschaft nach der Auflösung feudaler Strukturen stehen. Ganz offensichtlich vollendet sich die Ausweitung der landwirtschaftlichen Nutzung auf Kosten von Wald- und Grünlandanteilen erst im Laufe des 19. Jahrhunderts. Die weitgehend waldfreie Gefüdelandschaft entstand also keinesfalls bereits im Hochmittelalter (Abb. 7). Es fehlt momentan an Daten, wie stark das Erosionsrisiko durch Flächenzusammenlegungen, Kartoffel- und Zuckerrübenanbau, das Verschwinden von Allmenden, durch Grünlandumbruch, Rodungen von Wald, Hecken und Feldgehölzen, Drainagen, durch neue Bodenbearbeitungsgeräte und Düngung im 19. Jahrhundert zugenommen hat. Fest steht jedenfalls, dass sich das Erscheinungsbild der Kulturlandschaft und die Leistungsfähigkeit der Agrarflächen ein weiteres Mal grundlegend gewandelt haben, um bis 1945 weitgehend stabil zu bleiben.

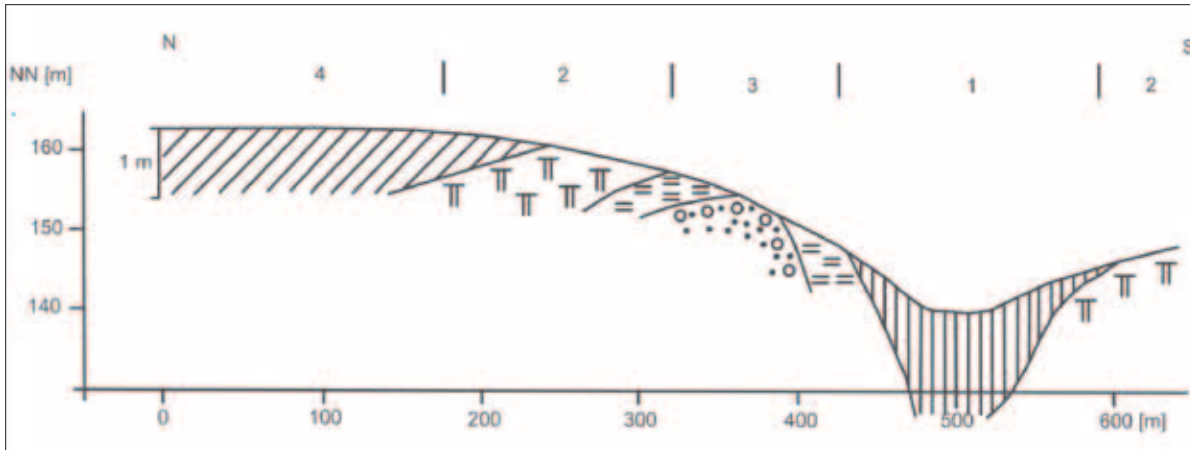


**Abb. 7 (a–d):** Karten und Luftbilder (unmaßstäblich) dokumentieren unterschiedliche Zeitschichten der Kulturlandschaftsentwicklung (hier bei Churschütz, Stadt Lommatzsch, Kr. Meißen) und damit auch etwa 200 Jahre Agrargeschichte. Wald und Grünland wurden erst im Laufe des 19. Jahrhunderts aus dem Landschaftsbild verdrängt und die Ackerflächen ausgeweitet (a: Meilenblatt).

Teilweise war die Landschaft um 1900 ärmer an Struktur bildenden Elementen als heute (b: Messtischblatt um 1900).

Die Bodenreform war nicht mit tiefen Landschaftseingriffen verbunden, veränderte allerdings die Besitzverhältnisse und Flureinteilung durch Enteignung und Neuverteilung grundlegend (c: NVA-Aufnahme Ende 1950er-Jahr, LfULG).

Ein letztes Mal wurde das mittelsächsische Lösshügelland in den 1960er- und 1970er-Jahren flurbereinigt. Von den Großschlägen profitiert heute eine hochmoderne Landwirtschaft (d: Orthophoto, Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung).



**Abb. 8:** Idealisierter Querschnitt (1: Kolluvial, 2: erodierte Parabraunerde, 3: Pararendzina aus Kies oder Löss, stark carbonathaltig, 4: Parabraunerde) durch ein Rücken-Dellen-System im Bereich von Ketzer- bzw. Käbschützbach westlich von Piskowitz (Stadt Lommatzsch, Kr. Meißen, nach Kramer 1997, Abb. 1)

So einschneidend dann die Bodenreform für Besitzverhältnisse und Sozialstruktur im ländlichen Raum war, so kurzlebig waren die Kulturlandschaftsveränderungen, die sich weitgehend auf eine Neuaufteilung der Felder beschränkte. Über die zersplitterten Feldflächen sind etwa zwanzig Jahre später ein



**Abb. 9:** Abflussbahnen in Dellen (Beicha, Gde. Mochau, Kr. Mittelsachsen) stellen ein großes Problem für den Bodenschutz im mittelsächsischen Lösshügelland dar.

letztes Mal tiefgreifende Umgestaltungsmaßnahmen hinweggegangen. In weit größerem Ausmaß als etwa im Erzgebirge wurden in den sächsischen Hochartragslandschaften im Laufe der 1960er- und 70er-Jahre bis zu 100 ha große Ackerschläge geschaffen und verbliebene Kleinstrukturen wie Hecken, Wege, Streuobstwiesen, Ackerterrassen und Grünlandflächen beseitigt. Die negativen, auch volkswirtschaftlich unerwünschten Folgen dieser Ausräumung, die mit steigender Erosionsanfälligkeit und einem Rückgang der Biodiversität einhergingen, wurden schon bald darauf dokumentiert und beschrieben. Insbesondere die Größe der Ackerschläge, die sich heute unverändert häufig über mehrere Dellensysteme und ausgedehnte Einzugsgebiete erstrecken, trug zweifelsohne zu einer erheblichen Erosionsintensivierung und Standortheterogenisierung bei (Abb. 8): Relativ stabilen und homogenen Hochflächen

und Plateaus stehen extrem geschädigte Ober- und Mittelhangzonen gegenüber, auf denen die Bodenprofile bis auf Pararendzinen und das Ausgangsgestein verkürzt sind und die Bodenprofilverluste mehr als 1 m betragen können. Das erodierte Material lagert in Dellen und vor allem in den Sedimentationsbereichen der Dellenausgänge akkumuliert zu mehreren Metern mächtigen Kolluvien. Während auf den flacheren Hängen Rillen und Rinnen nahezu geordnet auf die Talanfangsdellen zulaufen, spült das Wasser in den Abflussbahnen bei Starkregenereignissen und Schneeschmelze tiefe Gräben aus (Abb. 9).

Neben flächenhaften Abtragsphänomenen auf den Hangbereichen prägt daher der Wechsel von Erosions- und Sedimentationsvorgängen in den Dellen die geomorphologische Dynamik im Lösshügelland.

# Die Gefährdung archäologischer Denkmäler durch Wassererosion

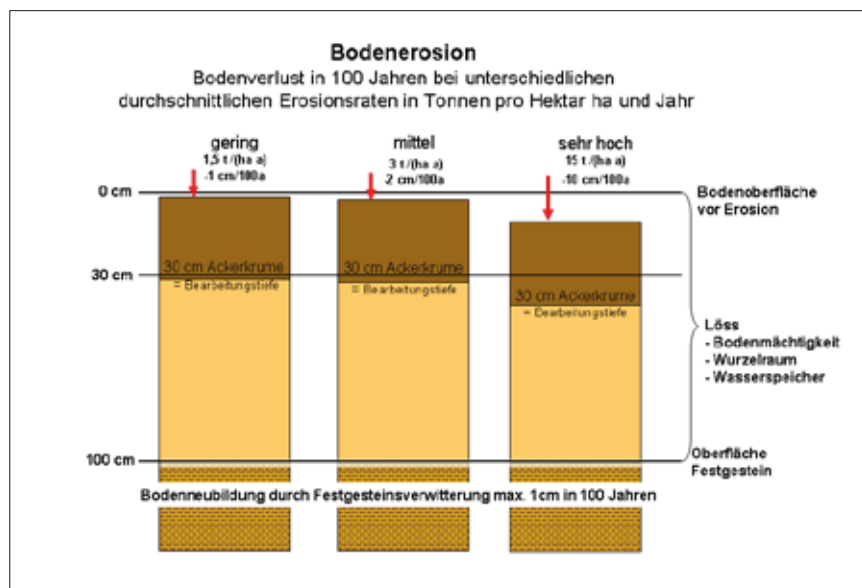


Abb. 1: Schematische Darstellung von Bodenverlusten bei unterschiedlichen Erosionsraten

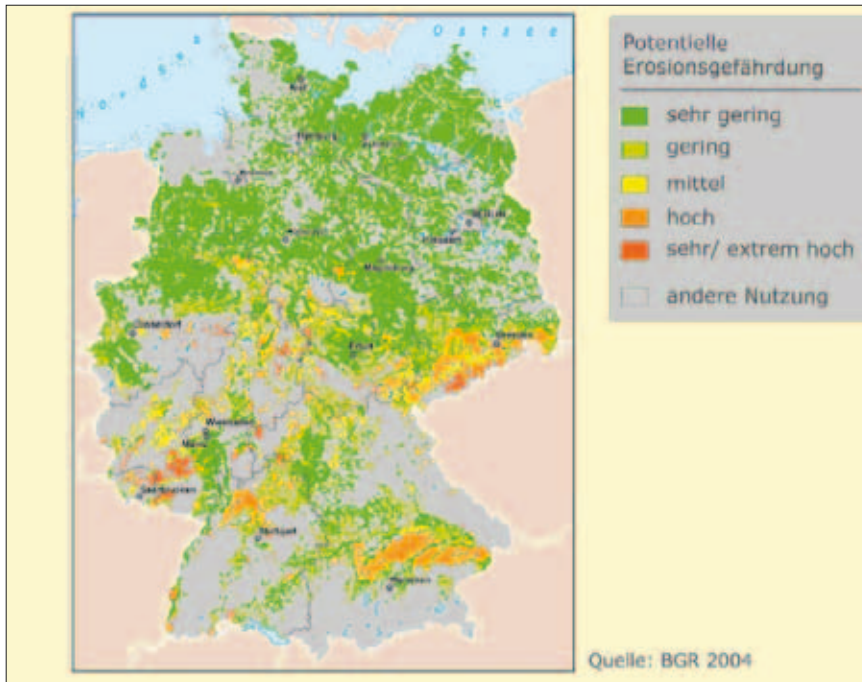
In Deutschland wurden durch Wassererosion seit den letzten 1200 Jahren auf hängigen Ackerflächen durchschnittlich etwa 50 cm Boden erodiert. In den besonders erosionsgefährdeten Lösshügelländern liegen die Bodenabträge bedeutend höher, so konnte für die Hangbereiche des Untereichsfeld ein durchschnittlicher Bodenabtrag von 230 cm ermittelt werden. Einen erheblichen Anteil hatten katastrophale Extremniederschläge in der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts, einer Zeit in der zugleich die Ausdehnung der Ackerflächen am größten war.

In den Lösshügelländern liegen die heutigen flächenhaft durchschnittlichen Bodenabträge in Abhängigkeit von den Standortverhältnissen und der ackerbaulichen Bewirtschaftung zwischen 0,1 und 1 mm/a (1,5 bis 15 t/ha a). Jedoch können auf besonders erosionsgefährdeten Standorten, in denen sich bei Starkregen der Oberflächenabfluss reliefbedingt konzentriert, bedeutend höhere Erosionsabträge stattfinden, die in einzelnen Erosionsgräben mehrere Dezimeter einnehmen.

Zukünftig ist nach den Erwartungen des Deutschen Wetterdienstes davon auszugehen, dass das Risiko erhöhter Starkregintensitäten und Trockenperioden zunehmen wird. Darüber hinaus kann durch Verschiebungen von Fruchtartenanteilen beim Ackerbau (z. B. vermehrter Maisanbau, insbesondere wenn dieser konventionell mit dem Pflug erfolgt) eine erhöhte Erosionsgefährdung ausgelöst werden. Der Umbruch von Dauergrünland auf erosionsgefährdeten Flächen führt ebenfalls zu einem erhöhten Erosionsrisiko.

Die Übersichtskarte zur potenziellen Erosionsgefährdung auf Ackerflächen verdeutlicht (Abb. 2), dass in Deutschland vor allem die Lösshügelländer Sachsens, die reliefierten Gäulandschaften wie beispielsweise der Kraichgau, die Wetterau sowie die Tertiärhügelländer im Alpenvorland großflächig erosionsgefährdet sind.

Erosion auf den Ackerflächen gefährdet nicht »nur« die Bodenfruchtbarkeit und die im Boden vorhandenen natur- und kulturgeschichtlichen Zeugen, sondern auch angrenzende Oberflächenengewässer durch den Eintrag des nährstoffreichen Oberbodens. Infolgedessen wird für viele Stand- und Fließgewässer nicht die in der EU-Wasserrahmenrichtlinie



**Abb. 2:** Potenzielle Erosionsgefährdung auf Ackerflächen

geforderte Wasserqualität erreicht (Abb. 3–6). Ebenfalls führen in den erosionsgefährdeten Landschaften nahezu jährlich Erosionsvorgänge nach heftigen früh- und spätsommerlichen Starkregenereignissen zu Schäden im Siedlungsbereich und auf Straßen (Ablagerungen des erodierten Bodenmaterials).

Erst seit 1998 hat der Gesetzgeber zum Schutz der Böden in § 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) niedergeschrieben, dass bei Einwirkungen auf den Boden Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden sollen. In

§ 17 »Gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft« Absatz (4) wird darauf hingewiesen, dass Bodenabträge durch eine standortangepasste Nutzung, insbesondere unter Berücksichtigung der Hangneigung, der Wasser- und Windverhältnisse sowie der Bodenbedeckung, möglichst vermieden werden sollen. Darüber hinaus wird in § 8 der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) die »Gefahrenabwehr von schädlichen Bodenveränderungen aufgrund von Bodenerosion durch Wasser« aufgeführt. Allerdings sind die Formulierungen in § 17 BBodSchG und § 8 BBodSchV teilweise sehr allgemein gehalten und wenig

untersetzt, sodass erheblicher Spielraum für Interpretationen besteht.

Seit 2010 werden im Rahmen von Cross-Compliance erstmalig bundesweit flächenkonkrete Regelungen zum Erosionsschutz eingeführt. Unter dem Begriff Cross-Compliance versteht man die Bindung der EU-Agrarzahlungen an Verpflichtungen im Umweltschutz. Die Bundesländer haben bis zum 30.06.2010 die landwirtschaftlichen Flächen hinsichtlich ihrer Erosionsgefährdung eingeteilt. Die Landwirte, die Direktzahlungen beantragen, haben auf den ausgewiesenen Flächen bestimmte Bewirtschaftungsmaßnahmen einzuhalten.



**Abb. 3:** Baderitzer Stausee (Gde. Zschaitz-Ottewig, Kr. Mittelsachsen), Schwemmfächer im Einmündungsgebiet der Jahna (Foto: R. Heynowski)



**Abb. 4:** Die Aufnahme zeigt eine charakteristische Abflussbahn mit hohen Erosionsschäden nach einem frühsommerlichen Starkregenereignis im Mittelsächsischen Lösshügelland.



**Abb. 5:** Flächenhafter Bodenverlust im Bereich einer bandkeramischen Siedlung von Lüttewitz (Gde. Zschaitz-Ottewig, Kr. Mittelsachsen); Mais, Saatbettbereitung nach Pflugeinsatz

In der Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung (DirektZahlVerpflV vom 27.02.2009) sind die Ausweiskriterien für die Erosionsgefährdungsbewertung sowie die damit verknüpften Bewirtschaftungsauflagen benannt (vgl. Tabelle 1).

Für die Bewertung der standörtlichen Erosionsgefährdung der Ackerfläche wird die »Allgemeine Bodenabtragsgleichung« (ABAG, DIN 19708, 2005) vorgeschrieben. Als Bewertungskriterium werden die Hangneigung (S-Faktor), die Erosionsempfindlichkeit des Oberbodens (K-Faktor), die regionale Regenerosivität (R-Faktor) und die Hanglänge (L-Faktor) herangezogen, wobei nur die beiden erstgenannten Faktoren obligatorisch heranzuziehen sind. Aufgrund der Auswahlmöglichkeiten bezüglich der Faktoren und der Datengrundlagen, die zur Faktorenableitung benutzt werden, ist die Vorgehensweise in den Bundesländern

**Tabelle 1:** Cross-Compliance Bewertung der Wassererosionsgefährdung mit Bewirtschaftungsauflagen

Gefährdungsklasse	Bezeichnung	Bewirtschaftungsauflagen zum Erosionsschutz
CC-Wasser 1	Erosionsgefährdung Erosionswerte: $K \cdot S$ 0,3 bis 0,55 $K \cdot S \cdot R$ 15 bis 27,5	1. Dezember bis 15. Februar Pflugverbot. Das Pflügen ist nur bei der Aussaat vor dem 1. Dezember zulässig. Bei Bewirtschaftung quer zum Hang keine Einschränkung.
CC-Wasser 2	Hohe Erosionsgefährdung Erosionswerte: $K \cdot S$ $\geq 0,55$ $K \cdot S \cdot R$ $\geq 27,5$	1. Dezember bis 15. Februar Pflugverbot. Das Pflügen zwischen dem 16. Februar und dem 30. November ist nur bei einer unmittelbar folgenden Aussaat zulässig. Vor der Aussaat von Reihenkulturen (z. B. Mais, Rüben, Kartoffeln) mit einem Abstand von 45 cm und mehr ist das Pflügen verboten.





**Abb. 6:** Flächenhafter Bodenverlust, der stellenweise bis 20 cm Tiefe erreicht, auf einem mit Mais bestellten Acker nach einem Starkregen im Mai.

nicht einheitlich. Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen und Thüringen haben aufgrund ihrer naturräumlichen Gegebenheiten mit 20 bis 40 Prozent der Ackerfläche die höchsten Anteile im Cross-Compliance-Kataster der Wassererosionsgefährdung.

Die Cross-Compliance-Regelungen ersetzen jedoch nicht den vorsorgenden Bodenschutz im Sinne des BBodSchG. So beinhaltet die Boden-erosionsbewertung nach Cross-Compliance nur die sehr hohen Gefährdungsstufen der DIN 19708. Lineare Tiefenerosion, die vor allem

durch die Abflusskonzentration in Hangrinnen zu großen Erosionsschäden führt (Abb. 4–5), bleibt bei der Cross-Compliance Bewertung unberücksichtigt. Des Weiteren wird durch die Mittelwertbildung zu jeder Bezugsfläche, die in den Bundesländern unterschiedlich gewählt wurde (Feldblock, Schlag, Flurstück), insbesondere bei großen Flächen ein zu wenig differenziertes Bild der Erosionsgefährdung vermittelt. Die in der Tabelle 1 aufgeführten Cross-Compliance Auflagen zum Erosionsschutz umfassen nur einen kleinen Ausschnitt aus den vielfältigen Möglichkeiten, Bodenerosion weitgehend zu minimieren.

Für die nachhaltige Sicherung der natürlichen Bodenfunktionen gehört neben dem Erhalt der Bodenfruchtbarkeit auch der Erhalt der Archivfunktion des Bodens. Hierfür ist ein System von Erosionsschutzmaßnahmen zu etablieren, welches an das jeweilige standörtliche Erosionsrisiko angepasst ist.

In den Cross-Compliance Katastern der Wassererosionsgefährdung kann man sich in einigen Bundesländern einen raschen Überblick über die Abtragsgefährdung von Flächen verschaffen, auf denen einzelne archäologische Denkmäler liegen. Über gängige GIS-Austauschformate lassen sich außerdem Überlagerungen von Bodendenkmälern und abtragsgefährdeten Flächen in größeren Gebieten oder für das gesamte Land herstellen.

**Rheinland-Pfalz:** [http://www.lgb-rlp.de/cross\\_compliance\\_erosion.html](http://www.lgb-rlp.de/cross_compliance_erosion.html)

**Niedersachsen:** <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/feldblockfinderniedersachsen/nav/737.html>

**Nordrhein-Westfalen:** <http://www.erosion.nrw.de/Erosion/indexLEschV.html>

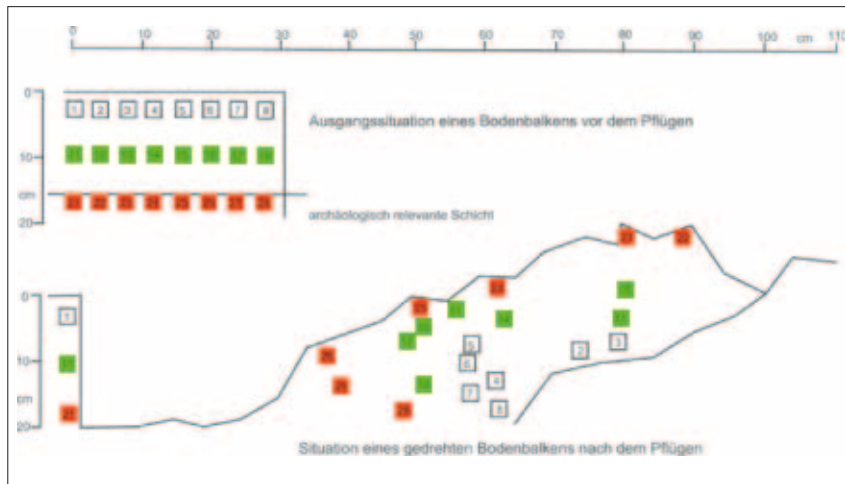
**Sachsen:** <http://www.smul.sachsen.de/landwirtschaft/1058.htm>

**Hessen:** <http://www.hlug.de/start/boden/fisbo/erosionskataster-cc.html>

**Baden-Württemberg:** [http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1309422\\_11/index1215775363604.html](http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1309422_11/index1215775363604.html)

**Bayern:** [http://www.stmelf.bayern.de/landwirtschaft/agraroekologie\\_umwelt/39359/](http://www.stmelf.bayern.de/landwirtschaft/agraroekologie_umwelt/39359/)

# Die Gefährdung archäologischer Denkmäler durch Bodenbearbeitung



**Abb. 1:** Verlagerung von archäologischen Objekten aus Befunden durch eine wendende Bodenbearbeitung von 20 cm auf lehmigem Sandboden (verändert und ergänzt nach Bosse in Behm 2005, Abb. 14)

Archäologische Denkmäler sind sowohl durch Bodenabtrag infolge Wassererosion als auch durch die Einwirkungen landwirtschaftlicher Bodenbearbeitungsgeräte gefährdet. Häufig wirken beide Faktoren zusammen und verstärken sich gegenseitig.

So kann neben der Wassererosion auch Bodenbearbeitung zu Bodenverlagerung führen. Unter dieser technik- bzw. bearbeitungsbedingten Erosion werden Bodenverlagerungen verstanden, bei denen landwirtschaftliche Maschinen in hängigem Gelände bei der Abwärtsfahrt Bodenmaterial hangabwärts transportieren. Bei der Bergfahrt wird das Material

schwerkraftbedingt nicht mehr an seinen Ausgangsort zurückverfrachtet. In der Gesamtbilanz findet damit bei jeder Bodenbearbeitung, insbesondere wenn in Gefällerrichtung gearbeitet wird, ein Hang abwärts gerichteter Massen- und damit Profilverlust statt. Technikbedingte Verlagerung beeinflussende Größen sind u. a. die Bearbeitungstiefe, Bodenfeuchte und -dichte, aber auch die Arbeitsgeschwindigkeit und das verwendete Gerät. Während der Pflug große Bodenmengen über kurze Distanzen bewegt, verschleppen der Grubber oder die Scheibenegge kleinere Bodenmengen über größere Distanzen. Je stärker die Morphologie

der Oberfläche wechselt, desto größer ist die Bearbeitungserosion und wahrscheinlich auch die Wechselwirkung mit Wassererosionsvorgängen. Langgestreckte, flache Hänge sind erheblich weniger anfällig für die Verlagerung von Bodenmaterial während der Feldbestellung. Dagegen wirkt sich insbesondere in Toplagen oder Oberhang-, aber auch in Mittelhangbereichen die technikbedingte Verlagerung negativ auf die Profilerhaltung und damit auf archäologische Denkmäler aus. Die Bearbeitungserosion kann im Einzelfall größere Ausmaße als Wassererosionsvorgänge annehmen. Sie lässt sich bislang durch Erosionsmodelle nicht adäquat abbilden.

Während sich die schleichende Einebnung von obertägig sichtbaren Denkmälern durch den Vergleich von Höhenmodellen nachvollziehen und sich eine durchschnittliche Schrumpfung von 1–2 cm jährlich verallgemeinern lässt, ist die Verschleppung von archäologischen Objekten in bearbeitungsbedingt sich verlagerndem Bodenmaterial nur mit großem experimentellem Aufwand messbar. Zur horizontalen oder vertikalen Verlagerung von Objekten wurden in Großbritannien Feldversuche mit Glaschips angestellt, die innerhalb von zwei Jahren Entfernungen von bis zu 30 m in der Fläche und 0,3 m in der Tiefe beim Kartoffelanbau belegen (Abb. 1).

Welche Dimension diese Verlagerungen im Laufe der Jahrhunderte haben, veranschaulicht das Beispiel eines Hacksilberfundes des 11. Jahrhunderts n. Chr. von Cortnitz (Stadt Weißenberg, Kr. Bautzen). Münzen und Schmuckgegenstände waren innerhalb einer etwa 7 x 14 m großen Verdichtungszone im Zentrum der Gesamtstreuung vermutlich in einem Gefäß oder Beutel deponiert worden (Abb. 2). Der Abstand zwischen den Objekten, die am weitesten von einander entfernt waren, betrug immerhin 37 m.

Bei der Bodenbearbeitung wird mit Bearbeitungswerkzeugen in den Boden eingegriffen. Dies kann direkte Auswirkungen auf archäologische Denkmäler im Boden haben. In diesem Zusammenhang werden dem Pflugeinsatz die größten Schäden zugeschrieben. Tatsächlich lässt sich die Entdeckung vieler Fundstellen verstärkt im Ackerbau einsetzende Motorisierung und den damit möglichen Einsatz von Pflügen mit größeren Eingriffstiefen zurückführen. Dieser Trend setzte sich in ganz Deutschland bis in die 1990er-Jahre fort. Substanzverluste wurden nachweislich insbesondere durch größere Bearbeitungstiefen hervorgerufen. Der Pflug erfasst die im Bereich der eingestellten Pflugtiefe vorhandenen archäologischen Strukturen. Sie werden angehoben, gewendet und anschließend bei der Feinbearbeitung weiter mit dem Ap-Horizont vermischt. Unterbodenmaterial an der Oberfläche ist immer ein ebenso untrüglicher

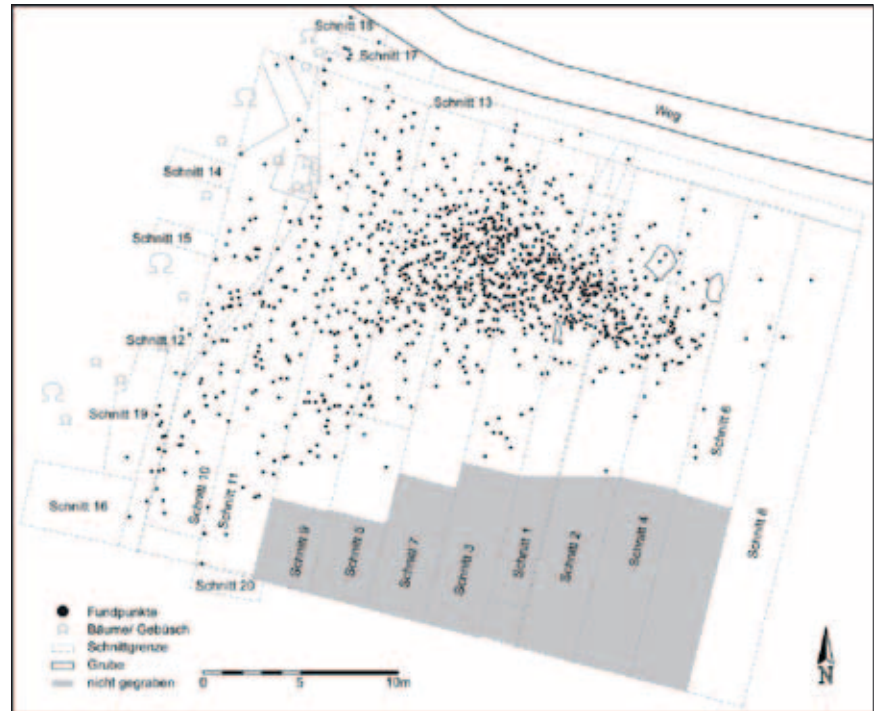


Abb. 2: Cortnitz (Stadt Weißenberg, Kr. Bautzen): Verteilung der Silberobjekte

Hinweis auf Schäden an archäologischen Strukturen wie dunkle Verfärbungen von Gruben (Abb. 3) oder Gräben, deren Ränder zahnradartig »ausfransen« (Abb. 4).

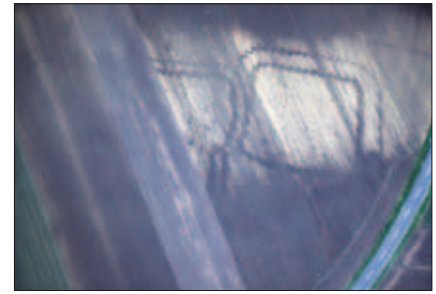


Abb. 3: Helles Unterbodenmaterial und dunkle Verfärbungen im Bereich einer bandkeramischen Siedlung von Lüttewitz (Gde. Zschoitz-Ottewitz, Kr. Mittelsachsen) sind ein untrüglicher Hinweis für Schäden an archäologischen Strukturen im Boden.

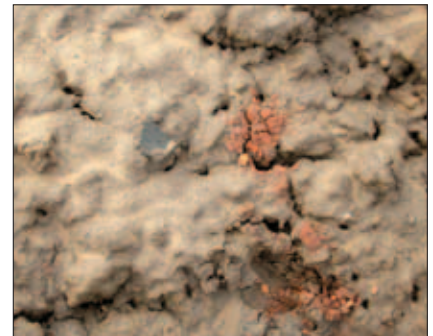
Bis zur Pflugsohle bleibt kein archäologischer Befund intakt. Funde zersplittern durch mechanische Krafteinwirkung. Sie sind zudem an der Oberfläche Witterungseinflüssen ausgesetzt, die sie, wie z. B. bei der Frostsprengung der Fall, in winzige Fragmente zerfallen lässt (Abb. 5).

Zerstörungen an Bodendenkmälern sind nicht ausschließlich auf wendende Verfahren der Bodenbearbeitung zurückzuführen (Abb. 6). So können Grubber mit Bearbeitungstiefen bis 25 cm zum einen die doppelte Intensität der Bearbeitungserosion eines Scharpfluges erreichen. Zum anderen zerstören Grubberwerkzeuge ebenfalls die von ihnen erfassten archäologischen Strukturen. Die heutzutage auf Ackerflächen nur noch in wenigen Ausnahmefällen

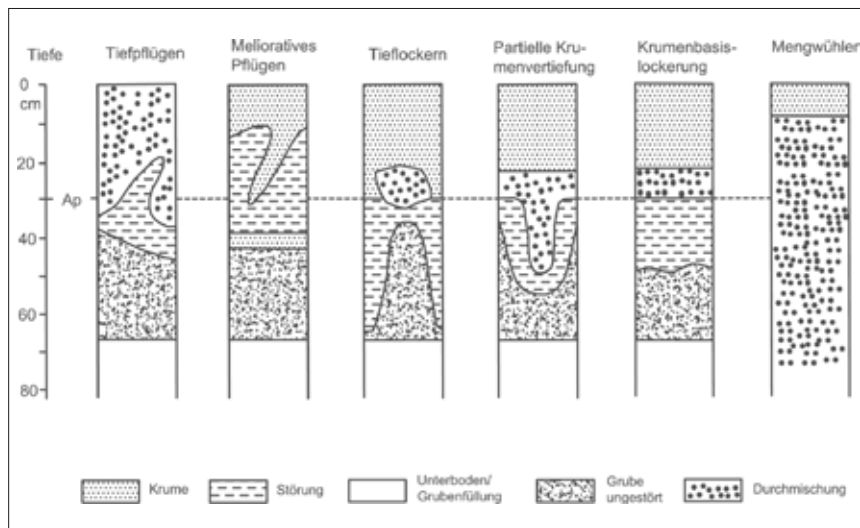
praktizierte Tiefenlockerung mit dem Bodenmeißel (Abb. 7) hinterlässt zwar an der Oberfläche keine sichtbaren Bearbeitungsspuren, und es erfolgt keine Bodendurchmischung. Je nach gewählter Arbeitstiefe durchbricht der Bodenmeißel aber Verdichtungszone bis in Tiefen von 0,6–1,2 m und zerreißt dabei archäologische Strukturen linear.



**Abb. 4:** Durch tiefes Pflügen fransen die Gräben der hallstattzeitlichen Herrenhöfe von Mirskofen (Markt Essenbach, Kr. Landshut) zahnradartig aus (BlfD, Luftbildnummer 7338\_008\_3345\_38, Foto: O. Braasch).



**Abb. 5:** Auf der Feldoberfläche zerfallen Tonobjekte innerhalb eines Winters zu wertlosen Bröseln (bandkeramische Siedlung von Albertitz, Stadt Lommatzsch, Kr. Meißen).



**Abb. 6:** Unterschiedliche Verfahren der Bodenlockerung hinterlassen an archäologischen Strukturen spezifische Schäden, die sich bei Grabungen an Befunden ablesen lassen (nach Behm 2000b).



**Abb. 7:** Kirowez-Traktor (K744-1) mit Bodenmeißel

Als besonders empfindliche Denkmälergattung erweisen sich Gräber. Zu welchem Zeitpunkt diese Befunde von Bearbeitungsgeräten erfasst und zerschnitten werden oder sogar komplett im Pflughorizont aufgehen, hängt maßgeblich von der ursprünglichen Tiefe und den kleinräumigen Verkürzungen des Bodenprofils ab. Auch in diesen Fällen wirken immer mehrere Faktoren zusammen. Anschauliche Beispiele für Pflugspuren, die mitten durch Gräber hindurchgehen (Abb. 8–9), bietet das Gräberfeld von Liebersee (Stadt Belgern, Kr. Nordsachsen).

Urnen und Gefäße wurden vom Pflug, vom Bodenmeißel oder von Grubberzinken zertrümmert und auseinandergerissen. Aus dem Steinkranz eines Grabhügels der Hallstattzeit bei Kirchheim im Nördlinger Ries (Ostalbkreis) ist fast jeder zweite Block herausgerissen (Abb. 10).



**Abb. 8:** Liebersee (Stadt Belgern, Kr. Nordsachsen): Pflugspuren, die eine Urnenbestattung (Befund 3488) stören.



**Abb. 10:** Die Feldbestellung hätte in die Steineinfassung dieses Grabhügels bei Kirchheim im Nördlinger Ries (Kr. Aalen) weitere Lücken gerissen, wären nicht Teile im Bereich einer Leitungstrasse vor drei Jahren untersucht worden (Foto: Regierungspräsidium Stuttgart, Landesamt für Denkmalpflege).



**Abb. 9:** Liebersee (Stadt Belgern, Kr. Nordsachsen): Von diesem jungbronzezeitlichen Grab (Bef. 4333) an der Unterkante des Pflughorizontes ist nur ein Teil der Gefäße der Zerstörung entgangen.

Im Projektgebiet ist festzustellen, dass von vielen Betrieben, u. a. um z. B. Kraftstoffkosten einzusparen, nicht mehr tiefer als 0,25 m gepflügt (Abb. 11) bzw. auf den Pflugeinsatz ganz verzichtet wird. Dies wird sich grundsätzlich positiv auf den Zustand archäologischer Denkmäler auswirken.

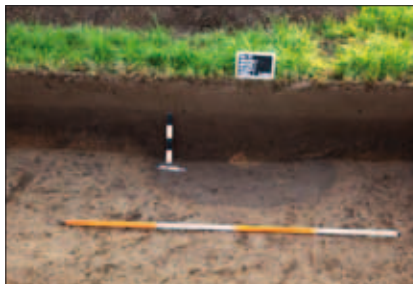
Im Rahmen dauerhaft pflugloser Bestellung kann mit dem Grubber bis ca. 0,25 m gelockert werden (Abb. 12). Bei dieser Arbeitstiefe bewegen sich die Bearbeitungswerkzeuge jedoch in der Regel über älteren Pflugsohlen und innerhalb des Ap-Horizontes. Die Gefahr, dass archäologische Strukturen im Unterboden angegriffen werden, ist damit nicht völlig gebannt, aber erheblich geringer. Archäologische Sondagen im Bereich einer jungsteinzeitlichen Fundstelle auf einer Ackerfläche bei Paltzschen (Gde. Lommatzsch, Kr. Meißen) unterstreichen diese Einschätzung: Unter einer scharf gezogenen Grenze, die der aktuellen Bearbeitungstiefe von ca. 0,25 m entspricht (Abb. 13), zeichnen sich tieferliegende, ältere Bearbeitungsspuren bei 0,3 und 0,4 m ab, die bis in den schwarzbraunen Horizont der Parabraunerde hinabreichen. Die vom Landwirtschaftsbetrieb auf dieser Ackerfläche praktizierte Kombination von einerseits erosionsmindernder guter Bodenbedeckung durch Futtergrasanbau und andererseits konstant geringerer Bearbeitungstiefe trägt sicherlich dazu bei, dass Substanzverluste an archäologischen Gütern sehr verlangsamt werden.



**Abb. 11:** Beim Pflügen beträgt die Bearbeitungstiefe in der Regel nicht mehr als 0,25 m.



**Abb. 12:** Mit dem Grubber werden lediglich 10–15 cm gelockert.



**Abb. 13:** Die heutige Bearbeitungsgrenze liegt im Bereich der jungsteinzeitlichen Siedlung von Paltzschen (Stadt Lommatzsch, Kr. Meißen) ca. 0,25 m unter der Oberfläche.

# Schadensbilder im Luftbild



linearen Strukturen, vor allem Mulden und Gräben, aus Farb- und Helligkeitsunterschieden flächenhaften Bodenabtrag abzuleiten. Denn geschädigte Zonen trocknen schneller aus und heben sich von intakten dunkleren Flächen ab, die höhere Humus- bzw. Tonanteile und damit eine größere Wasserspeicherkapazität bzw. bessere Nährstoffversorgung aufweisen. Da sich auf unterschiedlichen Standorten auch Pflanzenbestände unterschiedlich entwickeln und Bewuchsunterschiede ausbilden, beruhen Luftbildarchäologie und Precision Farming auf dem selben Prinzip.

**Abb. 1:** Durch Hell-Dunkel-Kontraste zeichnen sich die Gräben des Michelsberger Erdwerkes von Obereisesheim »Hetzenberg« (Stadt Neckarsulm, Lkr. Heilbronn) im hellen Löss ab (Regierungspräsidium Stuttgart, Landesamt für Denkmalpflege, L6920-001-04\_622M-31, Foto: O. Braasch).

Die Institutionalisierung der Luftbildarchäologie in Westdeutschland Ende der 1970er-Jahre vervielfachte nicht nur den Denkmälerbestand, sondern offenbarte gleichzeitig den teilweise schlechten Zustand der neu entdeckten oder längst bekannten Fundstellen. Die Luftbildarchäologie schärfte das Bewusstsein für Probleme, denen Geografen und Bodenkundler mit Methoden der Fernerkundung schon geraume Zeit auf der Spur waren. Seit den 1950er-Jahren wurden Luftbilder herangezogen, um aus



**Abb. 2:** Durch die Flurbereinigung wurden auch in Bayern Großschläge geschaffen. Im Hintergrund griff der Pflug schon 1978 tief in die Gräben einer Befestigungsanlage des 4. Jahrtausends v. Chr. von Moos (Lkr. Deggendorf) ein (BLfD 7342\_045\_114\_22, Foto: O. Braasch).



**Abb. 3:** Dunkle archäologische Strukturen am Abhang zu einem kleinen Bachtälchen im hellen Löss bei Kay (Stadt Straubing, Lkr. Straubing-Bogen) (BLfD 7140\_065\_458\_13, Foto: O. Braasch).

Einen Zusammenhang von Luftbildbefunden und exponierten topographischen Positionen hat Wolfram Schier im fränkischen Maindreieck hergestellt und darauf hingewiesen, dass archäologische Strukturen vorzugsweise auf erosionsgefährdeten Plateaurändern, Kuppen und Oberhängen hervortreten. Helligkeits- bzw. Farbunterschiede des Luftbildhintergrundes stehen mit den Ergebnissen von Erosionskartierungen in gutem Einklang. Folglich repräsentieren Luftbildbefunde ebenso wie Oberflächenfunde bereits fortgeschrittene Zerstörungsstadien eines Bodendenkmals. Die Kombination von

georeferenzierten Luftbildern und Bohrstocksondagen hat sich kürzlich in einem überschaubaren Landschaftsausschnitt der Wetterau als effektives Verfahren zur Kartierung von Bodentypenverteilungen erwiesen und ließe sich ebenso auf denkmalpflegerische Aufgabenstellungen anwenden. Einer flächendeckenden Bestandsaufnahme setzt einstweilen jedoch allein der Aufwand für die Luftbildentzerrung und -auswertung enge Grenzen. Im mittelsächsischen Lösshügelland muss eine Schadenserhebung allein an der geringen Zahl aussagekräftiger Luftbilder scheitern. Umso mehr Aufnahmen liegen aus dem Gebiet nördlich der Lössrandstufe mit großen Standortheterogenitäten vor.

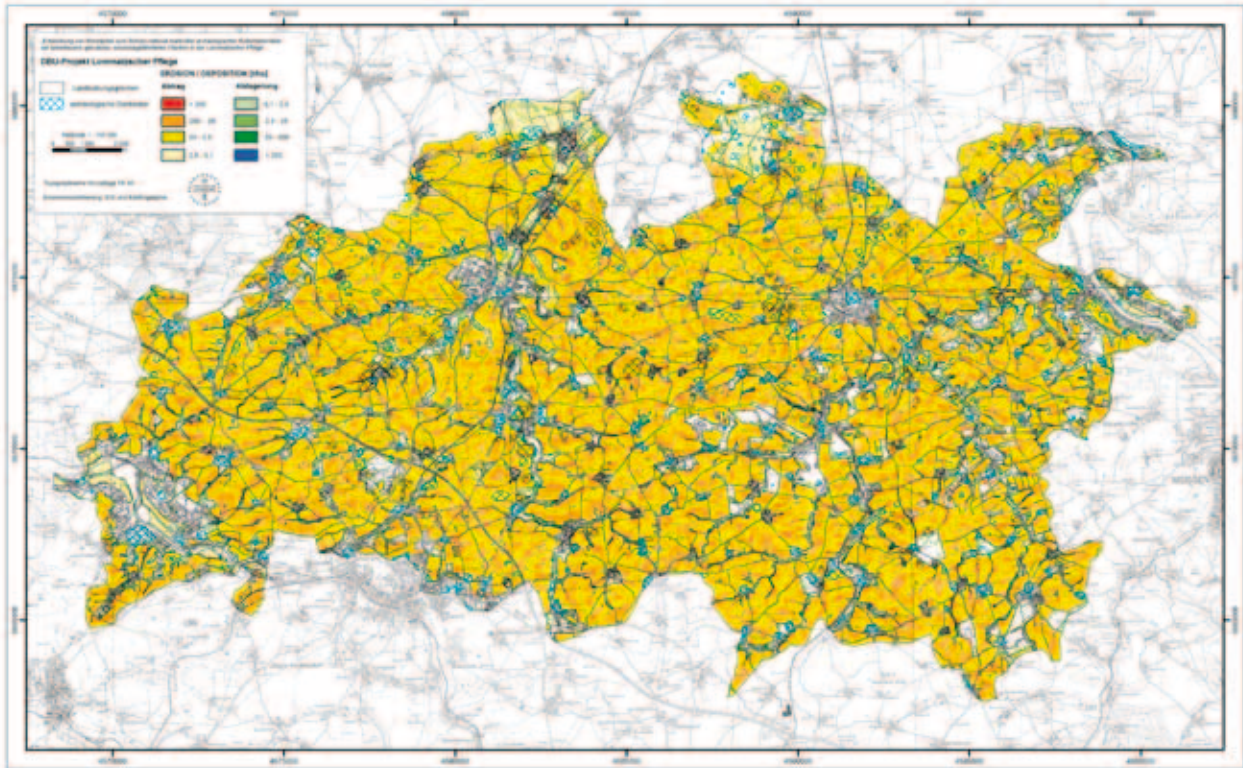
Für diesen Raum lassen sich aus Helligkeits- und Farbschattierungen Erhaltungsunterschiede erschließen. Eine Umsetzung erfolgte allerdings vorerst in kleinen Landschaftsausschnitten oder bei einzelnen Denkmalflächen. Am Ende werden auch detaillierte Karten Einzeluntersuchungen durch ein engmaschiges Netz von Bohrstocksondierungen und Suchschnitte nicht ersetzen können, um aus dem heterogenen Bodenmosaik die kleinräumig ausgeprägten Stufen von Erhaltung und Gefährdung herauszuarbeiten. Im mittelsächsischen Lösshügelland setzt sich dieses Bild in der Regel aus vielen Grauwerten zusammen, die zwischen Totalverlust und guter Überlieferung changieren.



**Abb. 4:** Trapezförmige Grabanlage des 4. Jahrtausends v. Chr. bei Mehltheuer (Gde. Hirschstein, Kr. Meißen, Foto: R. Heynowski)



# Gefährdungseinschätzungen mit dem Erosionsprognosemodell **EROSION 3D**



**Abb. 1:** Gefährdungsanalyse Wassererosion mit dem Modell EROSION 3D, Landnutzungsannahmen: 10-jähriges Niederschlagsereignis, Saatbettbereitung (Denkmalflächen hellblau und schwarz)

Der Schutz von archäologischen Kulturdenkmälern auf Ackerflächen erfordert unabdingbar die Mitarbeit der betroffenen Landwirte. Dazu benötigt der Landwirt sowohl Informationen über den Gefährdungszustand der archäologischen Schutzgüter als auch detaillierte Informationen über mögliche landwirtschaftliche Präventionsmaßnahmen. Neben

landwirtschaftlichen Gefährdungen wie Verdichtung des Bodens durch Überfahmung mit schweren Maschinen oder Tiefpflügen als invasive Bewirtschaftungstechnik zählt auch Wassererosion auf landwirtschaftlich genutzten Flächen zu den wesentlichen Gefährdungsursachen von archäologischen Kulturdenkmälern (s. S. 30). Bewirtschaftungsweisen

und angebaute Kulturen haben einen erheblichen Einfluss auf die Erosionsanfälligkeit von Ackerflächen und damit auch auf den Erhaltungszustand der Denkmäler.

Als Instrument zur Bewertung der Erosionsgefährdung und zur Modellierung möglicher Schutzstrategien wurde für dieses Vorhaben das physikalisch basierte Erosionsmodell

EROSION 3D gewählt. Dieses Modell kam bisher sowohl im sächsischen Raum als auch bundesweit zum Einsatz.

Das Erosionsprognosemodell EROSION 3D besteht aus zwei Teilmodellen – dem Infiltrationsmodell und dem Erosionsmodell. Die hydrologische Komponente des Modells zur Berechnung des Oberflächenabflusses geht dabei auf den Ansatz von Green und Ampt (1911) zurück. Die Prozesse Loslösung, Transport und Ablagerung werden hingegen durch den Impulsstromansatz beschrieben. Die Beschreibung dieser Prozesse sowie die entsprechenden Gleichungen sind mehrfach veröffentlicht worden und entsprechender Literatur zu entnehmen.

Das Modell EROSION 3D zeichnet sich dadurch aus, dass mithilfe weniger, leicht bestimmbarer Eingabeparameter und einer vergleichsweise benutzerfreundlichen Anwendung Erosionsprognosen sowohl für große

als auch kleinere Einzugsgebiete erstellt werden können. Grundlage der Berechnungen bilden Einzelniederschläge. Dadurch ist es möglich, die Auswirkungen konkreter Niederschlagsereignisse zu prüfen. Unter Berücksichtigung spezifischer Standorteigenschaften können Flächen ermittelt werden, auf denen Boden abgetragen oder abgelagert wird. So ist es möglich, die Auswirkungen landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsweisen und angebaute Feldkulturen auf die Erosionsgefährdung zu prüfen. In die Modellierung gehen sowohl Angaben zum Relief, zur Niederschlagsdauer und -intensität, als auch bodenarten- und landnutzungsabhängige Parameter ein. Tabelle 1 stellt die benötigten bodenphysikalischen Eingangsparameter und deren Abhängigkeiten zur Erstellung des Boden- und Landnutzungsdatensatzes dar.

Als erste Arbeitsetappe wurde eine Übersichtskarte zur Erosionsgefährdung durch Wasser für das

Gesamtuntersuchungsgebiet erarbeitet (Abb. 1). Diese dient dazu, archäologische Denkmalflächen oder deren Teile zu identifizieren, die in signifikantem Maße durch Erosion gefährdet sind. Oft erstrecken sich Bodendenkmale über eine große Brandbreite von Reliefpositionen, die sich durch EROSION 3D in differenzierte Wassererosionsgefährdungsgrade auflösen. Dennoch wurden die Eingangsdaten der Landnutzung für alle Ackerflächen mit der gleichen Bewirtschaftungsform und Feldfrucht attribuiert, um eine vergleichende Bewertung der Gefährdung der archäologischen Denkmalflächen zu ermöglichen. Es erfolgte eine Klassifizierung der Denkmalflächen in 4 Gefährdungskategorien anhand der ermittelten Abtragswerte (Tab. 2).

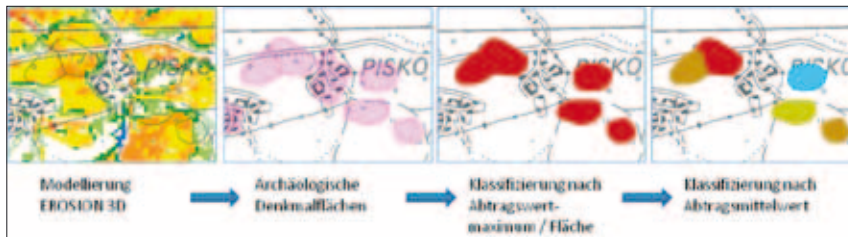
Wird angenommen, dass die Ackerflächen ausschließlich konventionell bewirtschaftet werden, müssen 80 % aller Denkmalflächen im Untersuchungsraum als »hoch gefährdet« bewertet werden. Bei einer durchgängigen Umstellung der Bewirtschaftungsform auf konservierende Bodenbearbeitung würden nur noch 13 unter diese Kategorie fallen (Abb. 2). Mithilfe dieser Vorgehensweise kann eine Einordnung der archäologischen Denkmalflächen in Gefährdungskategorien erfolgen (Abb. 3). Darauf basierend wurden signifikante Flächen für eine weitere vertiefende Bearbeitung ausgewählt. Neben der ermittelten Erosionsgefährdungsklasse waren weitere Auswahlkriterien für großmaßstäbige vertiefende Hot-Spot-Untersuchungen ausschlaggebend: So sollte sich die

**Tabelle 1:** Eingangsbodenparameter EROSION 3D

Bodenparameter	In Abhängigkeit von			
	Bodenart	Landnutzung/ Feldfrucht	Art der Bewirtschaftung	Zeitpunkt
Korngrößenverteilung des Ausgangsbodens [%]	X			
Anfangswassergehalt [Vol.-%]	X		X	
Gehalt an org. C [%]	X			
Lagerungsdichte [kg/m <sup>3</sup> ]	X	X	X	X
Erosionswiderstände [N/m <sup>2</sup> ]	X	X	X	X
Rauigkeit [s/m <sup>1/3</sup> ]		X	X	X
Bedeckungsgrad [%]		X	X	X
Skinfaktor [-]	X	X	X	X

**Tabelle 2:** Gefährdungsklassifizierung der archäologischen Denkmale

GEFÄHRDUNGS-KATEGORIE	ABTRAGSWERT [t/ha]	ABTRAGSWERT [mm/m <sup>2</sup> ]
Hoch	>20	>1,5mm
Mittel	3–20	0,2–1,5 mm
Gering	0–3	0–0,2 mm
Deposition		



**Ab. 2:** Ablauf der Erosionsgefährdungseinstufung der archäologischen Denkmäler

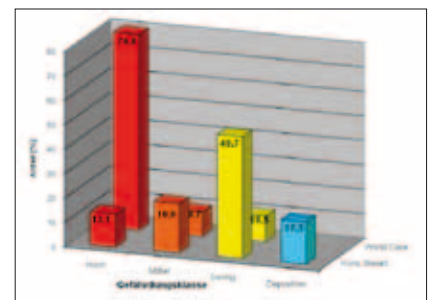
**Tabelle 3:** Modellierungsszenarien für den Hotspot Zscheilitz

Hotspot	Szenarien	Niederschlag	Feldfrucht
Zscheilitz	»Konventionelle Bewirtschaftung«	50-jähriger Extremniederschlag	Mais, Rüben, Raps, Winterweizen, Wintergerste
		Referenzjahr	Mais
	»Konservierende Bewirtschaftung«	50-jähriger Extremniederschlag	Mais, Rüben, Raps, Winterweizen, Wintergerste
	Maßnahmeszenario mit »Konventioneller Bewirtschaftung«	50-jähriger Extremniederschlag	Mais, Rüben, Raps, Winterweizen, Wintergerste
	Maßnahmeszenario mit »Konservierender Bewirtschaftung« = Real-Szenario	50-jähriger Extremniederschlag	Mais, Rüben, Raps, Winterweizen, Wintergerste

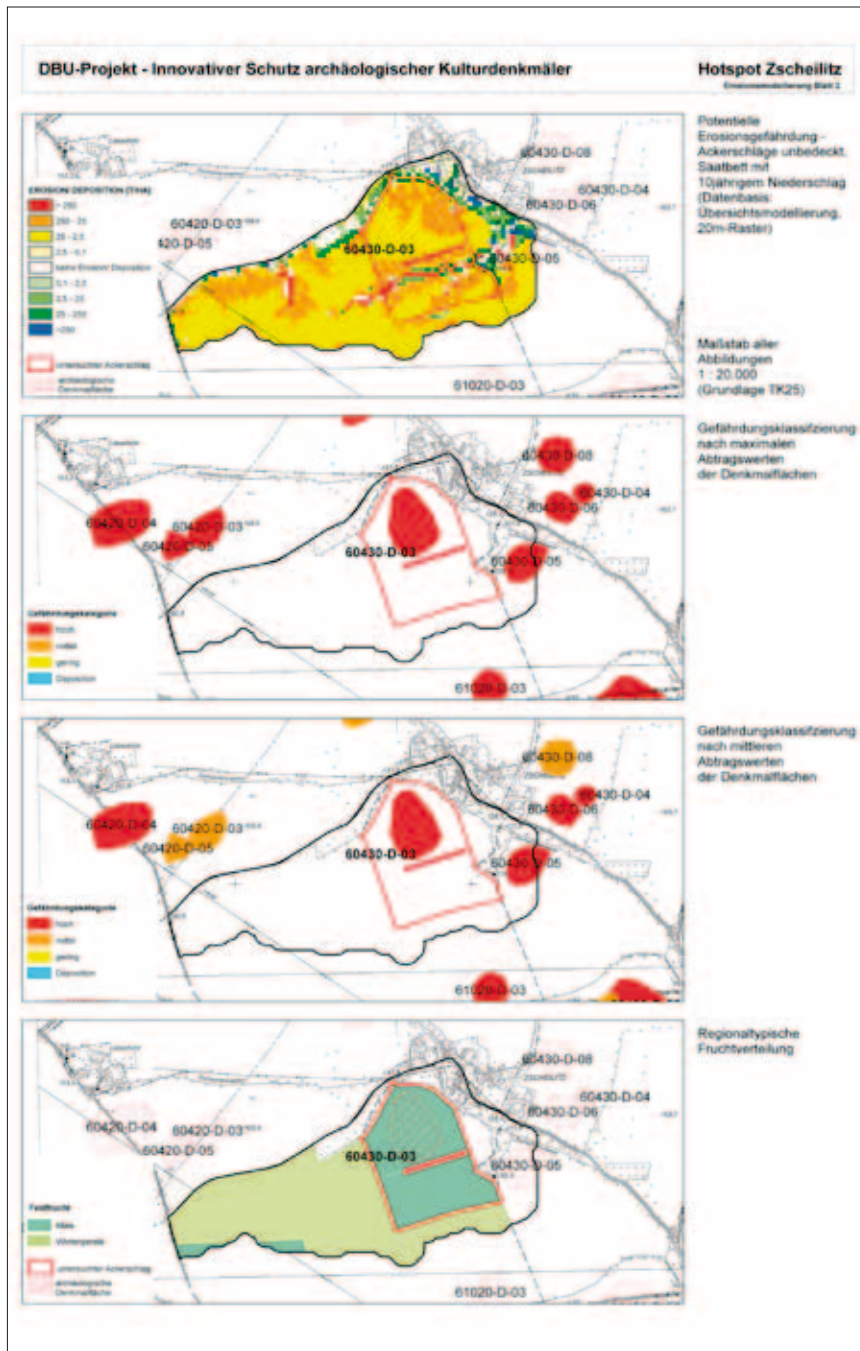
Denkmalfäche auf Ackerflächen von Projektpartnern befinden; außerdem sollten Ergebnisse der archäologischen Bodenkartierung für die jeweilige Fläche vorliegen.

Am Beispiel der Hot-Spot-Fläche Zscheilitz (s. S. 71) sei das Vorgehen für die vertiefenden Untersuchungen erläutert: Die Untersuchungsfläche Zscheilitz wird pfluglos bewirtschaftet. Von besonderem Interesse ist die Wirkung einer bereits umgesetzten Schutzmaßnahme auf die Reduzierung des Bodenabtrages. Bereits 2005 wurde durch den Landwirtschaftsbetrieb ein etwa 300 m langer und 15 m breiter Ackerbrachestreifen im Oberhangbereich einer Ackerfläche angelegt. Dieser wurde aus der Bewirtschaftung ausgegliedert und hat den Status einer temporären Stilllegungsfläche. Um die Wirkungsweise einschätzen zu können, wird die Erosionssituation sowohl mit als auch ohne Schutzbrachestreifen simuliert.

Im Untersuchungsgebiet dominiert die Bodenart »Mitteltoniger Schluff« (Ut<sub>3</sub>), die jedoch in steileren Hangbereichen von »schwachtonigem



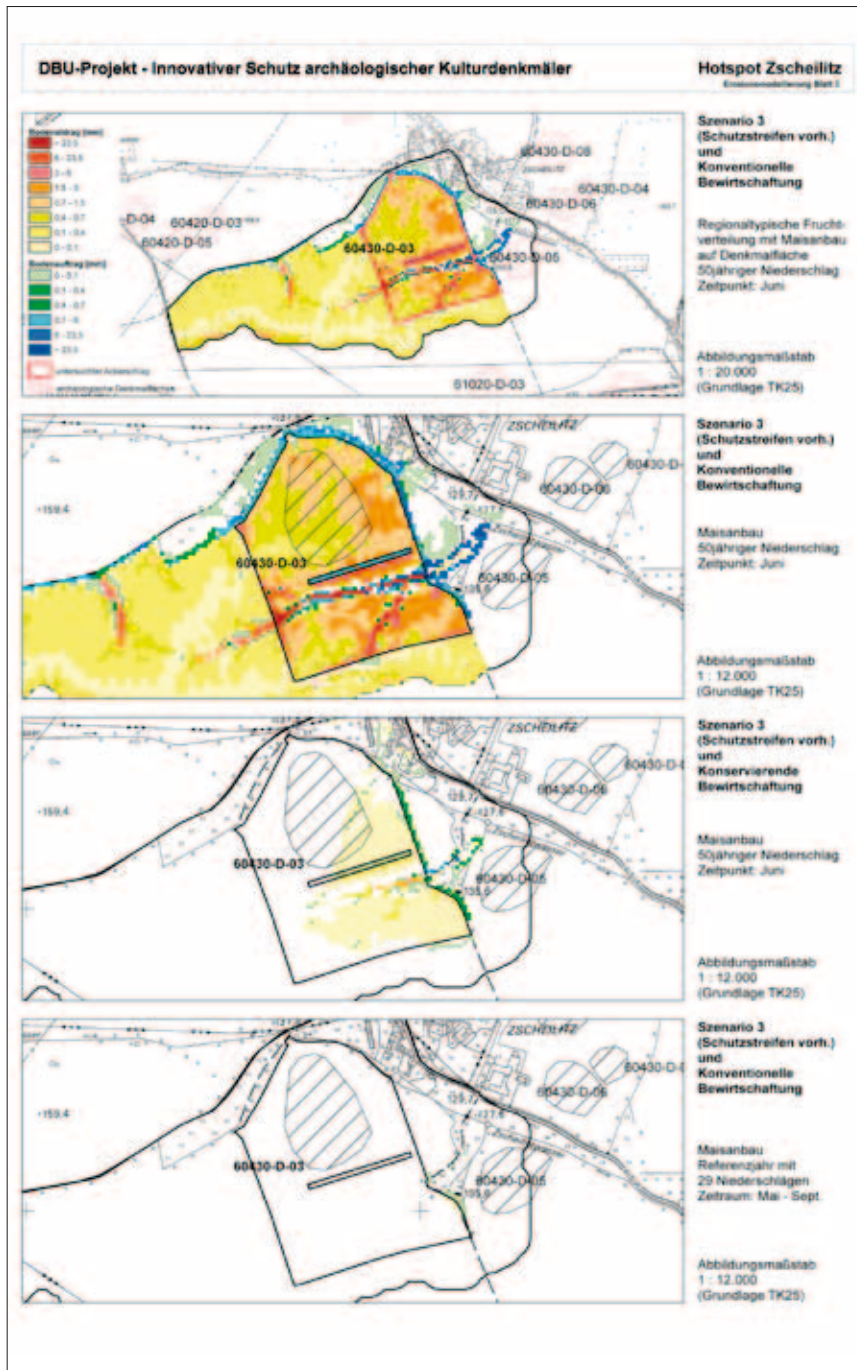
**Abb. 3:** Potenzielle Erosionsgefährdung – Kriterium Maximalwert – Szenarienvergleich Worst Case – Best Case



**Abb. 4:** Hot-Spot Zscheilitz – Ableitung der Gefährdungsklassifizierung aus der Übersichtsmodellierung sowie Fruchtartenverteilung

Schluff« (Ut<sub>2</sub>) und »schluffigem Lehm« (Lu) unterbrochen wird. Im flacheren Auenbereich überwiegen Substrate mit einem höheren Tongehalt. Nordwestlich findet man ein kleineres Vorkommen von »stark lehmigem Sand« (Sl<sub>4</sub>). Mithilfe des Erosionsmodells ist die Berechnung einer Vielzahl von Modellierungsszenarien möglich.

Für die gegenwärtige Situation der konservierenden Feldbewirtschaftung in Kombination mit dem Brachestreifen liegen die Maximalabtragswerte zwischen 4 mm (Rüben) und 0,1 mm (Raps). Im Falle einer Änderung der Bewirtschaftung auf konventionell würden die maximalen Erosionsbeträge deutlich auf 11 cm (Raps) bis zu 220 cm (Rüben) ansteigen. Die durchschnittliche Erosion beträgt bei konservierender Bewirtschaftung für Raps und Mais 0,03 mm und liegt für die Kulturen Winterweizen, Wintergerste und Raps bei 0 mm. Für »Konventionelle Bewirtschaftung« sind die Abtragswerte höher und liegen für Rüben durchschnittlich bei 13 mm, für Mais bei 8 mm und für Winterweizen bei 3 mm. Für die Interpretation und Bewertung der Ergebnisse müssen unbedingt die Reliefbedingungen des Ackerschlags berücksichtigt werden. Die Ackerfläche wird von einer Tiefenlinie durchzogen, in die aus dem südlichen Ackerbereich eine weitere kleinere Tiefenlinie mündet (Abb. 4–5). In diesen Tiefenlinien treten aufgrund der Abflusskumulation höhere Erosionsbeträge auf und beeinflussen damit die Gesamtbilanz der Ackerfläche erheblich. Die archäologische Denkmalfäche liegt jedoch nicht im Bereich dieser



Tiefenlinien, sondern auf der Plateaufläche und im Oberhangbereich des Ackers. Sie ist nur in geringem Maße von Erosion betroffen.

Im Untersuchungsgebiet wurde an einem Punkt ein archäologischer Befund unter dem Ap-Horizont in einer Anfangstiefe von 35 cm erfasst. Da laut Modellierungsergebnis die derzeitige dauerhaft konservierende Bewirtschaftung keinen Abtrag am Fundort verursacht, ist nicht von einer Gefährdung des archäologischen Denkmals durch Wassererosion auszugehen. Würde jedoch ein Wechsel von konservierender zu konventioneller Bewirtschaftung stattfinden, ist davon auszugehen, dass bei einer Pflugtiefe von 30 cm die oberen Bereiche des Befundes nach fünfzigjährigen Extremniederschlägen in 77-facher Wiederholung und bei einer Pflugtiefe von 25 cm nach 154 Niederschlägen in Mitleidenschaft gezogen werden.

Die Ergebnisse der Modellierungsszenarien erlauben eine Beurteilung der Erosionsschutzwirkung des Brachestreifens. Dieser wirkt mit Sicherheit erosionsmindernd, hat jedoch nur indirekt schützende Auswirkungen auf die Denkmalfäche. Mithilfe des Modells EROSION 3D besteht die Möglichkeit, die Lage von Schutzmaßnahmen zu optimieren und damit Hilfestellungen für den Landwirt zu erarbeiten. Des Weiteren können durch konkrete Angaben zu Abtragstiefen Hinweise zur Bewirtschaftungsform und zur Bearbeitungstiefe abgeleitet werden.

Abb. 5: Hot-Spot Zscheilitz, Modellierungsszenarien mit/ohne Brachestreifen

# Gefahren identifizieren, konkretisieren und bewerten durch Bohrstocksondierungen



Abb. 1: Bodenkundliche Profilaufnahme am Bohrstock

Es lohnt sich nur das zu schützen, was im Boden gut erhalten ist. Sich ausschließlich auf Luftbilder oder Begehungen zu verlassen, kann trügerisch sein. Ein Denkmal, das zahlreiche Oberflächenfunde liefert, ist erfahrungsgemäß erheblich schlechter erhalten als eine Fundstelle, deren Strukturen noch nicht in der Pflugschicht aufgearbeitet und durchmischt werden. Aus Erosionsmodellen lassen sich Aussagen über den aktuellen Gefährdungsgrad eines bekannten Denkmals ableiten.

Fundstellen, die sich über mehrere Hektar erstrecken, unterliegen einer kleinräumigen Erhaltungsvariabilität, die vor allem vom Relief, von der Bodenart und von der historischen Bewirtschaftung abhängt und individuell bestimmt werden muss. Genauere Vorstellungen von diesem sehr heterogenen Mosaik geben Bohrstocksondierungen. Bei diesen wird eine Nuttrille in den Boden eingeschlagen, in der das Bodensubstrat entsprechend seiner Tiefenlage festgehalten wird, und das nach Ziehen

des Kerns für Felduntersuchungen zur Verfügung steht. Protokollierte Parameter jeder Bohrung sind u. a. die Horizonttiefe und -bezeichnung, Bodenart, Farbe, Humus- und Kohlenstoffgehalt, hydromorphe Merkmale, Bodenfeuchte und Beimengungen. In stärker reliefiertem Gelände werden gewöhnlich geringere Bohrabstände gewählt. Ein dichtes Bohrraster eröffnet die Möglichkeit, einzelne Areale sehr detailliert zu erfassen, kartografisch umzusetzen und zielgerichtet auszuwerten. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass Bereiche, in denen in der Vergangenheit die größten Profilverluste auftraten, auch in Zukunft dem Bodenabtrag am meisten ausgesetzt sein werden.

Je stärker ein Bodenprofil gegenüber dem Normtyp erosionsbedingt verkürzt ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass archäologische Befunde, die nicht so tief in den Untergrund reichten, längst dem Bodenabtrag zum Opfer gefallen sind. Waren Strukturen einst tiefer eingegraben, sind jetzt oft nur noch die untersten, letzten Reste erhalten. Bodenverluste sind immer auch Verluste von archäologischen Quellen, deren Überlieferungschancen mit zunehmendem Abtrag stetig abnehmen.



# Geografische Informationssysteme

## schaffen Grundlagen



**Abb. 1:** Schläge 2008 und archäologische Denkmalflächen (rot) im Untersuchungsgebiet (hellbraun: Schläge mit bekannten Denkmälern, grau: ohne)

Nicht nur modellbasierte Erosionsabschätzungen, sondern auch Informationsvermittlung und Maßnahmenplanung erfordern für eine interaktive und effiziente Bearbeitung eine GIS-Grundlage, die alle fachlich relevanten

Daten verschiedenster Fachgebiete (z. B. Bodenschutz, Naturschutz, Gewässerschutz) umfasst und eine Analyse auf unterschiedlichen Maßstabsebenen von Übersichtsuntersuchungen (»large-scaled«) bis hin zu

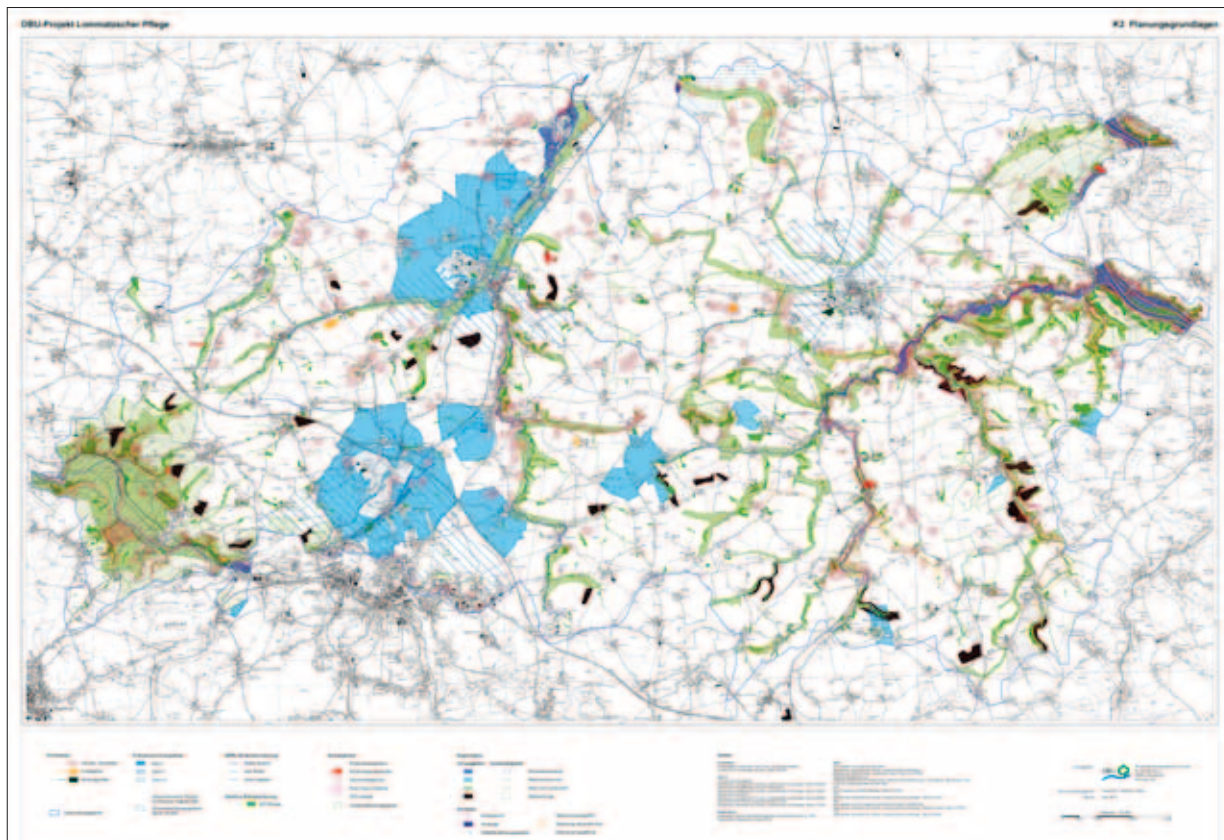
hochauflösenden Hot-Spot-Untersuchungen ermöglicht. Dem muss eine fachübergreifende Datenrecherche, -auswertung und -bereitstellung vorausgehen. So greift die Erosionsmodellierung direkt auf Daten der



Boden-, Biotoptypen- und Landnutzungskartierung zurück. Um Synergien zu nutzen, wurden alle Ebenen der Landes-, Regional- und Kommunalplanung erfasst. Nicht zuletzt benötigen Landwirte kompatible Daten für eine Implementierung in ihre betrieblichen GIS- und computer-gestützten Flächenbewirtschaftungssysteme.

Auf Betriebsebene wurden die archäologischen Denkmäler mit der landwirtschaftlichen Nutzfläche (Einzelschläge) überlagert (Abb. 1 und Kasten). So lassen sich zum einen alle Betriebsflächen im Untersuchungsgebiet darstellen, zum anderen Flächen, auf denen archäologische Denkmäler liegen, farblich absetzen. Damit können Denkmäler einzelnen Bewirtschaftern zugeordnet und zum Gegenstand von wechselseitiger Information und gemeinsamer Maßnahmenkonzeption werden. Handelt

es sich um Pachtflächen, lassen sich nach einer Wiederholung des Datenabgleichs Bewirtschafterwechsel feststellen. Eine digitale Datenhaltung ist also die Voraussetzung von Kommunikation zwischen Bewirtschaftern, Eigentümern und archäologischer Denkmalpflege. Im Untersuchungsgebiet misst die landwirtschaftliche Nutzfläche über 30.000 ha. Von den 19 Partnerbetrieben wurden im Jahr 2008 immerhin fast 10.000 ha, also ein Drittel der Gesamtfläche bewirtschaftet. Die Gebietsgrenzen



**Abb. 2:** Die Überlagerung von Vorrang- und Schutzgebieten mit den Denkmalfächern zeigt, dass Schnittstellen vor allem entlang der Fließgewässer zu erwarten sind. Nur Trinkwasserschutzgebiete greifen weiträumiger auf ackerbaulich genutzte Flächen über.

umschließen 693 archäologische Denkmäler (6 % der Gesamtfläche von 361 km<sup>2</sup>), von denen sich 471 nicht mit historischen Ortskernen decken und auf landwirtschaftliche Nutzflächen, überwiegend Ackerschläge entfallen (3,5 % der Gesamtfläche).

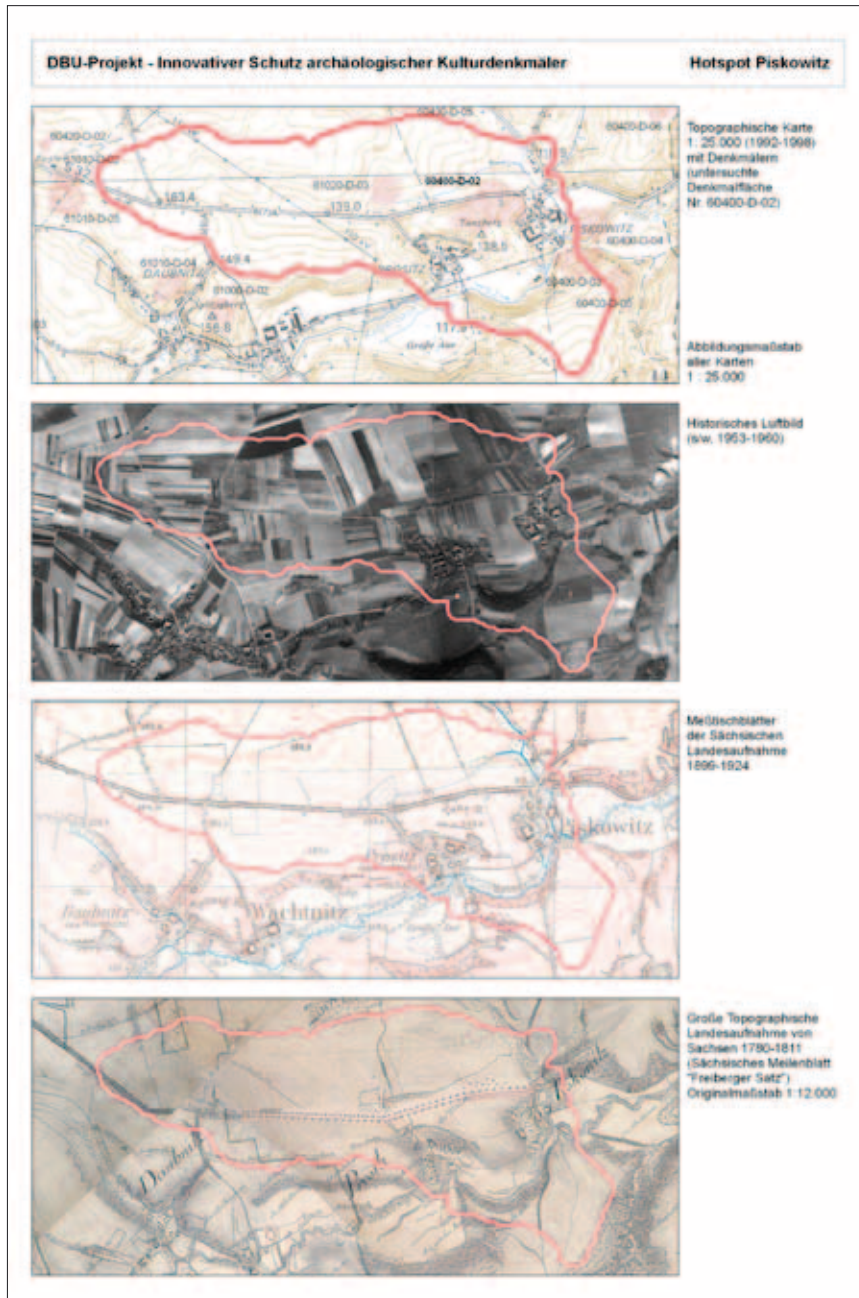
**Tabelle 1:** Anzahl der Schläge und Flächenanteil der Partnerbetriebe im Jahr 2008 geordnet nach Größe. Nicht alle Betriebe haben ihren Schwerpunkt im Projektgebiet.

	ha	Einzelschläge
	2.153	218
	2.975	105
	765	67
	737	61
	727	74
	709	35
	529	45
	409	31
	361	48
	338	48
	333	20
	229	37
	147	5
	141	34
	125	6
	121	30
	17	3
	17	3
	10	6
	9.943	876
<b>Fläche InVeKos</b>	<b>30.289</b>	
	<b>32,83</b>	

Für die Übersichtsdarstellungen des Untersuchungsgebietes wurden aktuelle topographische, naturräumliche sowie georelevante und historische Fachdaten erhoben und durch administrative bzw. planungsrelevante Daten der Landes- und Regionalplanung ergänzt, die in landeshoheitlichen Datenquellen des LfULG, LfA, SMUL, Staatsbetriebes Geoinformation zur Verfügung stehen. Beispielhaft seien folgende in das GIS-Projekt eingepflegte Fachdatenebenen genannt: Selektive Biotopkartierung, Biotoptypen- und Landnutzungskartierung, NATURA 2000-Habitatdaten, Schutzgebiete (FFH, SPA, LSG, NSG, FND), Fachinformationssystem Boden, Gewässer-einzugsgebietsdaten, Trinkwasserschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete, Daten der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRRL), InVeKoS-Daten, Schlagdaten der Landnutzer, DGM2 und DGM20, Regionalplan und Wald.

Da sich Schutzgebiete vor allem abseits der Feldflächen im Bereich der Tallandschaften konzentrieren (Abb. 2), Denkmalflächen dagegen meist außerhalb auf Ackerstandorten liegen, müssen Schnittstellen im Einzelfall genau geprüft werden. Für das Denkmal Burgberg Zschaitz und Umgebung ist dieser Weg beispielhaft eingeschlagen worden (s. S. 62, Abb. 7).

Die überlagernde Kartierung von historischen Kulturlandschaftselementen und Denkmalflächen schafft für die Konzeption von Schutzmaßnahmen interessante Argumentationsgrundlagen. Dies gilt für alle Maßstabsebenen. Für vertiefende Untersuchungen wurden mehrere Denkmalflächen ausgewählt, um höher auflösende E3D-Modellierungen durchzuführen und verschiedene historische Landschaftszustände kartografisch darzustellen (Abb. 3). Erhoben wurden vor allem historische Karten und Luftbilder (Meilenblatt, Messtischblätter, Luftbilder etc.), aber auch Biotoptypen- und Landnutzungskartierung, Ackerzahlen, Reichsbodenschätzung, Fachinformationssystem Boden, Bodenschutzdaten, Bodenatlas, Niederschlag oder DGM20. Gerade aus historischen Karten lassen sich interessante Vorschläge für landschaftsgestaltende Maßnahmen ableiten. So sei beispielsweise auf mehrere Ackerterrassen im Bereich der stichbandkeramischen Siedlung von Lüttewitz hingewiesen, die zwar heute völlig verebnet sind, aber die Überlieferung des Denkmals nach wie vor beeinflussen und bei der Interpretation der Bodenprofile berücksichtigt werden müssen (s. S. 62, Abb. 7).



**Abb. 3:** Historische Karten und Luftbilder dokumentieren die Kulturlandschaftsentwicklung im Einzugsgebiet des kaiserzeitlichen Gräberfeldes von Piskowitz/Prositz

Um Mehrfacharbeit zu vermeiden, ist es außerdem geboten, kommunale und landwirtschaftliche Fachplanungen zu berücksichtigen. Flächennutzungs- und Landschaftspläne, die Agrarentwicklungsplanung oder Fachstudien zum landwirtschaftlichen Erosionsschutz (»konservierende Bodenbearbeitung«) enthalten bereits viele interessante Vorschläge für konkrete flächenbezogene Maßnahmen. Künftig werden Kompensationsflächenpools (»Ökokonto«) eine immer größere Rolle spielen, die für denkmalpflegerische Ziele genutzt werden können (s. S. 61). Umgekehrt muss die archäologische Denkmalpflege ihre Belange frühzeitig in die Raumplanung einbringen.

Die Voraussetzungen für eine »integrative Fachplanung« bestehen nicht nur deutschland-, sondern europaweit. Zumindest in ähnlicher Form sind die unterschiedlichen Datenebenen bis hin zu historischen Kartenwerken überall verfügbar. Ebenso übertragbar ist die Datenhaltung, die im ArcGIS der Firma ESRI erfolgte. Diese nativen Dateiformate werden durch Shapefile, Arc/Info Coverage sowie ESRI Geodatabase dargestellt und sind von allen GIS sowie allen Precision-Farming-Systemen nutzbar, sofern die digitale Datenhaltung im ArcGIS gewährleistet ist.

Jeder Betrieb muss seinem Antrag auf die Zahlung von Betriebsprämien jeweils bis spätestens zum 15. Mai eines Jahres ein digitales Flächenverzeichnis (z. B. Schläge 2010) beifügen. Für die Digitalisierung und Darstellung von Schlägen steht ein GIS (im Freistaat Sachsen z. B. AgroView 2010 [http://www3.gaf.de/agrariantrag/schnittstelle\\_sn.html](http://www3.gaf.de/agrariantrag/schnittstelle_sn.html)) zur Verfügung. Grundlage ist das Flächenidentifizierungssystem InVeKoS (Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem). In Sachsen ist InVeKoS auch Gastnutzern zugänglich (InVeKoS-online GIS: <http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/1058.htm>). Es erschließt beispielsweise Feldblöcke incl. Identifikationsnummern, Landschaftselemente, Schutzgebietskulissen (WRRL, FFH, SPA), Erosionsgefährdung sowie Schutzgebiete etc. Die Flächen lassen sich allerdings nicht einzelnen Betrieben zuordnen. Für das Projekt haben die Betriebe mit großem Entgegenkommen ihre Schlaggeometrien aus den Antragsunterlagen zur Verfügung gestellt. Für eine Darstellung und Überlagerung der Schlaggeometrien mit anderen Flächeninformationen sind in Sachsen die obligatorischen Antragsdateien: Schläge\_<BNR>\_2010orig.shp, Schläge\_<BNR>\_2010orig.dbf, Schläge\_<BNR>\_2010orig.shx, Schläge\_<BNR>\_2010orig.prj sowie Schläge\_<BNR>\_2010orig.shp.xml ausreichend. Die Referenzsysteme variieren allerdings von Bundesland zu Bundesland:

Referenzsystem	Definition	Bundesland
Flurstück	Im Liegenschaftskataster abgegrenzte Fläche	Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz
Schlag	Zusammenhängende landwirtschaftlich genutzte Fläche eines Betriebsinhabers, die mit einer Kulturart genutzt wird	Hessen, Saarland
Feldstück	Zusammenhängende landwirtschaftlich genutzte Fläche eines Betriebsinhabers	Bayern
Feldblock	Von dauerhaften Grenzen umgebene zusammenhängende landwirtschaftlich genutzte Fläche, die von einem oder mehreren Betriebsinhabern mit einer oder mehreren Kulturarten genutzt wird	Alle anderen Bundesländer

Deshalb sollten für Details unbedingt die zuständigen Landwirtschaftsbehörden konsultiert werden. Eine Auswahl von Links ermöglicht einen exemplarischen Zugriff für einige Bundesländer.

**Bayern:**

<http://www.stmelf.bayern.de/mfa/Login>

**Niedersachsen:**

<http://www.feldblockfinder-niedersachsen.de>

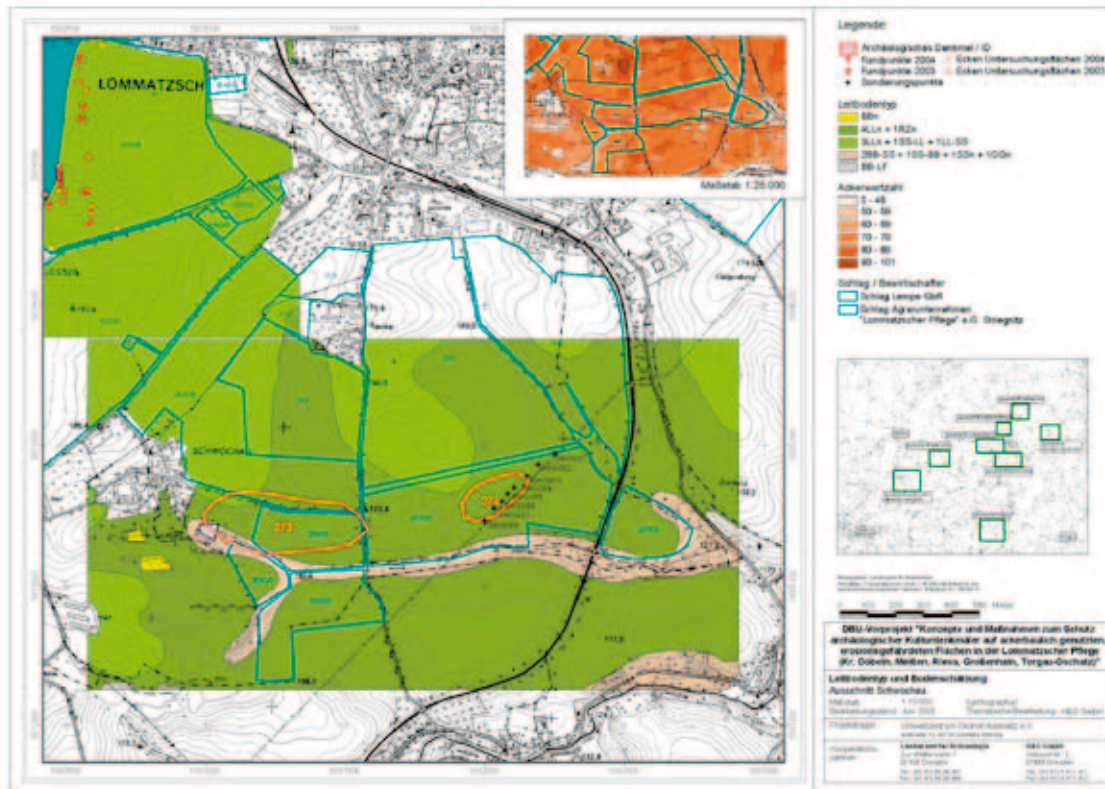
**Schleswig-Holstein:**

[http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/LandFischRaum/03\\_Feldblockfinder/ein\\_node.html](http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/LandFischRaum/03_Feldblockfinder/ein_node.html)

**Thüringen:**

[http://www.tll.de/mapdown/md\\_idx.htm](http://www.tll.de/mapdown/md_idx.htm)

# Versuch einer **Erosionsbilanz** – das **Beispiel Schwochau**



**Abb. 1:** Bei Schwochau überquert die Ferngasleitung Lauchhammer-Zwickau einen markanten Lössrücken und führte zur Entdeckung einer bislang unbekannt Fundstelle der Jungsteinzeit und der Kaiserzeit.

1968 wurde durch die Lommatzcher Pflege eine Ferngasleitung verlegt, die von Lauchhammer nach Zwickau führt. Der Bau wurde zwar archäologisch begleitet, allerdings gelang es nur, die Grabenwände zu beobachten. Dennoch konnten zahlreiche neue Fundstellen entdeckt werden, die sich wie Perlen an einer Kette entlang der

Gasleitung aufreihen. Die archäologischen Untersuchungen gingen damals mit bodenkundlichen Profilaufnahmen einher, deren Lage exakt festgehalten wurde. Diese Unterlagen eröffnen die seltene Chance, nach vierzig Jahren durch einen Profilvergleich zumindest näherungsweise eine Abtragsbilanz zu ziehen.

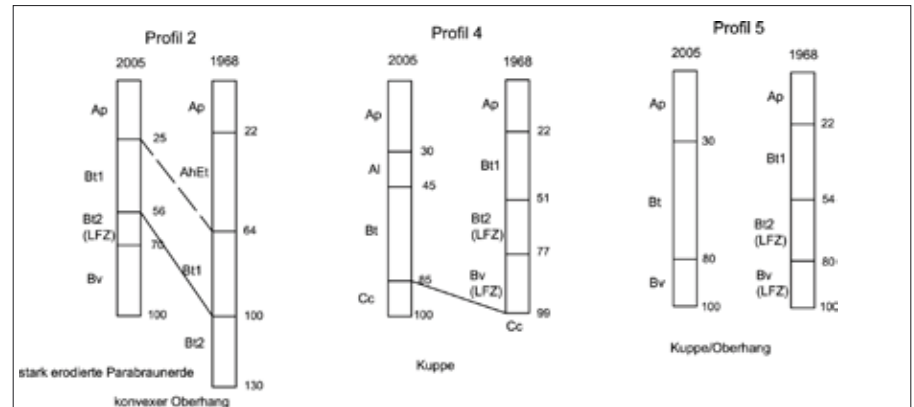
Östlich von Schwochau (Stadt Lommatzsch, Kr. Meißen) verläuft die Gasleitung über einen markanten spornartigen, leicht verebneten Geländerrücken, der von zwei Dellen flankiert wird, und auf dem auch die Hauptfundstreuung liegt (Abb. 1). Hier wurden neolithische und kaiserzeitliche Gruben dokumentiert.

Besonders gravierende Bodenverluste müssen in den Oberhangpositionen stattgefunden haben, wo nicht nur ein Anstieg der Entkalkungsgrenze um 0,10 bis 0,15 m (Bohrung 4, Abb. 2), sondern auch die totale Kappung des Tonverarmungshorizontes (Al-Horizont) festzustellen war (Bohrung 2, Abb. 2). Die Tonanreicherungshorizonte im Liegenden ließen sich dagegen gut korrelieren. Eine Profilverkürzung von ca. 0,4 m seit dem Leitungsbau ist sicherlich nicht zu hoch gegriffen und dramatisch. Dieser Wert entspricht einem jährlichen Abtrag von 1 cm, stellt aber sicherlich ein Extremum dar, das nicht auf das gesamte mittelsächsische Lösshügelland übertragen werden darf. Im Mittelhang wechseln stark erodierte Parabraunerden mit Pararendzinen und flachen Kolluvien auf kalkhaltigem Löss. Die heterogenen Verhältnisse erschweren den direkten Vergleich mit den älteren Profilaufnahmen. Am Unterhang und in der Delle steht der Erosion eine Mächtigkeitzunahme der kolluvialen Umlagerungsmassen gegenüber, die in der Tiefenlinie bis zu mehreren Metern akkumuliert sind.

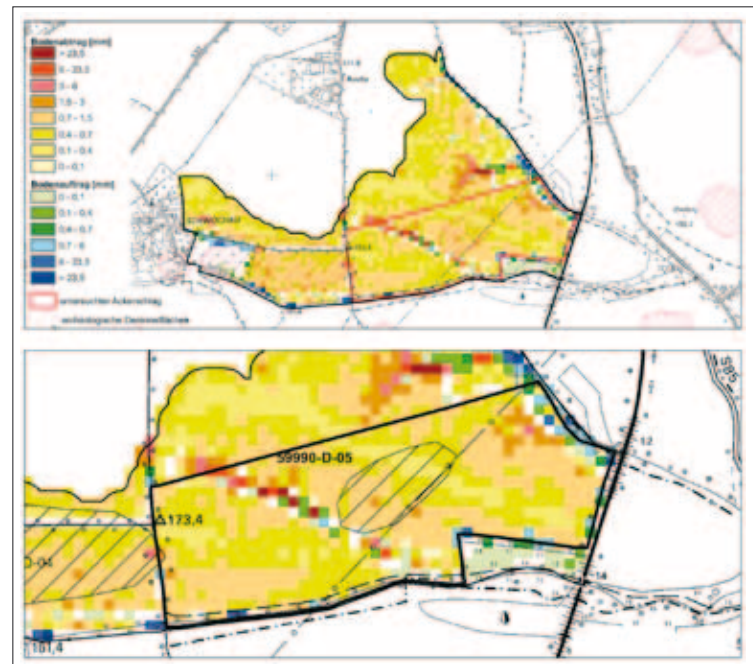
Auch die E3D-Modellierung weist für die Oberhangbereiche bei konventioneller Bewirtschaftung hohe Abtragswerte aus (Abb. 3). Werden Rüben konventionell angebaut, löst ein 50-jähriges Niederschlagsereignis im Juni einen höchsten punktuellen Abtrag von 24 cm und einen durchschnittlichen Abtrag von 1,6 mm aus. Die geringsten punktuellen und durchschnittlichen Werte verursacht Raps mit 2,5 cm bzw. 0,5 mm. Durch eine konsequent pfluglose Bestellung

ließe sich die Erosion erheblich senken. Eine Verlagerung von Bodenmaterial wird sich in den besonders erosionsanfälligen Extremlagen allerdings

auch durch eine Verringerung der Bearbeitungstiefen und durch eine konservierende Bestellung nicht völlig verhindern lassen.

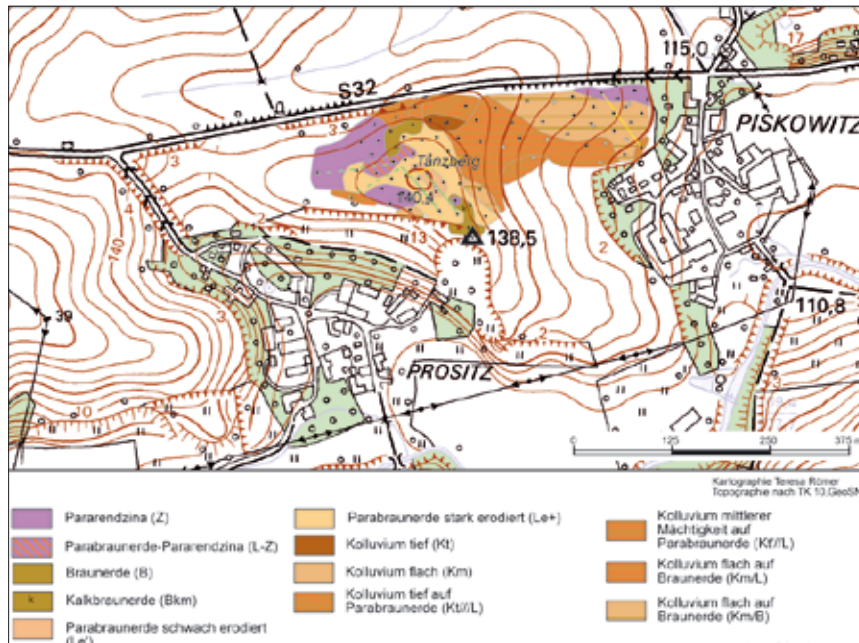


**Abb. 2:** Extreme Bodenverluste von rund 40 cm müssen am konvexen Oberhang (Profil 2) für die vergangenen rund 40 Jahre bilanziert werden.



**Abb. 3:** Szenario »konventionelle Bewirtschaftung« mit regionaltypischer Fruchtverteilung einschließlich Maisanbau bei einem 50-jährigen Niederschlag im Juni.

# Eine Nachlese in einem Gräberfeld der älteren römischen Kaiserzeit



**Abb. 1:** Piskowitz/Prositz: Karte der Bodentypen im Bereich des Gräberfeldes und der bandkeramischen Siedlung auf dem Tanzberg. Gelbe Linien markieren die Lage von Catenen, blaue die Suchschnitte.

Zu den archäologischen Denkmälern, die schon vor dem ersten Weltkrieg bei der Feldbestellung entdeckt wurden, gehört auch ein Brandgräberfriedhof der älteren römischen Kaiserzeit (1. Jh. n. Chr.) von Prositz/ Piskowitz (Stadt Lommatzsch, Kr. Meißen). Zwischen 1905 und 1909 hatte der Dresdner Kustos Johannes Deichmüller auf einer Lösskuppe 113 Urnenbestattungen der Kaiserzeit und 49 Brandgräber der späten Bronzezeit ausgegraben und

außerdem am östlichen Hangfuß Spuren einer stichbandkeramischen Grabenstruktur in mehreren Suchschnitten erfasst (Abb. 2). Seitdem sind mehr als 100 Jahre landwirtschaftlicher Nutzung über Nekropole und jungsteinzeitliche Siedlung hinweggegangen. Was von den damals offenbar schon oberflächennahen Gräbern nicht restlos ausgegraben worden war, müsste also längst der Erosion und tiefgründigen Bodenbearbeitung zum Opfer gefallen sein.

Eine archäologisch-bodenkundliche Nachlese sollte im Spätsommer 2008 Klarheit in den Zustand der Denkmalfäche bringen. Immerhin ist der germanische Friedhof bis heute der größte und bedeutendste in Sachsen überhaupt.

Der Lössrücken und die anschließenden Hänge wurden mit einem engmaschigen Bohrstockraster überzogen. In Abhängigkeit von den erheblichen Reliefunterschieden lassen sich die Bodenverhältnisse in ein kleinteiliges Mosaik auflösen, in dem die Profilverkürzungen allenthalben erheblich, gleichwohl unterschiedlich verteilt sind (Abb. 1).



**Abb. 2:** Der Tanzberg von Piskowitz/Prositz (Stadt Lommatzsch, Kr. Meißen) von Westen. Das Gräberfeld lag auf der Kuppe in der Bildmitte. Die heterogenen Bodenverhältnisse lassen sich allein am unterschiedlichen Maisaufwuchs ablesen.

Völlig unerwartet gut war der Zustand auf einer von der Kuppe nach Südosten sich erstreckenden ovalen Fläche: Hier gelang es, nicht nur noch bis zu 0,8 m tiefe alt- und mittelneolithische Grubenstrukturen (Abb. 3), sondern auch ein weitgehend intaktes Grab der älteren vorrömischen Eisenzeit aufzudecken (Abb. 4). Es verdankt seine gute Erhaltung allerdings lediglich der großen Tiefe und einer kreisförmigen Steinpackung (Abb. 5), mit der möglicherweise ein hölzerner Einbau ummantelt war. Unter dieser Steinpackung kamen mehrere Leichenbrandkonzentrationen und Gruppen von Gefäßen zum Vorschein, die die typische Rillenverzierung der älteren vorrömischen Eisenzeit (Billendorfer Kultur) tragen (Abb. 6). In einem ungleich schlechteren Zustand wurden in einer Zone mit erodierten bis stark erodierten Parabraunerden zwei jüngere Gräber angetroffen, die man ursprünglich offenbar deutlich flacher angelegt hatte. Waren von dem einen wohl älterkaiserzeitlichen nur noch allerletzte Reste übrig (Abb. 7), konnten von dem anderen wenigstens noch die Scherben eines Urnenunterteils geborgen werden, das in einen frühen Abschnitt der jüngeren vorrömischen Eisenzeit zu datieren ist. Damit schließt sich die zwischen Jungbronzezeit und römischer Kaiserzeit klaffende Belegungslücke immerhin episodisch, ohne die Kontinuität der Nekropole endgültig zu beweisen.



**Abb. 3:** Bandkeramische Grube unter der ca. 0,3 m mächtigen Pflugschicht

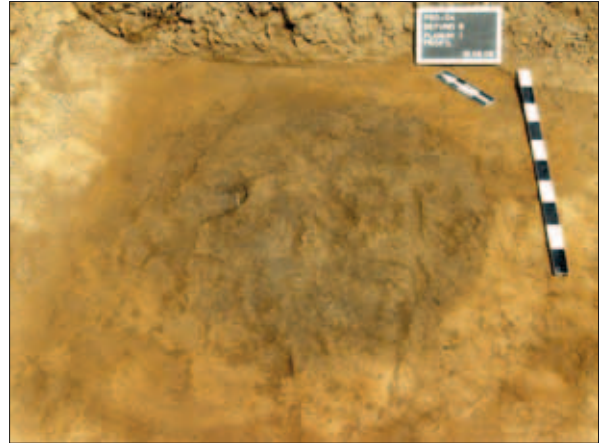


**Abb. 4:** Freilegung eines Grabes der älteren vorrömischen Eisenzeit (um 700 v. Chr.).





**Abb. 5:** Das Grab der älteren vorrömischen Eisenzeit besaß einen Steinschutz.



**Abb. 7:** Letzte Reste eines Grabes der älteren römischen Kaiserzeit (1. Jh. n. Chr.)



**Abb. 6:** Die Kleingefäße tragen die typische Rillenverzierung der Billendorfer Kultur.

Es wäre mehr als überraschend, wenn in Pararendzinen und Braunerden westlich der Kuppe weitere Gräber erhalten wären. Mit der Metallsonde in 100 m Entfernung vom Friedhofszentrum aufgespürte Fibelfragmente des 1. Jahrhunderts n. Chr. dürften am ehesten durch die Feldbestellung

in diese um mehr als 1,2 m erodierte Zone verschleppt worden sein. Im Osten dagegen reichen Kolluvien mit Mächtigkeiten zwischen 0,3 und 1 m vom Mittel- über den Unterhang bis in eine Delle, überdecken meist erodierte Parabraunerden bzw. Braunerden und legen sich so auch schützend

über eventuell noch vorhandene archäologische Strukturen, die gleich mehrfach angebohrt wurden. Wo vor allem im östlichen Teil der Denkmalfläche Braunerden vorkommen, sinkt indessen jede Chance, noch auf intakte oder gering erodierte archäologische Strukturen zu stoßen. Dennoch wäre es nach dieser Bestandsaufnahme voreilig, der gesamten Denkmalfläche einen archäologischen Totenschein auszustellen. Die vom Bewirtschafter konsequent angewendete konservierende Bodenbearbeitung lässt darauf hoffen, dass wenigstens für Grabfunde in größerer Tiefe und Strukturen unter kolluvialer Bedeckung gewisse Erhaltungsaussichten bestehen.

# Der Zschaitzer Burgberg



**Abb. 1:** Erst aus der Luft war zu erkennen, dass sich im Hauptwall eine mehrschalige Konstruktion verbirgt, und im Vorburggelände weitere Gräben verlaufen (Foto: R. Heynowski).

Über der Ortslage von Zschaitz (Gde. Zschaitz-Ottewig, Kr. Mittelsachsen) erhebt sich ein besonders markanter Bergsporn, der im Süden und Westen von der oberen Jahna umflossen wird. Auf drei Seiten boten Steilhänge einen natürlichen Schutz. Lediglich im Osten, wo der Sporn in die Hochfläche übergeht, bedurfte es einer künstlichen Befestigung. An einer 80 m breiten geomorphologischen Engstelle wird das schmale Spornende von einem inneren Abschnittswall abgeriegelt, dem ein Graben vorgelagert war.

Ein in Teilen erhaltener, geradlinig geführter Vorwall versperrt an einer zweiten Engstelle den Zugang zur Vorburg (Abb. 1). Beide Wälle wären bei Weitem nicht so gut im Gelände ablesbar, hätte das Plateau nicht bis in das 19. Jahrhunderts eine schützende Walddecke getragen (Abb. 2). Die Rodung und Umwandlung in Ackerland kann nachweislich erst nach 1800 erfolgt sein.

Seither ist der Hauptwall der Feldbestellung ausgesetzt, die alljährlich Konstruktionsteile wie Steine, Rotlehm und Holzkohle an die Oberfläche befördert. Der Vorwall entging einer kompletten Einebnung nur, weil er eine Gemarkungsgrenze



**Abb. 2:** Im sächsischen Meilenblatt verweisen Bezeichnungen wie »der Burgberg« und »die Schanze« auf die frühmittelalterliche Befestigung.



**Abb. 3:** Der Hauptwall von Osten im Jahr 1929 (a) und 2009 (b)

bildet und mit Bäumen bzw. Hecken bepflanzt wurde, um weiteren Schäden an der Böschung vorzubeugen. Für den Hauptwall waren die Prognosen angesichts der intensiven Bewirtschaftung schon in den 1930er-Jahren äußerst ungünstig, als das Burgplateau von ortsansässigen Häuslern bewirtschaftet wurde. Diese Streifen sind

während der 1970er-Jahre in einem 24 ha großen Schlag aufgegangen. Wenigstens wurden nach dem Zweiten Weltkrieg alle Pläne aufgegeben, die Steinbrüche zu reaktivieren, die seit dem 19. Jahrhundert zur Baumaterialgewinnung in die Hochfläche vorgetrieben worden waren.

Die ackerbauliche Nutzung verursachte irreversible Schäden. Allein die Wallsilhouette hat sich seit 1929 dramatisch verändert (Abb. 3a–b). Aus einem Vergleich des Höhenschichtplanes aus den 1950er-Jahren mit dem aktuellen DGM2 lässt sich ein Höhenverlust von ca. 0,6 m ableiten (Abb. 4). Was oben auf der Wallkrone fehlt, überdeckt heute am Fuß den Außengraben und auf der Innenseite befestigungsnahen Strukturen der Hauptburg. Gerade diese waren deshalb in einem 45 m langen und 2 m breiten Suchschnitt besser erhalten als wallferne Befunde (Abb. 5). Wie sehr das Hauptburggelände bereits in Mitleidenschaft gezogen wurde, unterstreichen auch Bohrstocksondierungen: Während im Vorburgareal nur mäßig verkürzte Parabraunerden mit geringen Profilverkürzungen erbohrt werden konnten, sind innerhalb des Hauptburggeländes Bodentypen wie Ranker verbreitet, die natürlicherweise nicht vorkommen und Fehlbeiträge



**Abb. 4:** Der Höhenverlust auf der Hauptwallkrone beträgt seit 1950 ca. 0,6 m.



**Abb. 5:** Je weiter die Befunde im Hauptburggelände vom Wallfuß entfernt sind, desto schlechter ist ihr Erhaltungszustand. Sie werden von breiten Pflugspuren überlagert.

von mehr als 1 m anzeigen. Auf Erosion allein lassen sich diese Bodenverluste nicht zurückführen. Das Plateau scheint durch anthropogene Eingriffe stark überprägt zu sein. Das Material wurde wahrscheinlich teilweise am Plateaurand bis zu einer Mächtigkeit von 1 m aufgebracht. Dabei könnte es sich auch um eine wallartige Schüttung zu Verteidigungszwecken handeln.

Im Herbst 2009 wurde das gesamte Burgplateau einer geomagnetischen Messung unterzogen (Abb. 6). Der Hauptwall löst sich in eine Außen- und Innenfront auf, die jeweils aus einer Steintrockenmauer bestanden haben dürfte. Möglicherweise hatte man dafür Plattendolomit verwendet, der in der Umgebung heute noch gebrochen wird, denn Kalkplatten wurden in den letzten Jahren regelmäßig

ausgepflügt. Außer Steinmaterial erzeugen nur stark gebrannte Konstruktionselemente aus Lehm und Holz vergleichbare Anomalien. Gesichert ist also in jedem Fall eine ca. 8 m breite zweischalige Mauer oder verbrannte Holzkastenkonstruktion, deren Zwischenraum mit Löss- und Lehmmaterial verfüllt war und von Balkenlagen stabilisiert wurde. 12–15 m westlich der Wallkrone wird eine dritte Magnetanomalie sichtbar, die wohl ebenfalls auf Brandschutt zurückzuführen ist. Für den Außengraben darf eine Breite von 6–7 m angenommen werden. Im Vorburggelände verbergen sich mindestens drei weitere Gräben, die auch auf Luftbildern zu erkennen sind: Ein Doppelgraben, dessen Breite jeweils 3–4 m betrug, sowie ein weiterer Graben, der offenbar einer wallartigen Erhebung vorgelagert war. Diese verrät sich nicht nur im Höhenmodell durch eine deutliche Schattierung, sondern im Gelände durch gekrümmte Fahrspuren sogar dem bloßen Auge.

Dem Magnetometer lässt sich nicht die Zeitstellung einzelner Strukturen entnehmen. Spuren der frühmittelalterlichen Bebauung innerhalb der Umwallungen von älteren zu trennen, ist vorläufig ebenso wenig möglich, wie Aussagen über Aussehen und Zahl der Gebäude zu treffen. Die dichte Staffelung von Wällen und Gräben spricht momentan für ein sukzessive ausgebautes mittelalterliches Befestigungssystem (9.–11. Jh. n. Chr.). Erwartungsgemäß waren auch in dem 2009 geöffneten Suchschnitt mittelalterliche Befunde anzutreffen, die

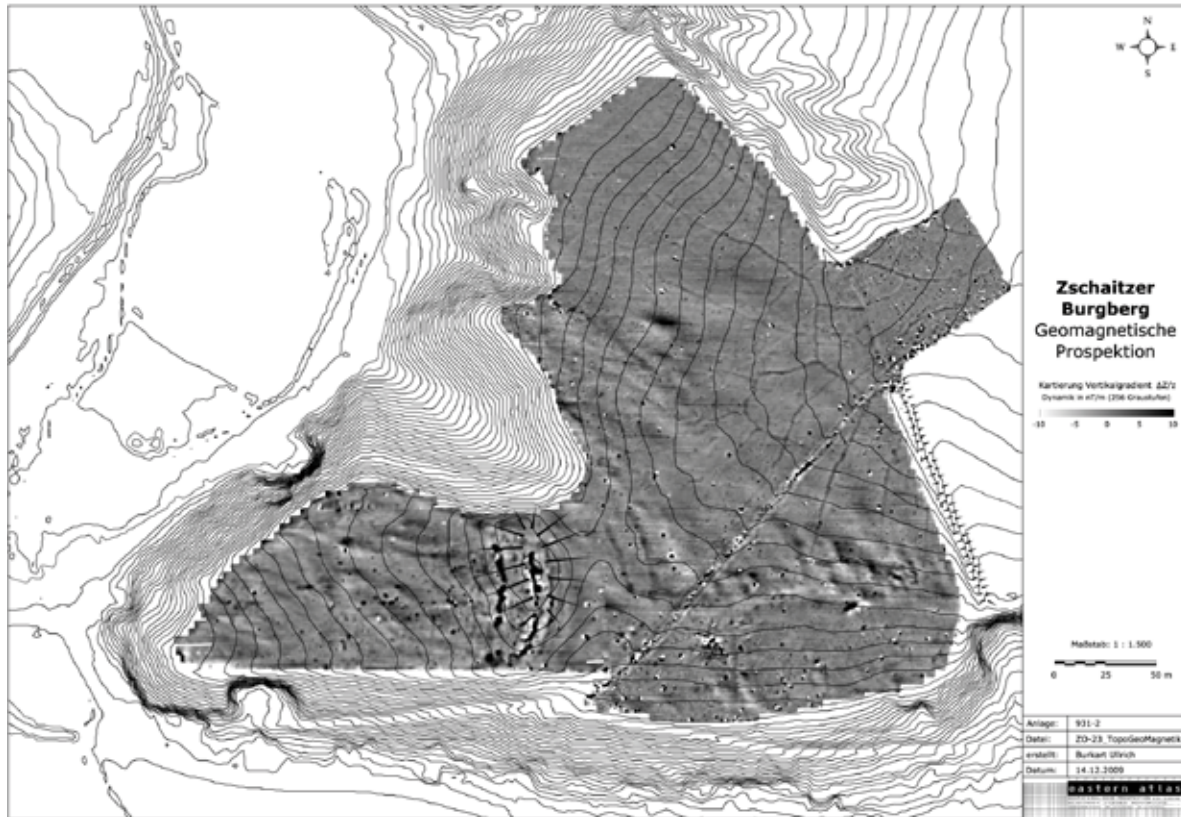


Abb. 6: Magnetometerplan

sich durch ihre dunkelgraue Füllung und gute Knochenerhaltung von den vorgeschichtlichen Gruben abheben. Vielleicht wurde sogar ein Grubenhaus angeschnitten. Kleine rechteckige, flach gegründete Blockhäuser, die etwa auf dem Meißner Burgberg nachgewiesen sind, hätten ohnehin kaum Spuren hinterlassen.

Unter den Oberflächenfunden sind neben slawischen Scherben auch zahlreiche Funde der späten Bronze- und älteren Eisenzeit (10.–7. Jh. v. Chr.) vertreten. Möglicherweise hatte man den Sporn damals zum ersten

Mal befestigt. Im frühen Mittelalter wurden Burgen gerne auf den Ruinen vorgeschichtlicher Wehranlagen errichtet. Von einer jungsteinzeitlichen Besiedlungsphase der Gaterlebener Gruppe um 4200 v. Chr. war dagegen auf dem Zschaitzer Burgberg bis 2009 nichts bekannt.

Die steilen Hänge des Burgbergs gehören zum FFH-Gebiet »Dolomitgebiet Ostrau und Jahnatal« und werden vor allem durch Eichen-Hainbuchenwälder eingenommen. Auf den Südhängen haben sich auch Trockenrasengesellschaften

angesiedelt. Diese naturschutzfachliche Kulisse (Abb. 7) und die hohe Gefährdung des Denkmals prädestinieren den Burgberg für den Versuch, gemeinsam mit dem Landesverein Sächsischer Heimatschutz e. V. auf eine dauerhafte Nutzungsänderung hinzuarbeiten. Die Umsetzung erfolgt durch die Sächsische Ökoflächen-Agentur.

Sind Eingriffe in Natur und Landschaft durch Baumaßnahmen nicht zu vermeiden, müssen sie kompensiert werden. Um den naturschutzrechtlichen Ausgleich

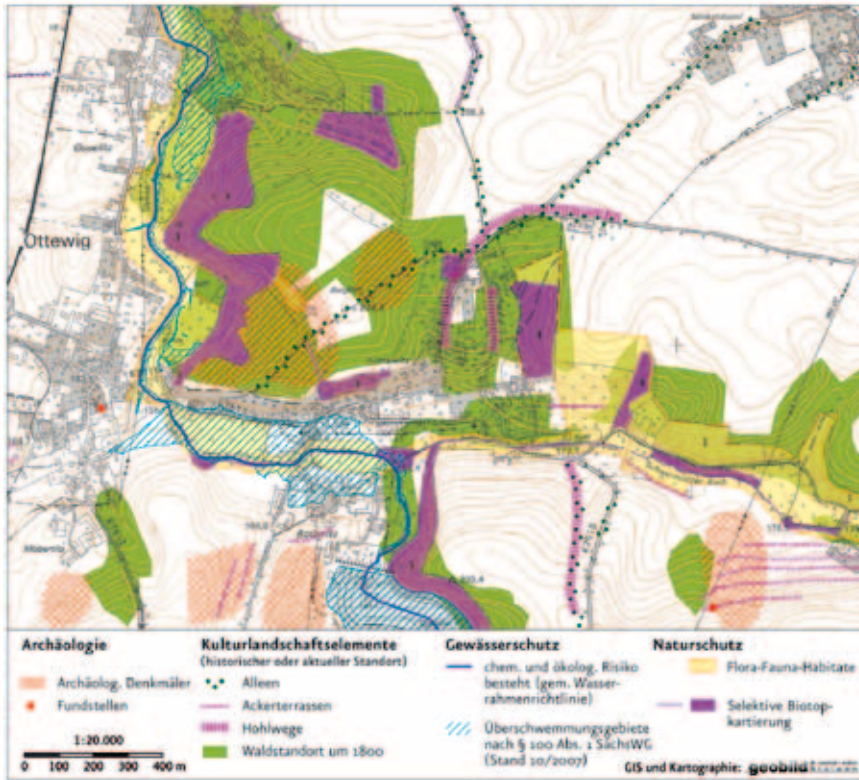


Abb. 7: Kartierung von Flora-Fauna-Habitaten und Kulturlandschaftselementen um den Burgberg

effektiver zu gestalten, hat der Freistaat Sachsen das Instrument des Ökokontos eingeführt. Das Ökokonto stellt eine Sammlung von natur- und landschaftsverbessernden Maßnahmen dar, die vorgezogen entwickelt werden. Das heißt, die Maßnahmen werden zunächst unabhängig von einem Eingriff umgesetzt und können nachfolgend einem oder mehreren Bauvorhaben als Ausgleich oder Ersatz zugeordnet werden. Die Ökokonto-Regelung ermöglicht es, großflächige und komplexe Maßnahmen umzusetzen, wodurch regionale und landesweite

Naturschutzziele erreichbar werden.

Parallel zum Inkrafttreten der Ökokonto-Verordnung im Jahr 2008 berief das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) die Sächsische Landsiedlung GmbH (SLS) zur »Sächsischen Ökoflächen-Agentur«. Die Aufgaben der Ökoflächen-Agentur umfassen den Aufbau einer Maßnahme-Börse für Kompensationsleistungen sowie die Schaffung eigener Ökokonto-maßnahmen als Dienstleistung für potenzielle Eingreifer. Investoren bekommen über das Ökokonto der

SLS »schlüsselfertige« Maßnahmen als Dienstleistungspaket angeboten. Die Dienstleistung beinhaltet zudem die dauerhafte Pflege sowie das Monitoring der Flächen. Das schafft Planungssicherheit und Verfahrensbeschleunigung für Investoren.

Durch die Maßnahmen werden sowohl Ziele der landesweiten Biotopverbundplanung, der FFH-Managementplanung und der Maßnahmenkonzepte nach EU-Wasserrahmenrichtlinie umgesetzt, als auch Ziele des Arten- und Erosionsschutzes. Wenn sich diese naturschutzfachlichen Ziele mit den Zielen des archäologischen Denkmalschutzes überlagern, hat die SLS die Möglichkeit, diesen im Sinne eines umfassenden Landschafts- und Heimatschutzes in die Gestaltungsplanungen mit einzubeziehen, auch wenn dies nach der sächsischen Eingriffsregelung nicht explizit gefordert ist oder es eine zusätzliche, anrechenbare Aufwertung mit sich bringt.

Die Möglichkeiten und die Erfahrungen der SLS als gemeinnützige Landgesellschaft des Freistaates im Flächenmanagement reichen vom Flächenkauf über das Angebot von Tauschflächen bis hin zur Initiierung und Begleitung von Bodenordnungsverfahren, um die Verfügbarkeit über bestimmte Flächen herzustellen. All diese Instrumente sollen zukünftig zur Umsetzung naturschutzfachlicher Ziele genutzt werden und können auch auf den Burgberg Zschaitz angewendet werden.

# Grünland



allmählichen Verebnung obertägig-sichtbarer Strukturen wie Wälle oder Grabhügel lässt sich am besten durch eine Umwandlung von Acker- in Dauergrünland bannen.

Es ist ein großer Glücksfall, wenn ein archäologisches Denkmal wie das römische Kastell von Ruffenhofen (Abb. 1, Gde. Gerolfingen, Wittelshofen und Weitlingen, Lkr. Ansbach) am raetischen Limes oder die mittelalterliche Stadtwüstung Freyenstein (Abb. 2, Stadt Wittstock, Kr. Ostprignitz-Ruppin) unter der Beteiligung vieler Partner diesen schleichenden Vorgängen entzogen werden kann, und der Flächenerwerb im Rahmen eines Verfahrens der

**Abb. 1:** Bepflanzungen machen das Kastell von Ruffenhofen sichtbar (BLfD 6928/074, 9028-31, Foto: K. Leidorf).

Eine sehr gute Schutzwirkung ist durch die Umwandlung von Acker- in Dauergrünland zu erzielen. Unter Grünland ist ein archäologisches Kulturdenkmal sehr wirksam und dauerhaft vor Bodenabtrag und, unter der Voraussetzung einer bodenschonenden Grünlandbewirtschaftung, vor Verdichtung und mechanischer Beeinträchtigung geschützt. Die ganzjährige Bedeckung gewährleistet die Wahrung eines günstigen Erhaltungszustandes und damit eine nachhaltige Sicherung des Quellenwertes. Besonders die Gefahr der



**Abb. 2:** Die mittelalterliche Stadtwüstung von Freyenstein



**Abb. 3:** Die Hauptburg und das nördliche Vorburggelände der »Zöthainer Schanze« sind unter Dauergrünland geschützt.

ländlichen Entwicklung schließlich in einer behutsamen, möglichst eingriffsarmen Visualisierung bzw. touristischen Erschließung mündet. Im Projektgebiet hat der Burgberg Zschaitz alle Aussichten, in einigen Jahren ebenfalls als »Archäotop« nachhaltig geschützt zu sein. Andere befestigte Höhensiedlungen wie die Hauptburg der frühmittelalterlichen »Zöthainer Schanze« (Gem. Mettelwitz, Gde. Leuben-Schleinitz, Kr. Meißen) oder die »Hohe Eifer« (Gem. Korbitz, Stadt Meißen, Kr. Meißen) genießen bereits jetzt den Schutz durch Dauergrünland (Abb. 3–4). In einer vorrangig ackerbaulich genutzten Landschaft wie z. B. der Lommatzcher Pflege im Sächsischen Lösshügelland sind diese Beispiele aber nicht beliebig vermehrbar. Deshalb muss die archäologische Denkmalpflege ein großes Interesse

an einer standortangepassten Bewirtschaftung und damit an allen ackerbaulichen Verfahren haben, die der Erosionsvorbeugung dienen und die technische Bodenverlagerung reduzieren. Die Verringerung von Eingriffstiefen, dauerhaft pfluglose Verfahren der Feldbestellung, Zwischenfruchtanbau, Untersaaten und im Idealfall sogar die Direktsaat kommen dem Archiv im Boden zugute und haben ihre Praxistauglichkeit längst bewiesen.



**Abb. 4:** Die Innenfläche der »Hohen Eifer«, einer befestigten Höhensiedlung der späten Bronzezeit und des frühen Mittelalters, die das Triebischtal um über 100 m überragt, wird nur noch gemulcht.



# Maßnahmen und Prävention – Dauerhaft pfluglose Bewirtschaftung



**Abb. 1:** Konservierende Bodenbearbeitung

Bodenerosion durch Wasser ist eines der größten Probleme des landwirtschaftlichen Bodenschutzes (s. S. 30). Durch Erosion gehen unwiederbringlich Ackerboden, Humus und Nährstoffe verloren. Das verringert die Ertragsfähigkeit von Böden und führt in Trockenjahren in Hangbereichen mit nur noch geringen Bodenauflagen zu spürbaren Ertragseinbußen. Außerhalb von Ackerflächen werden durch abgetragenes Bodenmaterial und abfließendes Wasser Straßen verunreinigt, Gräben verfüllt, Gebäude

beschädigt sowie Gewässer durch Nährstoffe und Sediment belastet. Aus diesen Gründen ist nach dem Bundesbodenschutzgesetz Erosion möglichst zu vermeiden. Zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRl) muss die Landwirtschaft durch erosionsverhindernde Maßnahmen die Phosphoreinträge in Gewässer wirksam verringern. Seit Sommer 2010 ist zudem Erosionsschutz Cross-Compliance relevant (s. S. 30).

Dies bedeutet: Auf potenziell stark erosionsgefährdeten Ackerflächen

sind Fruchtarten mit einem Reihenabstand größer 45 cm (u. a. Mais, Zuckerrüben) pfluglos zu bestellen. Durch erosionsbedingten Bodenabtrag werden zudem archäologische Kulturdenkmäler freigelegt. Dies kann auf Ackerflächen zu ihrer Zerstörung führen. In besonderem Maße stellt sich dieses Problem im Mittelsächsischen Lösshügelland, das zu den bedeutendsten Altsiedellandschaften Sachsens gehört. Die dort weitverbreiteten ertragsstarken, gleichzeitig jedoch stark wassererosionsgefährdeten Lössböden werden fast ausschließlich ackerbaulich genutzt. Damit ist eine entsprechend große Wassererosionsgefährdung verbunden (s. S. 30). Sowohl im Sinne des Schutzes der archäologischen Kulturdenkmäler als auch zum Erhalt der Ackerböden müssen auf Ackerflächen erosionsmindernde bzw. -verhindernde Maßnahmen ergriffen werden.

**Tabelle 1:** Auswirkung der Bodenbearbeitung auf Bodenparameter (Bodenbearbeitungsversuch der Südzucker AG in Lüttewitz, Sächsisches Lösshügelland (Bodenart Ut<sub>3</sub>/Ut<sub>4</sub>), Berechnungssimulation 2000 (8. Versuchsjahr); Fruchtfolge Zuckerrüben-Winterweizen-Winterweizen, keine Strohabfuhr) (nach Nitzsche u. a. 2002)

		Pflug	Konservierend	Konservierend II	Direktsaat
Infiltrationsrate	[%]	40 <sup>1)</sup>	70	47	86
Rel. Bodenabtrag	[%]	100 <sup>2)</sup>	20	48	2
Mulchbedeckung	[%]	1	13	16	77
Aggregatstabilität	[%]	20	22	23	25
Humus <sup>3)</sup>	[%]	2,0	2,2	2,6	2,5
Regenwürmer	[Anzahl * m <sup>-2</sup> ]	125	312	172	358
davon Tiefgräber	[ <i>L. terrestris</i> ]	4	37	29	29
Makroporen <sup>4)</sup>	[Zahl * m <sup>-2</sup> ]	264	493	1.022	775
Arbeitstiefen [cm]: Pflug: 30; Konservierend I: 20 (mit Grubber); Konservierend II: 10 (mit Grubber), Direktsaat: 0					
<sup>1)</sup> Berechnungsversuch: 38 mm Niederschlag in 20 Min = 100 %, <sup>2)</sup> Bodenabtrag Pflug: 536,3 g/m <sup>2</sup> = 100 %, <sup>3)</sup> Bodenschicht 0–5 cm, <sup>4)</sup> Porendurchmesser >1 mm					

## Dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung und Direktsaat

Die dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung und die Direktsaat sind die wirkungsvollsten Maßnahmen gegen Bodenerosion durch Wasser (Tab. 1, Abb. 1–3). Verantwortlich hierfür ist die im Vergleich zu gepflügten Flächen deutlich gesteigerte Wasserinfiltration auf konservierend bestellten Flächen (Tab. 1). Ursache dafür sind die durch konservierende Bodenbearbeitung bedingten Änderungen wichtiger Bodenparameter (Tab. 1). So wird z. B. die Verschlammungsanfälligkeit des Bodens durch die Verbesserung und Stabilisierung der Struktur der Bodenaggregate und eine schützende Mulchauflage an der Bodenoberfläche vermindert (Tab. 1). Gleichzeitig sorgt ein höherer Regenwurmbesatz (und hier insbesondere tiefgrabende Regenwürmer) auf dauerhaft konservierend bestellten Ackerflächen im Vergleich zu gepflügten Ackerflächen für eine größere Zahl wasserableitender, infiltrationsverbessernder Grob- bzw. Makroporen (Tab. 1). Infolge davon vermindert die konservierende Bodenbearbeitung die Bodenerosion durch Wasser auf Ackerflächen im Vergleich zu gepflügten Flächen bis zu 90 %. Im Einzelfall wird die Wassererosion durch konservierende Bodenbearbeitung ganz verhindert. Die verbesserte Wasserinfiltration auf konservierend bestellten Flächen sorgt zudem für eine effizientere Nutzung von Niederschlägen. Dies kann im Hinblick auf den Klimawandel und die damit eventuell verbundenen ausgeprägteren Trockenperioden von Bedeutung sein.



66 **Abb. 2:** Direktsaat



**Abb. 3:** Bodenerosion infolge von Oberflächenabfluss auf gepflügter, dadurch verschlammter Ackerfläche mit geringer Infiltration (linker Bildbereich) im Vergleich zu konservierend bearbeiteter, strukturstabiler Ackerfläche mit hoher Infiltration (rechter Bildbereich) (Gewitterniederschlag mit 55 mm Regen/45 min, Sächsisches Lösshügelland, Bodenart Ut<sub>3</sub>)

Wesentliches Kennzeichen der konservierenden Bodenbearbeitung (Übersicht 1) ist der Einsatz nicht wendender Bodenbearbeitungsgeräte (z. B. Grubber, Scheibeneggen, Abb. 1). Sie belassen den Ackerboden weitgehend in seinem Aufbau. Gleichzeitig verbleiben Ernterückstände wie z. B. Stroh oder Reste von Zwischenfrüchten (= Mulchmaterial) an der Bodenoberfläche oder werden flach eingearbeitet (Abb. 1). Die Aussaat der Folgefrucht erfolgt mit spezieller Mulchsaattechnik unter die aufliegende Mulchschicht. Eine Bestellung ohne jegliche Bodenbearbeitung seit der vorangegangenen Ernte wird als Direktsaat bezeichnet (Abb. 2). Hierfür sind spezifische Direktsämaschinen erforderlich. Diese öffnen Säschnitte, in die das Saatgut abgelegt wird. Als Folge des Verzichts auf jegliche Bodenbearbeitung zeichnen sich

Direktsaatflächen durch eine dichte Bedeckung aus Pflanzenresten aus. Im Gegensatz zur konservierenden Bodenbearbeitung wird mit dem Pflug der Boden bis auf Krumentiefe (i. d. R. bis 30 cm Bodentiefe) gewendet und gelockert (Übersicht 1). Pflanzen- bzw. Erntereste, Unkräuter usw. werden in den Boden eingearbeitet. Dadurch hinterlässt das Pflügen eine reststofffreie, vegetationslose Ackeroberfläche als Voraussetzung für die störungsfreie Aussaat der Folgefrucht mit herkömmlicher Drilltechnik. Infolge der Bearbeitung mit dem Pflug kommt es, im Gegensatz zu Mulchsaatflächen, bei Starkregenereignissen (Gewitter usw.) zu Bodenerosion durch Wasser auf Ackerflächen (Abb. 3). Durch einen Pflugeinsatz werden alle in der Tabelle 1 dargestellten erosionsmindernden Effekte der konservierenden Bodenbearbeitung und Direktsaat zunichte

gemacht. Entscheidende Voraussetzung für den wirksamen Schutz von Ackerflächen vor Wassererosion ist daher die dauerhafte Anwendung der konservierenden Bodenbearbeitung bzw. der Direktsaat.

**Übersicht 1:** Definition der Bodenbearbeitungs- und Bestellverfahren (nach KTBL 1998)

### Konventionelle – wendende Bodenbearbeitung

Lockerung und Wendung des Bodens mit dem Pflug auf Krumentiefe (bis ca. 30 cm Bodentiefe), Herstellung einer unbedeckten Bodenoberfläche für die störungsfreie Drillsaat der Folgefrucht

### Konservierende – nichtwendende Bodenbearbeitung (Abb. 1)

Lockerung des Bodens mit nichtwendenden Bearbeitungsgeräten (z. B. Grubber, Scheibeneggen usw.), Belassen einer mit Pflanzenresten (Mulch) bedeckten Bodenoberfläche für die Mulchsaat der Folgefrucht.

### Direktsaat (Abb. 2)

Aussaat der Folgefrucht mit Direktsägeräten ohne Bearbeitung der Ackerfläche



**Abb. 4:** Streifenbearbeitung zur Zuckerrübe

Die dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung stellt auch aufgrund ihrer flächenhaften Wirkung und ihrer Umsetzbarkeit durch Landwirte die zentrale Maßnahme eines wirksamen und umfassenden Erosionsschutzes auf Ackerflächen dar. Sie wird daher neben der Direktsaat in Sachsen durch die Fachberatung empfohlen und im Rahmen von Umweltprogrammen gefördert (Förderumfang dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung 2010 in Sachsen: rund 208 Tausend ha Ackerfläche entsprechend ca. 30 % der Ackerflächen Sachsens). Allerdings ist die erosionsmindernde Wirkung der konservierenden Bodenbearbeitung differenziert zu betrachten. So kann eine dauerhaft flache Bearbeitung z. B. mit dem Grubber (Arbeitstiefe <10 cm) an manchen Standorten zur

Ausbildung infiltrationshemmender und zu daraus resultierenden erosionsverstärkenden Verdichtungsschichten unterhalb des Bearbeitungshorizontes führen (s. Variante Konservierend II in Tab. 1). Eine intensive Bearbeitung (z. B. in Form mehrerer Grubberarbeitsgänge) kann auch bei konservierender Bodenbearbeitung die Wassererosion infolge steigender Verschlämmungsanfälligkeit und geringerer Mulchbedeckung erhöhen. Der Erhalt der Bodengare und der Mulchbedeckung der Vorfrüchte erfordert daher situationsbedingt eine Begrenzung der Anzahl der Arbeitsgänge und der Bearbeitungsintensität sowie -tiefe bei der konservierenden Bodenbearbeitung.

Die beste Wasserversickerung und der geringste Bodenabtrag durch Wassererosion finden sich auf Direktsaatflächen mit dichter Mulchbedeckung und vielen stabilen Bodenkrümeln (s. Tab. 1 und Abb. 5). Dies bedeutet: Je weniger eine Mulchsaatfläche bearbeitet wird, desto größer sind die infiltrationsverbessernden und erosionsmindernden Wirkungen. Direktsaat und eine zielgerichtete Bearbeitung zur angebauten Fruchtart können sehr gut bei der Streifenbearbeitung kombiniert werden. Dabei wird die Bodenbearbeitung auf die Ackerflächenbereiche beschränkt, in denen die Aussaat erfolgt. Infolge davon bleibt der größere Teil der Ackerfläche mulchbedeckt (Abb. 4). LfULG-Untersuchungen belegen: im Gegensatz zur ganzflächigen Saattbettbearbeitung kann durch Streifenbearbeitung eine mit Direktsaatflächen vergleichbare sehr gute

Wasserversickerung (Abb. 5) erreicht werden. Bodenerosion findet kaum noch statt (Abb. 6). In den Ackerbereichen mit gefährdeten archäologischen Kulturdenkmälern sollte in den Bearbeitungsstreifen nur flach (z. B. <10 cm Arbeitstiefe) gelockert werden.

Im Vergleich zur konservierenden Bodenbearbeitung wird bei der Direktsaat auf die Bodenbearbeitung verzichtet, d. h. es findet kein Eingriff mit Bearbeitungswerkzeugen (insbesondere Grubberwerkzeugen) in den Boden statt (s. Tab. 1). Auch aus diesem Grund schützt die Direktsaat sehr wirksam die archäologischen Kulturgüter. Gleichzeitig verhindert die Direktsaat den bearbeitungsbedingten Bodenabtrag (s. S. 34).

Mithilfe der Satellitensteuerung ist es heute möglich, in den Bereichen von Ackerflächen mit archäologischen Kulturgütern eine geringere Bearbeitungstiefe automatisch einzustellen bzw. in Verbindung mit entsprechender Direktsaattechnik in bestimmten Ackerteilbereichen ganz auf die Bearbeitung zu verzichten (s. S. 74).

Insgesamt ist darauf hinzuweisen, dass die neuartige dauerhaft konservierende, d. h. pfluglose Bestellung als zentrale Maßnahme eines nachhaltigen Erosions- und Bodengefügeschutzes in der Landwirtschaft veränderte bzw. neue Anbaustrategien verlangt. Der Bodengefügeschutz stellt zudem Anforderungen an die Landtechnik. Daher sind hier in vielen Bereichen noch Wissens- und Erfahrungslücken zu schließen, insbesondere bezüglich

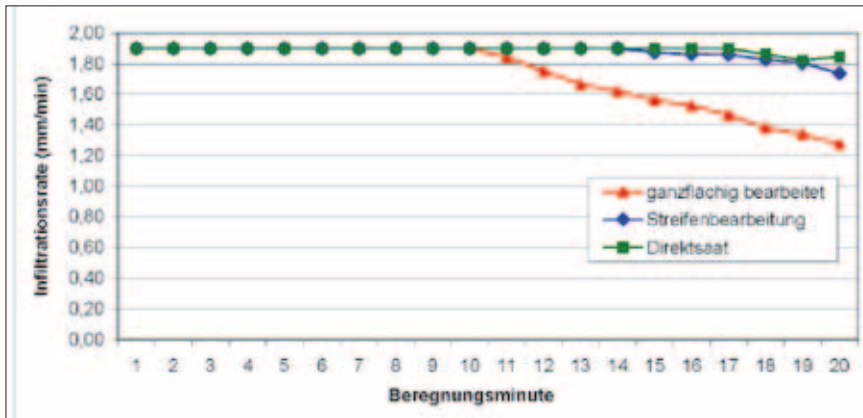


Abb. 5: Infiltration bei Beregnungssimulation (38 mm/20 min) nach unterschiedlicher Bodenbearbeitung auf Mulchsaatfläche

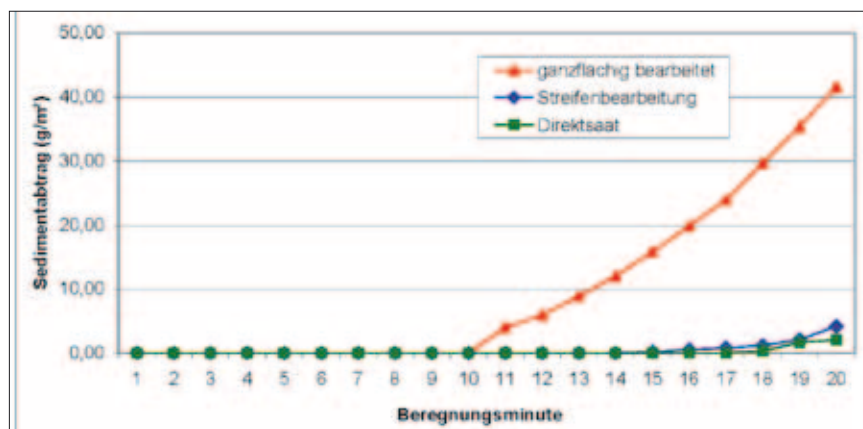


Abb. 6: Sedimentabtrag bei Beregnungssimulation (38 mm/20 min) nach unterschiedlicher Bodenbearbeitung auf Mulchsaatfläche

- Strohmanagement (Häckselqualität, Strohverteilung),
- Stoppel- und Grundbodenbearbeitung sowie Saatbettbereitung (Notwendigkeit einer Bearbeitung, Ermittlung der Arbeitstiefe und -intensität,

- Geräteauswahl und -ausstattung),
- Entwicklung und Einsatz funktionsfähiger Mulch- bzw. Direktsaattechnik,
- Durchwuchs-, Unkraut- und Ungrasregulierung (z. B. Distel, Treppe),

- Krankheits- (z. B. Fusariuminfektionen) und Schädlingsmanagement (z. B. Schnecken, Mäuse),
- Düngungsstrategie.

Hierzu werden von den landwirtschaftlichen Fachbehörden Sachsens, in Zusammenarbeit mit landwirtschaftlichen Arbeitskreisen (u. a. zur Umsetzung der EU-WRRRL), dem »Verein Konservierende Bodenbearbeitung/Direktsaat in Sachsen e. V.«, der »Gesellschaft für Konservierende Bodenbearbeitung e. V.« und vielen mehr Lösungen und Empfehlungen erprobt und entwickelt. Sie bilden die Grundlage für die umfassende und dauerhafte Anwendung der konservierenden Bodenbearbeitung im gesamten Fruchtfolgeverlauf.

# Schutz durch **landschaftsgestaltende Maßnahmen**

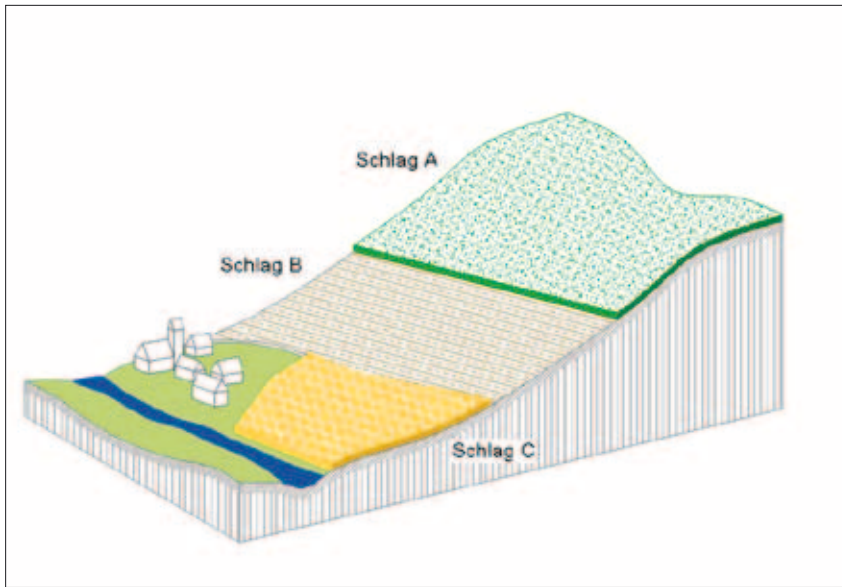


Abb. 1: Schlagunterteilung an einem erosionsgefährdeten Hang

Die acker- und pflanzenbaulichen Erosionsschutzmaßnahmen können gegebenenfalls durch weitere Maßnahmen ergänzt werden:

- Schlagunterteilung bzw. Hanggliederung durch Fruchtartenwechsel kombiniert mit querlaufenden Grün- sowie Flurgehölzstreifen.
- Dauerbegrünung von gefährdeten Acker(teil)flächen sowie von Hangdellen bzw. -rinnen (Anlage von Grünland, Anbau schnell wachsender Hölzer [Kurzumtriebsplantagen] usw.).

Unter Schlagunterteilung versteht man die Gliederung eines Acker-schlages in Teilbereiche quer zum Hang, die abwechselnd mit Winter- bzw. Sommerkulturen bestellt werden (Abb. 1). Der Anbau unterschiedlicher Fruchtarten (evtl. ergänzt durch querlaufende Grün-/Stilllegungsstreifen) verhindert, dass sich der gesamte Hang in einem einheitlichen, möglicherweise abflussbegünstigenden Bodenzustand befindet (z. B. Saatzustand der Ackerfläche mit fehlender oder nur geringer Bedeckung). Wichtig ist, dass ein wirksamer

wasserrückhaltender, und damit erosionsmindernder Effekt der Schlagunterteilung nur in Kombination mit der dauerhaft konservierenden Bodenbearbeitung/Direktsaat zu allen im Verlauf einer geeigneten Ackerfläche angebauten Fruchtarten erreicht werden kann. Bei einer durch Pflugeinsatz verschlammten Ackeroberfläche ist der erosionsmindernde Effekt der Schlagunterteilung nur gering.

Dies gilt in gleicher Weise für die Begrünung von reliefbedingten schlaginternen Tiefenlinien bzw. Hangrinnen, in denen Oberflächenabfluss zusammenfließt und dort aufgrund der hohen Abflussfülle mit hoher Transportkapazität zu ausgeprägten linearen Erosionsformen mit starker Tiefenerosion bis hin zum Grabenreißen führt (Abb. 2). In der Abflussrinne befindliche archäologische Kulturdenkmäler wären in hohem Maße infolge der starken Bodenerosion gefährdet. Durch die Begrünung mit permanenter Vegetation (Abb. 3) kann sowohl die Bodenoberfläche in der Hangrinne zusätzlich gegen die erosive Kraft des abfließenden Wassers geschützt als auch durch die erhöhte Rauigkeit eine Verringerung der Fließgeschwindigkeit erreicht werden. Die Hangrinnenbegrünung schützt jedoch nicht die angrenzenden Ackerflächenbereiche vor Wassererosion. Deshalb muss, wie vorab ausgeführt, die Hangrinnenbegrünung unbedingt mit der



**Abb. 2:** Hangrinnenerosion bei Beicha (Gde. Mochau, Kr. Mittelsachsen)



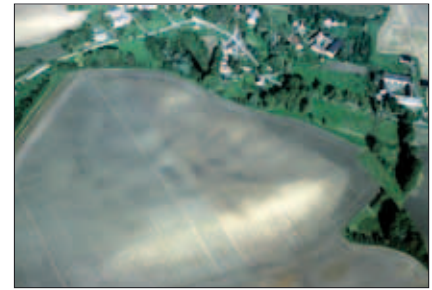
**Abb. 3:** Begrünte Hangrinne



**Abb. 4:** Stilllegungsstreifen

Anwendung der dauerhaft konservierenden Bodenbearbeitung/Direktsaat auf den umgebenden Ackerflächen kombiniert werden.

Sowohl im Verlauf von geeigneten Ackerflächen als auch im Ackerrandbereich (Abb. 4) angelegte Grün-, Brache- und Flurgehölzstreifen mindern nicht oder nur in geringem Umfang die Wassererosion auf den angrenzenden Ackerflächen selbst. In Abhängigkeit der Oberflächenabflussgeschwindigkeit und der Rauigkeit des Grünstreifens kann es zu einer Sedimentation mitgeführter Bodenteilchen im Grünstreifen kommen. Dies mindert bzw. verhindert den Bodenaustrag in angrenzende Bereiche (Gewässer, Straßen usw.). Ein wirksamer Schutz von archäologischen Gütern auf Ackerflächen ist damit nicht ausreichend gewährleistet. Dennoch ist es dem Bewirtschafter hoch anzurechnen, dass bei Zscheilitz (Stadt Lommatzsch, Kr. Meißen) ein Ackerbrachestreifen schon länger als fünf Jahre Bestand hat. Auf einer plateauartigen Verebnungsfläche liegt eine wohl frühmittelalterliche dörfliche Ansiedlung, die sich auf Luftbildern durch grubenhausartige Strukturen zu erkennen gibt (Abb. 5). Plateaukante und Oberhang sind bis auf den hellen Löss degradiert; hier ist von einem Bodenverlust in Höhe von maximal 1 m auszugehen. Diese besorgniserregenden Befunde veranlassten den Landwirtschaftsbetrieb im Winter 2004/2005 (Abb. 6), im Bereich der betroffenen Hangschulter einen ca. 0,5 ha großen Ackerbrachestreifen anzulegen (Abb. 7–8).



**Abb. 5:** Frühmittelalterliche Siedlung von Zscheilitz (Foto: O. Braasch)



**Abb. 6:** Zscheilitz: Ackerbrachestreifen auf erosionsgefährdetem Oberhangbereich (Foto: R. Heynowski)



**Abb. 7 (oben) und 8 (unten):** Ackerbrachestreifen

Er gehört bis heute zu den seltenen Strukturelementen in einer merkmalsarmen, ackerbaulich geprägten Landschaft, verbessert die Erosionsbilanz allerdings nur in Kombination mit einer dauerhaft pfluglosen Feldbestellung (s. S. 43).

Dies gilt auch für eine Heckenanpflanzung, für die sich ein ökologisch wirtschaftender Partnerbetrieb im Bereich einer Denkmalfläche bei Pulsitz (Gde. Ostrau, Kr. Mittelsachsen) entschieden und dafür Eigentumsfläche mit der Maßgabe zur Verfügung gestellt hat, dass der parzellenparallele Heckenverlauf auf die bestehende Bewirtschaftungsrichtung und Eigentumsituation Rücksicht nimmt (Abb. 9). Aus denkmalpflegerischer Sicht wird man jedoch diesen Kompromiss gerne in Kauf nehmen.

Entscheidend im Hinblick auf die Begrünung von Hangrinnen sowie die Anlage von Stilllegungsstreifen ist zum einen die Wirkungsabschätzung der dadurch bedingten Bewirtschaftungseinschränkungen auf den davon betroffenen Ackerflächen. Die Klärung der Frage, inwieweit in Ergänzung zur konservierenden Bodenbearbeitung eine Hang- bzw. Schlaggliederung oder/und die Begrünung von Hangrinnen einen zusätzlichen Erosionsschutz bewirken, kann am besten mit Modellen geprüft werden. Hierzu steht in Sachsen das Erosionssimulationsmodell EROSION 3D zur Verfügung (s. S. 41). Zum anderen sind die acker- und pflanzenbaulichen Auswirkungen dieser Maßnahmen (z. B. von Randstreifen ausgehende Verunkrautung/ Verungrasung bzw. Besiedlung von Ackerflächen durch Mäuse, Schnecken



**Abb. 9:** Geplante Heckenpflanzung im Bereich eines Gräberfeldes der Lausitzer Kultur und jungsteinzeitlicher Siedlungsspuren von Pulsitz (Gde. Ostrau, Kr. Mittelsachsen)



**Abb. 10:** Blühstreifen auf einem Kartoffelschlag bei Dösitz (Gde. Stauchitz, Kr. Meißen), auf dem mehrere vorgeschichtliche Fundstellen liegen.



**Abb. 11:** Feldflächen zur Vermehrung von Saatgutmischungen bei Grauswitz (Stadt Lommatsch, Kr. Meißen). Die prähistorische Denkmalfläche erstreckt sich westlich einer leichten Delle.

usw.), Ertragseinbußen infolge der Verluste an Ackerfläche, Fragen der Besitzverhältnisse (Flächenbesitzer muss der evtl. mit geringeren Pachteinnahmen verbundenen Umwandlung von Acker in Grünland bzw. der Nutzungsänderung zustimmen) abzuwägen bzw. abzuklären.

Nicht jede Maßnahmen erfordert eine Eigentümerzustimmung oder gar einen -wechsel. Der Weg zur Realisierung freiwilliger, nutzungsintegrierte Maßnahmen in enger Abstimmung mit dem Bewirtschafter ist kürzer, unter Umständen aber auch der Schutzzeitraum. Ackerblühstreifen (Abb. 10), Brachen oder Brachestreifen dienen dem Schutz von gefährdeten Bodenbrütern wie Rebhuhn, Kiebitz und Feldlerche. Im Freistaat Sachsen wird im Rahmen eines »Bodenbrüterprojektes« gemeinsam mit Landwirten eine praxistaugliche Umsetzung erprobt. Für Bodendenkmäler sind diese Schutzstreifen besonders dann interessant, wenn ein mehrjähriger Bestand gewährleistet ist, und auf eine Bewirtschaftung verzichtet wird. Aus dem Austausch von Flächendaten kann somit durch die abgestimmte Lenkung von Maßnahmen eine zukunftsweisende, dauerhafte Zusammenarbeit von Natur- und Denkmalschutz in der intensiv genutzten Agrarlandschaft erwachsen.



Auch Sonderkulturen können für eine große Bodenbedeckung sorgen und das Ausmaß von Bodeneingriffen minimieren. Ein Partnerbetrieb hat sich auf die Vermehrung gebietsheimischer Saatgutmischungen von Wildblumen und -gräsern spezialisiert, die im Bereich einer Denkmalfläche gezogen werden (Abb. 11).

Einen Überblick über die Agrarumweltprogramme ausgewählter Bundesländer, die auch auf archäologische Denkmäler Anwendung finden können, bieten nachfolgende Links:

**Baden-Württemberg:**

[http://www.mlr.baden-wuerttemberg.de/MEPL\\_II/5593.html](http://www.mlr.baden-wuerttemberg.de/MEPL_II/5593.html)

**Bayern:**

<http://www.stmelf.bayern.de/agrarpolitik/programme/foerderwegweiser/>

**Hessen:**

[http://www.hmuelv.hessen.de/irj/HMULV\\_Internet?cid=4e67doob29f3d246o84ede26886occed](http://www.hmuelv.hessen.de/irj/HMULV_Internet?cid=4e67doob29f3d246o84ede26886occed)

**Mecklenburg-Vorpommern:**

[http://www.regierung-mv.de/cms2/Regierungsportal\\_prod/Regierungsportal/de/lm/Themen/Landwirtschaft/Laendliche\\_Raeume/ELER-MV\\_2o1o/index.jsp](http://www.regierung-mv.de/cms2/Regierungsportal_prod/Regierungsportal/de/lm/Themen/Landwirtschaft/Laendliche_Raeume/ELER-MV_2o1o/index.jsp)

**Niedersachsen:**

**Niedersächsisches/Bremer Agrar-Umweltprogramm (NAU/BAU)**

**Nordrhein-Westfalen:**

<http://www.umwelt.nrw.de/landwirtschaft/agrarumweltmassnahmen/index.php>

**Rheinland-Pfalz:**

[http://www.pflanzenbau.rlp.de/Internet/global/inetcntr.nsf/dlr\\_web\\_full.xsp?src=22957B163G&p1=T6U395LXPX&p4=17563UFUEP](http://www.pflanzenbau.rlp.de/Internet/global/inetcntr.nsf/dlr_web_full.xsp?src=22957B163G&p1=T6U395LXPX&p4=17563UFUEP)

**Sachsen:**

**Richtlinie »Agrarumweltmaßnahmen und Waldmehrung« (AuW/2007)**

<http://www.smul.sachsen.de/foerderung/94.htm>

**Schleswig-Holstein:**

[http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/LandFischRaum/11\\_ZPLR/ein\\_node.html](http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/LandFischRaum/11_ZPLR/ein_node.html)

**Thüringen:**

[http://www.thueringen.de/de/thueringenagrar/foerderung\\_formulare/landwirtschaft/KULAP/](http://www.thueringen.de/de/thueringenagrar/foerderung_formulare/landwirtschaft/KULAP/)

# Computergestützte Flächenbewirtschaftung im Dienste der Denkmalpflege

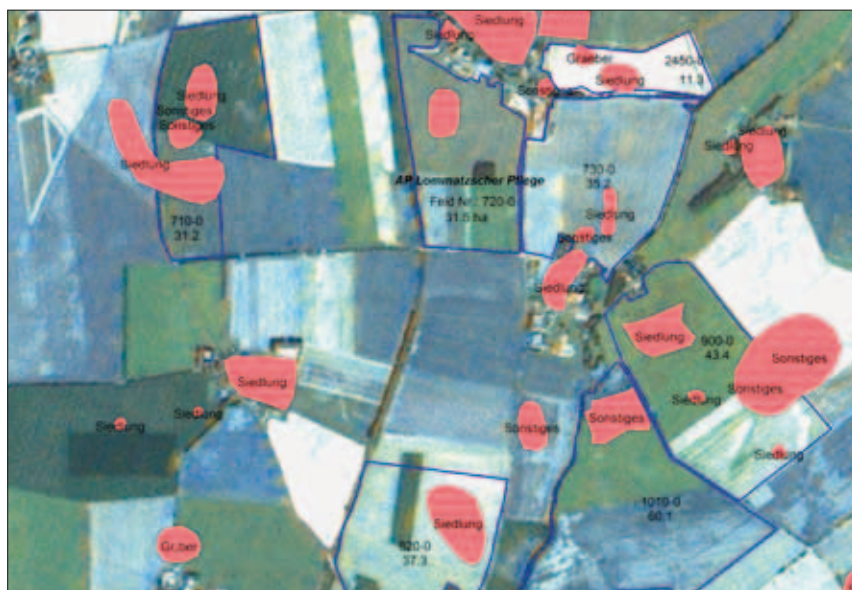


Abb. 1: Überlagerung von Denkmalflächen und Schlägen auf einem agronomischen Terminal

Unter der computergestützten Flächenbewirtschaftung (Computer Aided Farming [CAF]) ist die satelliten- und computergestützte teilschlagspezifische Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen zu verstehen. Standortheterogenitäten (Böden, Nährstoffversorgung, Wasserspeicherkapazität) verursachen kleinräumige Ertragsdifferenzen. Auf der Oberfläche eines Feldes verraten sich diese Unterschiede als Bewuchsmerkmale bzw. Farb- und Helligkeitsunterschiede, die u. a. auch archäologische Strukturen

anzeigen. Die Luftbildarchäologie macht sich damit Bodeneigenschaften zunutze, auf denen sich u. a. das CAF gründet. Die georeferenzierte Erfassung und kartografische, satellitengestützte Darstellung grundlegender Boden-, Nährstoff-, Biomasse- und Ertragsdaten ermöglicht eine kleinräumig differenzierte Bestandsführung. Der gezielte Einsatz von Saatgut, Dünger und Pflanzenschutzmitteln verringert nicht nur die Kosten für Betriebsmittel, sondern entlastet auch die Umwelt.

Die Betriebsumstellung auf CAF erfordert erhebliche Anfangsinvestitionen, die sich am schnellsten in Regionen mit starken Standortheterogenitäten amortisieren. Im mittelsächsischen Lösshügelland mit relativ ausgewogenen Bodenverhältnissen stehen CAF-Anwendungen, wie z. B. die satellitengestützte Lenksteuerung landwirtschaftlicher Zugmittel mittels hochpräziser RTK-Technik (RTK: real time kinematic) oder die sensorgestützte Stickstoff-Grunddüngung (z. B. mit dem Windows-Terminal des YARA-N-Sensors) im Vordergrund. In diesem Sinne wird vorrangig von größeren Betrieben in dieser Region in die CAF-Technik investiert.

Wie das CAF bereits im Naturschutz erfolgreich angewendet wird, um etwa Bestandslücken für Bodenbrüter (»Lerchenfenster«) auszusparen, können auf den agronomischen Terminals der Traktoren Denkmalbereiche auf Ackerflächen hinterlegt und als »Sperrflächen« ausgewiesen werden. Hierzu lassen sich Denkmalflächen als sogenannte ESRI-Shapefiles problemlos in die gängigen Agro-GIS importieren. Nähert sich der Ackerschlepper während der Bodenbearbeitung einem Denkmal, wird der Fahrer vom System optisch oder akustisch, z. B. durch eine Applikationskarte informiert. Die Reduzierung der Bearbeitungstiefe erfolgt manuell oder automatisch



**Abb. 2:** Ein erster Praxistest im Sommer 2009 verlief erfolgreich.

durch eine hydraulische Anhebung von Pflug, Grubber oder Kombinationsgeräten. Bodenbearbeitungsgeräte, die vom Computer angesteuert werden können, sind in der Entwicklung.

Im Projektrahmen kamen in Zusammenarbeit mit den Partnerbetrieben und der AgriCon Precision Farming GmbH GPS-Systeme und agronomische Terminals der Firma Trimble zum Einsatz. Sind die notwendigen technischen Voraussetzungen gegeben, lässt sich die Eingriffstiefe pauschal auf allen bekannten Denkmalflächen, die einem Betrieb zugeordnet werden können, um bis zu 10 cm verringern. In welchem Umfang allerdings Bodendenkmäler bei der Bodenbearbeitung berücksichtigt werden können, muss individuell mit den Landwirten vereinbart werden.

Eine konkrete Maßnahmenplanung muss schlag- und denkmalflächenspezifisch erfolgen und in Großbetrieben von Mitarbeitern unterhalb der Leitungsebene umgesetzt werden. Wirtschaftlich praktikabel und einfach umsetzbar ist momentan auf Denkmalflächen eine pauschale Verringerung der Bodenbearbeitungstiefe zwischen 5 und 10 cm, die der Fahrer hydraulisch während der Fahrt und damit ohne weitere Unterbrechung ausführen kann.

Im Arbeitsgebiet verfügen derzeit zwei Partnerbetriebe über eine technische Ausstattung, die eine teilflächenspezifische Bodenbearbeitung zulässt. Die Traktoren des Agrarunternehmens Lommatzcher Pflege sind mit dem AgGPS Autopilot RTK System ausgerüstet, das bis zu

einer Genauigkeit von 2,5 cm arbeitet. Die Denkmalflächen wurden im shape-Format auf das agronomische Terminal übertragen und erscheinen auf dem FieldManager-Display. Bei einer gemeinsamen Feldvorführung im Sommer 2009 bestand diese spezielle Anwendung ihren ersten Praxistest.

Für eine erste Versuchsreihe wurde im Einvernehmen mit Betriebsleitung und Traktoristen eine Auswahl von vier Referenzflächen getroffen, sodass 2010/2011 archäologische Denkmäler in die Bodenbearbeitung einbezogen werden konnten. Dem ersten Praxistest ging eine intensive Schulungseinheit im Betrieb und im Landesamt für Archäologie voraus. Dabei wurden den Fahrern Fachdatenblätter übergeben, die Grundinformationen zu Lage, Zeitstellung und Erhaltung vermitteln sowie ein Einblick in die Abteilungen des Landesamtes gegeben (s. S. 18, Abb. 1).

Ein zweiter Betrieb (Hofgut Raitzen, Dr. Kübler GbR) implementiert archäologische Denkmalflächen 2011 in seinem neuen CAF-System und kann damit die schon in den 1990er-Jahren eingeführte dauerhaft konservierende Bearbeitung auf Bodendenkmälern optimieren.

# Aufforstung



**Abb. 1:** Die frühmittelalterliche Höhensiedlung »Platte« wurde jahrzehntelang ackerbaulich genutzt. Diese Aufnahme zeigt den Zustand Anfang der 1970er-Jahre.

Archäologische Denkmäler sind am besten erhalten, solange sie von Wald bedeckt sind. Wurde der Wald gerodet und in Ackerland umgewandelt, wurden Grabhügel oder Wälle binnen kurzer Zeit völlig eingeebnet (s. S. 34). Auch die gewaltige Abschnittsbefestigung auf dem Zschaitzer Burgberg in der Lommatzcher Pflege (Kr. Mittelsachsen) wäre längst verschunden, hätte sie sich nicht bis in das 19. Jahrhundert unter Wald befunden.

Natürlich schützt Waldbestockung nicht vor Substanzverlusten an Bodendenkmälern: Schäden durch mechanische Bodenlockerung, Durchwurzelung, Windbruch und Durchforstung können Siedlungen und Gräber erheblich in Mitleidenschaft ziehen, wären aber durch eine enge Zusammenarbeit von Forstverwaltungen und archäologischer Denkmalpflege leicht zu vermeiden.

In intensiv ackerbaulich genutzten Regionen, in denen archäologische Denkmäler durch Bodenabtrag ebenso wie durch mechanische Verlagerung

erheblich beansprucht werden, kann Aufforstung eine sinnvolle Schutzmaßnahme sein, solange bessere Alternativen nicht in Aussicht stehen und die Maßnahme denkmalverträglich umgesetzt werden kann. Dazu gehört der Verzicht auf eine Tiefenlockerung mit dem Forstpflug oder auf Bodeneingriffe durch tiefe Setzgruben. Bis der Bestand schließlich forstwirtschaftlich genutzt werden kann, vergehen mehrere Jahrzehnte, in denen weder Bodenbearbeitung noch Erosion auf die Denkmalfläche einwirken. Es ist im Einzelfall zu entscheiden, ob auf diese Schutzeffekte verzichtet werden kann. An einem Fallbeispiel aus dem Projektgebiet seien die Argumente beispielhaft abgewogen:

Die frühmittelalterliche Höhensiedlung »Platte« (Gem. Kleinweitzschen, Gde. Großweitzschen, Kr. Mittelsachsen) liegt auf einem Bergsporn hoch über dem Tal der Mulde und wurde bis in die letzten Jahre intensiv ackerbaulich genutzt (Abb. 1). Die Gefährdung des Denkmals ging weniger vom Bodenabtrag als der jährlich wiederkehrenden mechanischen Bearbeitung aus, die teilweise bereits in den Steinersatz eingriff und laufend Fundmaterial an die Oberfläche transportierte. Die Fläche zählt nicht zu den besten Standorten. Schwache Erträge veranlassten den Bewirtschafter, die gesamte



**Abb. 2:** Die Platte aus der Luft: Insbesondere der verflachte Vorwall im Außenburggelände (links) wird nicht weiter eingeebnet (Foto: R. Heynowski).

Innenfläche sowie das Vorburggelände mit standorttypischen Laubbäumen ohne nennenswerte Bodeneingriffe fachgerecht zu bepflanzen. Nach sechs Jahren spiegelt der lückenhafte Aufwuchs die beträchtlichen Standortunterschiede (Abb. 2). Alles in allem hätte wahrscheinlich auf Dauer auch eine flache Bodenbearbeitung die Befestigung, insbesondere stark verflachte Wälle im Außenburggelände weiterhin in Mitleidenschaft gezogen.

Die Aufforstung stellt daher eine erwägenswerte Alternative zu einer ackerbaulichen Nutzung dar, wenn eine Umwandlung in Dauergrünland nicht erreicht und eine denkmalgerechte Durchforstung für die Zukunft gewährleistet werden kann.

# Kurzumtriebsplantagen



**Abb. 1:** Weidenkurzumtriebsplantage bei Zscheilitz (Stadt Lommatzsch, Kr. Meißen) auf staunasser Fläche

Der Anbau von Weiden und Hybridpappeln als Energiepflanzen gewinnt auch in einer ackerbaulichen Gunstregion wie der Lommatzscher Pflege an Attraktivität. Allerdings wird es sehr von künftigen Markt- und Preisentwicklungen abhängen, ob holzige Biomasse auf guten und besten Ackerstandorten mit Getreide, Mais, Raps oder Zuckerrüben konkurrieren kann. Vorerst werden in dieser Region vorrangig Grenzertragsflächen für Kurzumtriebsplantagen genutzt. Auf diesen Flächen liegen allerdings meistens keine Bodendenkmäler.

Kurzumtriebsplantagen sind bei einem Gesamtnutzungszeitraum von 20 bis 25 Jahren für einen Ernterhythmus von 3–5 (Weiden) oder 4–6 (Pappeln) Jahren ausgelegt. Durchwurzelung und Bodenbedeckungsgrad bieten ein hohes Maß an Erosionsschutz.

Dem Setzen der Stecklinge geht jedoch in der Regel eine flächenvorbereitende Bodenbearbeitung durch Pflügen bzw. Grubbern und Eggen bis in Tiefen von 0,3 m voraus. Denn die An- und Zuwachsraten der Energiepflanzen sind vorwiegend desto größer, je intensiver die das

Wurzelwachstum fördernde mechanische Bodenbearbeitung war. Über den Ertrag entscheidet die Wasserversorgung der Bäume. Deshalb sollten Pflugsohlen aufgebrochen werden, um den Pflanzen größere Wurzeltiefen und Wasservorräte zu erschließen. Dies lässt sich ohne größere, unter die Pflugsohlenverdichtung reichende Bearbeitungstiefen (i. d. R. bis ca. 0,4 m Bodentiefe) nicht erreichen. Nach Pflanzung der Kurzumtriebsplantage kann auf weitere Bodenbearbeitungsvorgänge verzichtet werden.

Kurzumtriebsplantagen lassen sich außerdem nur unter dem Einsatz von Rodungsfräsen in Ackerland zurückverwandeln. Um Stockgut zu zerkleinern und das Wurzelwerk zu beseitigen, sind Bearbeitungstiefen von 0,2 bis 0,4 m nicht zu vermeiden.

Weder die mechanische Pflanzbettbereitung am Anfang noch der abschließende Rodungsvorgang am Ende einer Kurzumtriebsplantage stabilisieren den Zustand archäologischer Substanz im Boden. Es besteht die große Gefahr, dass durch die tiefere Bodenbearbeitung eine Verschlechterung eintritt. Auch die Durchwurzelung von Strukturen und der Einsatz von Erntemaschinen auf feuchtem Boden können das Denkmal schädigen. Aufgrund seiner besonders denkmal-schützenden Wirkung sollte vorhandenes Grünland erhalten und der Nutzung mit einer



**Abb. 2:** Weidenkurzumtriebsplantage bei Zscheilitz nach der Ernte im Frühjahr 2011

Kurzumtriebsplantage vorgezogen werden. Die Anlage einer Kurzumtriebsplantage auf Grünland sollte denkmalschützend ohne tieferen Grünlandumbruch mit einem möglichst geringen Eingriff in den Boden erfolgen. Ein Ansatz bietet hier die Streifenbearbeitung, bei der nur in den Bereichen, in denen die Steckhölzer gepflanzt werden, tiefer gelockert wird. Dieses Verfahren kann auch auf Ackerflächen angewendet werden.

Im konkreten Fall ist nach einer gründlichen Untersuchung des Zustandes und der Gefährdung des Bodendenkmals zwischen den positiven Effekten, die von einem über zwanzigjährigen Erosionsschutz und einer langen Unterbrechung mechanischer Beanspruchung ausgehen, und den vorab dargestellten negativen Folgen abzuwägen.

Momentan kommen für Kurzumtriebsplantagen aus Erosionsschutzgründen am ehesten Dellen und Hangrinnen infrage; der hieraus resultierende Schutzeffekt für Denkmalflächen in größeren Einzugsgebieten ist jedoch nur gering. Aus Wirtschaftlichkeitsgründen ziehen viele Betriebe diese Erosionsschutzmaßnahme der Begrünung einer Tiefenlinie vor. Als Maßnahme zum Schutz archäologischer Denkmalflächen sind Kurzumtriebsplantagen gegenwärtig wenig geeignet.

# Literaturhinweise (Auswahl)

## Archäologie und Landwirtschaft – Rückblick auf ein altes Problemfeld

- H. BEHM, Das Bodendenkmal in der Kulturlandschaft. Rostocker Materialien für Landschaftsplanung und Raumentwicklung 5 (Rostock 2005).
- J. BIEL, Landwirtschaft und Archäologie. Denkmalpflege in Baden-Württemberg 20, 1991, 42–46.
- J. BIEL, Siedlungsarchäologie im Heilbronner Raum. Denkmalpflege in Baden-Württemberg 24, 1995, 39–48.
- B. ENGELHARDT, Bodendenkmalpflege im ländlichen Raum am Beispiel Niederbayerns. Gegebenheiten, Möglichkeiten, Ziele. Archäologisches Nachrichtenblatt 2, 1997, 153–161.
- TH. SAILE, Untersuchungen zur ur- und frühgeschichtlichen Besiedlung der nördlichen Wetterau. Materialien zu Vor- und Frühgeschichte von Hessen 21 (Wiesbaden 1998).
- B. SCHMIDT UND W. NITZSCHKE, Der Einsatz von Traktoren bei der archäologischen Feldforschung. Ausgrabungen und Funde 16, 1971, 1–5.
- G. WETZEL, Archäologische Denkmalpflege im ländlichen Raum Brandenburgs. Archäologisches Nachrichtenblatt 2, 1997, 162–165.

## Strukturwandel in der deutschen Landwirtschaft seit den 1970er-Jahren

- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.), Meilensteine der Agrarpolitik. Umsetzung der europäischen Agrarreform in Deutschland (Berlin 2004).
- K. SCHMIDT (Hrsg.), Landwirtschaft in der DDR. VEG, LPG und Kooperationen. Wie sie wurden, was sie waren, was aus ihnen geworden ist (Clenze 2009).
- WINFRIED VON URFF, Agrarmarkt und Struktur des ländlichen Raumes in der Europäischen Union. In: W. Weidenfeld (Hrsg.), Europa-Handbuch Band I Die Europäische Union – Politisches System und Politikbereiche (Gütersloh 2004) 205–222.

## Verlustgeschichten – Schwundstufen von Bodendenkmälern

- K. BERGHAUSEN UND H. KRAUSE, Dokumentierter Denkmalverlust – Prospektion an der Viereckschanze von Papferding. Gemeinde Bockhorn, Landkreis Erding, Oberbayern. Archäologisches Jahr in Bayern 2006, 78–81.
- B. ENGELHARDT, Bodendenkmalpflege im ländlichen Raum am Beispiel Niederbayerns. Gegebenheiten, Möglichkeiten, Ziele. Archäologisches Nachrichtenblatt 2, 1997, 153–161.

## Archäologische Denkmalpflege im Dialog

- F. ENDE, K. HARTSCH, A. SCHOB, M. STROBEL, F. UEBERFUHR, R. VOGT UND TH. WESTPHALEN, Archäologie und Landwirtschaft. Zwischenbilanz eines Modellprojektes in der Lommatzcher Pflege. Ausgrabungen in Sachsen 2, 2010, 121–130.
- R. GÖLDNER, K. HARTSCH, J. OEXLE UND M. STROBEL, Wie lässt sich eine intensive landwirtschaftliche Flächennutzung mit dem Schutz archäologischer Kulturdenkmale in Einklang bringen? Ein Ausblick nach der Hochwasserkatastrophe im August 2002. Arch. Informationen 27/1, 2004, 25–36.
- M. STROBEL UND T. WESTPHALEN, Landwirtschaft und archäologische Denkmalpflege im mittelsächsischen Lößhügelland. In: Sachsen. Zukunft aus Herkunft. Festschrift 100 Jahre Landesverein Sächsischer Heimatschutz 1908–2008 (Dresden 2008) 151–155.



M. STROBEL UND T. WESTPHALEN, Landwirtschaft und archäologische Denkmalpflege im mittelsächsischen Lößhügelland. Archäologisches Nachrichtenblatt 13, 2, 2008, 142–146.

### Landwirte als Archäologen

- R. GROSS, Die bürgerliche Agrarreform in Sachsen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Untersuchung zum Problem des Übergangs vom Feudalismus zum Kapitalismus in der Landwirtschaft (Weimar 1968).
- K. HERZ, Die Ackerflächen Mittelsachsens im 18. und 19. Jahrhundert. Sächsische Heimatblätter 10, 1964, 54–71, 241–256, 341–361, 525–537.
- M. STROBEL, Alfred Hennig (1886–1916). Ein fast vergessener Pionier siedlungsarchäologischer Forschung in Sachsen. Archo 6, 2009, 41–47.

### Die Lommatzcher Pflege – Naturraum und Landschaft

- H.-R. BORK, H. BORK, C. DALCHOW, B. FAUT, H.-P. PRIORR UND T. SCHATZ, Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa. Wirkungen des Menschen auf Landschaften (Gotha/Stuttgart 1998).
- R. KÄUBLER, Junggeschichtliche Veränderungen des Landschaftsbildes im mittelsächsischen Lößgebiet. Deutsches Museum für Länderkunde. Wissenschaftliche Veröffentlichungen NF 5, 1938, 71–98.
- M. KRAMER, Bodenerosion und Flurordnung im mittelsächsischen Lössgebiet. In: Nutzung und Veränderung der Natur. Tagungsband anlässlich des III. Geographischen Kongresses der Deutschen Demokratischen Republik 1981 Leipzig. Wissenschaftliche Abhandlungen der Geographischen Gesellschaft der Deutschen Demokratischen Republik 15 (Gotha/Leipzig 1981) 211–213.
- M. KRAMER, Landschaftliche Funktionskennzeichnung und Bodenerosion. Ergebnisse physisch-geographischer Prozessforschung im mittelsächsischen Lösshügelland. Dresdner Geographische Beiträge 1, 1997, 39–56.
- K. MANNSFELD UND H. RICHTER (Hrsg.), Naturräume in Sachsen (Trier 1995).

### Die Gefährdung archäologischer Denkmäler durch Wasserosion

- BBODSCHG – Bundes-Bodenschutzgesetz: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17. März 1998.
- BBODSCHV – Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999.
- H.-R. BORK, Bodenerosion und Umwelt: Verlauf, Ursachen und Folgen der mittelalterlichen bis neuzeitlichen Bodenerosion. Institut für Geographie und Geoökologie der TU Braunschweig. Reihe Landschaftsgenese und Landschaftsökologie Heft 13 (Braunschweig 1988).
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (Hrsg.), Gute fachliche Praxis zur Vorsorge gegen Bodenschadverdichtungen und Bodenerosion (Bonn 2002).
- BUNDESVERBAND BODEN (Hrsg.), Handlungsempfehlung zur Gefahrenabwehr bei Bodenerosion. BVB-Merkblatt 1 (St. Augustin 2004).
- DIN 19708: Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mithilfe der ABAG (Berlin 2005).
- DEUTSCHER WETTERDIENST UND UMWELTBUNDESAMT, Gemeinsame Presseinformation Nr. 44/2010.
- UMWELTBUNDESAMT, Karte der potenziellen Erosionsgefährdung von Ackerflächen  
<http://www.umweltbundesamt.de/boden-und-altlasten/boden/gefaehrdungen/erosionsgefaehrdung.htm>.
- ZWEITE VERORDNUNG ZUR ÄNDERUNG DER DIREKTZAHLUNGEN-VERPFLICHTUNGENVERORDNUNG §2 Erosionsvermeidung 19.02.2009. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009 Teil I Nr. 10, ausgegeben zu Bonn am 27. Februar 2009.

### Die Gefährdung archäologischer Denkmäler durch Bodenbearbeitung

- H. BEHM, Zum Verhältnis von Kulturtechnik und Bodendenkmalpflege. Zeitschr. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 41, 2000, 13–18.
- B. KIETZER, Aufklärung der Bodenverlagerung durch Bearbeitungserosion in Jungmoränenlandschaften (Berlin 2007)  
[http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=987191179&dok\\_var=d1&dok\\_ext=pdf&filename=987191179.pdf](http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=987191179&dok_var=d1&dok_ext=pdf&filename=987191179.pdf)
- F. McAVOY, Archaeology beneath and within the ploughsoil. A case study (Oxford 2002).

### Schadensbilder im Luftbild

- H. BEHM UND A. SCHULZ, Durch Befliegungen entdeckte historische Strukturen - eine Herausforderung für Standortkunde und Landentwicklung. Landnutzung und Landentwicklung 42, 2001, 49–55.
- R. CHRISTLEIN UND O. BRAASCH, Das unterirdische Bayern. 7000 Jahre Geschichte und Archäologie im Luftbild (Stuttgart 1990<sup>2</sup>).
- A. FENGLER, Flächen- und standortbezogene geomorphologische und bodenkundliche Untersuchungen zur Bodentypenverteilung in einem Lössgebiet der Wetterau im Umfeld eines neolithischen Siedlungsplatzes. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 147 (Bonn 2007).
- W. GERSTNER, K. LEIDORF, K. SCHMOTZ UND W. WEBER, Untergang archäologischer Denkmäler in Niederbayern. Eine Luftbilddokumentation. Kataloge des Stadtmuseums Deggendorf 5 (Deggendorf 1988).
- W. SCHIER, Die vorgeschichtliche Besiedlung im südlichen Maindreieck. Materialhefte zur bayerischen Vorgeschichte A60 (Kallmünz 1990).
- I. WEYHMANN, Methodische Grundlagen der Luftbildarchäologie in Sachsen. Arbeits- und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege 48/49, 2006/2007, 283–310.

### Gefährdungseinschätzungen mit dem Erosionsprognosemodell EROSION 3D

- A. MICHAEL, Anwendung des physikalisch begründeten Erosionsprognosemodells Erosion 2D/3D – Empirische Ansätze zur Ableitung der Modellparameter. Freiburger Forschungshefte C488 Geoökologie (Freiberg 2001).
- K. SCHMELMER, Bodenerosionsprozesse, Oberflächenabfluss und Feststoffretention von Grasfilterstreifen – Experimentelle Untersuchungen und Anwendung von Prognosemodellen. Bonner Bodenkundliche Abhandlungen 39 (Bonn 2003).
- J. SCHMIDT, M. VON WERNER, A. MICHAEL UND W. SCHMIDT, Planung und Bemessung von Erosionsschutzmaßnahmen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Wasser & Boden 51, 1999, 19–24.
- M. SCHMIDT, Die Anwendbarkeit von Bodenerosionsmodellen unter der Berücksichtigung unterschiedlicher Betrachtungsmaßstäbe. In: D. Faust (Hrsg.), Studien zu wissenschaftlichen und angewandten Arbeitsfeldern der Physischen Geographie. Klaus Gießner zum 65. Geburtstag. Eichstätter Geographische Arbeiten 12 (München 2003) 153–178.
- A. SCHOB, J. SCHMIDT UND R. TENHOLTERN, Derivation of site-related measures to minimise soil erosion on the watershed scale in the Saxonian loess belt using the model EROSION 3D. Catena 86, 2006, 153–160.

### Gefahren Identifizieren, Konkretisieren und Bewerten durch Bohrstocksondierungen

- M. KRAMER, Beziehungen zwischen rezenter Morphodynamik und der Struktur der Bodendecken im mittelsächsischen Lössgebiet. Wissenschaftliche Zeitschrift Pädagogische Hochschule »K. F. W. Wander« Dresden. Mathematisch-naturwissenschaftliche Reihe 5, 1978, 25–33.

### Fallbeispiele (Schwochau, Piskowitz, Zschaitzer Burgberg)

- W. BAUMANN UND H. QUIETZSCH, Zur ur- und frühgeschichtlichen Besiedlung der Lommatzcher Pflege. Beobachtungen an der Ferngasleitung Lauchhammer-Zwickau. Ausgrabungen und Funde 14, 1969, 64–69.
- V. BROMME, F. ENDE, H.-J. HARDTKE, A. KINNE, S. SLOBBODA, B. ULLRICH, R. VOGT, TH. WESTPHALEN UND CH. WINKLER: Der Burgberg Zschaitz in der Lommatzcher Pflege – Landschaft, Natur und Archäologie. Archaeonaut 9 (Dresden 2010).
- M, STROBEL, R. VOGT UND TH. WESTPHALEN, Die Lommatzcher Pflege – eine sächsische Altsiedellandschaft. Mitteilungen des Landesvereins Sächsischer Heimatschutz 2/2009, 4–9.

### Grünland

- H. BEHM, Archäotopmanagement. Natur und Landschaft. Zeitschr. f. Naturschutz und Landschaftspflege 75, 2000, 284–291.
- M. PAUSCH, E. WEINLICH, Römerpark Ruffenhofen: Ein neuer archäologischer Park im Aufbau. Archäologisches Jahr in Bayern 2003 (2004), 163–165.

### Maßnahmen und Prävention – Dauerhaft pfluglose Bewirtschaftung

- S. KRÜCK, O. NITZSCHE UND W. SCHMIDT, Regenwürmer vermindern Erosionsgefahr. Landwirtschaft ohne Pflug 1, 2001, S. 18–21. KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft), Bodenbearbeitung und Bodenschutz – Schlussfolgerungen für gute fachliche Praxis. Arbeitspapier 266 (1998).
- O. NITZSCHE, S. KRÜCK, B. ZIMMERLING UND W. SCHMIDT, Boden- und gewässerschonende Landbewirtschaftung in Flusseinzugsgebieten. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft 11 (Dresden 2002) 1–22.
- J. SCHMIDT, M. VON WERNER, A. MICHAEL UND W. SCHMIDT, EROSION 2D/3D – Ein Computermodell zur Simulation der Bodenerosion durch Wasser. Hrsg.: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Dresden-Pillnitz und Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Freiberg/Sachsen (Dresden 1996).
- C. SOMMER, Konservierende Bodenbearbeitung – ein Konzept zur Lösung agrarrelevanter Bodenschutzprobleme. Bodenschutz 1, 1999, 15–19.
- M. ZIMMERMANN, W. SCHMIDT UND H. BÖRNER, Untersuchungen zu acker- und pflanzenbaulichen Auswirkungen einer dauerhaft konservierenden Bodenbearbeitung. In: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg.): Ergebnisbericht zum Mehrländerprojekt »Maßnahmenentwicklung und -umsetzung für den vorsorgenden landwirtschaftlichen Bodenschutz«. Schriftenreihe des LfULG 13 (Dresden 2010) 47–63.

### Schutz durch landschaftsgestaltende Maßnahmen

- J. VOSS, A. SCHWAN, W. HEYNE UND N. MÜLLER, Entwicklung von Umsetzungsstrategien und -planungen für eine natur- und bodenschutzgerechte dauerhafte Begrünung von besonders erosionswirksamen Abflussbahnen. Schriftenreihe des LfULG 13 (Dresden 2010).

### Computergestützte Flächenbewirtschaftung im Dienste der Denkmalpflege

- G. HASERT (Hrsg.), Zukunftsträchtiger Ackerbau. Systeme der computer- und GPS-gestützten teilflächenspezifischen Bewirtschaftung praxisnah bewertet (Berlin 2004).
- JENS PONITKA UND JÖRG PÖSSNECK, Untersuchungen zur Anwendung ausgewählter teilflächenspezifischer Bewirtschaftungsmethoden am Beispiel eines Auenstandortes der Elbe. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft 18 (Dresden 2006).
- CHR. RÖSCH, M. DUSSELDORP UND R. MEYER, Precision Agriculture. 2. Bericht zum TA-Projekt Moderne Agrartechniken und Produktionsmethoden – ökonomische und ökologische Potenziale (Berlin/Karlsruhe 2006).

C. SOMMER UND H. H. VOSSHENRICH, Management der Informationsverarbeitung in precision agriculture. Bodenbearbeitung. In: A. Werner, R. Schwaiberger und C. Sommer (Hrsg.), pre agro – Managementsystem für den ortsspezifischen Pflanzenbau. KTBL Sonderveröffentlichung 032, (Darmstadt 2000) 121–145.

## Aufforstung

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT (LWF) UND ZENTRUM WALD FORST HOLZ WEIHENSTEPHAN (ZWFH) (Hrsg.), In: Boden und Stein. Denkmäler im Wald (Freising 2009).

DEUTSCHE BUNDESSTIFTUNG UMWELT (Hrsg.), Denkmalschutz und Forstwirtschaft im Einklang ?! (Osnabrück 2005).

DEUTSCHE BUNDESSTIFTUNG UMWELT (Hrsg.), Denkmalschutz und Forstwirtschaft im Einklang. Denkmalschutz und Präsentation von Burgen in Waldgebieten (Osnabrück 2011).

LANDESBETRIEB HESSEN-FORST (Hrsg.), Archäologie im Wald. Erkennen und Schützen (Kassel 2005).

## Kurzumtriebsplantagen

DEUTSCHE BUNDESSTIFTUNG UMWELT (Hrsg.), Kurzumtriebsplantagen. Handlungsempfehlungen zur naturverträglichen Produktion von Energieholz in der Landwirtschaft. Ergebnisse aus dem Projekt Novalis (Osnabrück 2010).

Allgemein zum Thema vgl. den Sammelband:

S. TROW, V. HOLYOAK UND E. BYRNES (Hrsg.), Heritage Management of Farmed and Forested Landscapes in Europe. EAC occasional paper 4 (Brüssel 2010).

# Partner

**Partner im Projekt »Innovativer Schutz archäologischer Kulturdenkmäler in einer agrarischen Hohertragslandschaft – die Lommatzcher Pflege als Modellfall einer in ihrem Erhalt bedrohten historischen Kulturlandschaft«**

Umweltzentrum Ökohof Auterwitz e. V.  
(Antragsteller)



Sächsisches Landesamt für  
Archäologie (LfA)

LANDESAMT  
FÜR ARCHÄOLOGIE



Sächsisches Landesamt für  
Umwelt, Landwirtschaft  
und Geologie (LfULG)

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Sächsische Landsiedlung GmbH



Landesverein Sächsischer Heimatschutz e. V.



H&G GmbH



Geobild Stolpen



TU Bergakademie Freiberg



Stadtverwaltung Lommatzsch



Förderverein für Heimat und Kultur  
in der Lommatzcher Pflege e. V.



Verband der Landesarchäologen  
in der Bundesrepublik Deutschland e. V.



## Partnerbetriebe aus der Landwirtschaft

Agrarunternehmen »Lommatzcher Pflege« e. G.

Agrar AG Ostrau

Agri Con GmbH Precision Farming Company

Feldgemüsebau Gert Harz

Geiger KG Ehrlichhof

Gerhard Gröbner GbR

H. & J. Paas GbR

Reichardt-Matthes GbR Hofgut Pulsitz

Dr. Kübler GbR Hofgut Raitzen

Landgut Westewitz GbR

Landwirtschaftsbetrieb Dr. Hähnel

Landwirtschaftsbetrieb Andreas Kucka

Landwirtschaftsbetrieb Olaf Planitz

Landwirtschaftsbetrieb Axel Schmidt-Gödelitz

Landwirtschaftsbetrieb Peter Traub

Landwirtschaftsbetrieb Axel Wachs

Lempe GbR

Lempe-Neumeister GbR

Saatzucht von Kameke Lommatzsch GbR

Schwäbe GbR

Schönleber GbR und KG

Südzucker AG Mannheim/Ochsenfurt

Wolters-Schröder GbR

# Autoren

## Texte

**Prof. Dr. Holger Behm**, Außerplanmäßiger Professor für Landschaftsplanung und Landschaftsgestaltung, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät der Universität Rostock

**Dr. Arnd Bräunig**, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

**Dipl.-Ing. agr. Frank Ende**, Umweltzentrum Ökohof Auterwitz e. V.

**Dr. Kerstin Hartsch**, H&G GmbH

**Dr. Walter-Alexander Schmidt**, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

**Dipl.-Ing. Annetrin Schob**, TU Bergakademie Freiberg

**Dr. Michael Strobel**, Landesamt für Archäologie

**Dipl.-Geogr. Frank Ueberfuhr**, geobild Stolpen

**Dipl.-Geogr./Dipl.-Geol. Richard Vogt**, Landesamt für Archäologie Sachsen/Regierungspräsidium Stuttgart

**Dipl.-Biol. Jörg Voss**, Sächsische Landsiedlung GmbH

**Dr. Thomas Westphalen**, Landesamt für Archäologie

## Gesamtredaktion

**Dr. Walter-Alexander Schmidt**, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

**Dr. Michael Strobel und Dr. Thomas Westphalen**, Landesamt für Archäologie

# Bildnachweis

## Für die Bereitstellung von Bildmaterial danken wir dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege

Hofgraben 4  
80539 München

## Brandenburgischen Landesamt für Denkmalpflege und Archäologischem Landesmuseum

Wünsdorfer Platz 4–5  
15806 Zossen OT Wünsdorf

## Regierungspräsidium Stuttgart Landesamt für Denkmalpflege

Berliner Straße 12  
73728 Esslingen a. N

## Archäologischen Landesamt Schleswig-Holstein

Brockdorff-Rantau-Straße 70  
24837 Schleswig

## der

### Agri Con GmbH

Im Wiesengrund 4  
04749 Ostrau OT Jahna

sowie (S. 13, Abb. 2)

### Frau Dr. Christine Schleupner

#### Forschungsstelle Nachhaltige Umweltentwicklung (FNU)

Klimacampus  
Universität Hamburg  
Bundesstraße 55 – Pavillon Ro12  
20146 Hamburg

# Impressum

## Herausgeber

Deutsche Bundesstiftung Umwelt  
An der Bornau 2  
49090 Osnabrück  
Postfach 1705  
49007 Osnabrück  
Telefon 0541|9633-0,  
Telefax 0541|9633-190  
info@dbu.de  
www.dbu.de

Sächsisches Landesamt für Archäologie  
Zur Wetterwarte 7  
01109 Dresden  
Telefon 0351|8926-603  
Telefax 0351|8926-999  
www.archaeologie.sachsen.de

Sächsisches Landesamt für Umwelt,  
Landwirtschaft und Geologie  
August-Böckstiegel-Straße 1  
01326 Dresden Pillnitz  
Telefon 0351|2612-0  
Telefax 0351|2612-1099  
www.smul.sachsen.de/lfulg

Verband der Landesarchäologen  
in der Bundesrepublik Deutschland e. V.  
mit der Kommission für »Land- und Forstwirtschaft«  
c/o LVR-Amt für Bodendenkmalpflege im Rheinland  
Endenicher Straße 133  
53115 Bonn  
Telefon 0228|9834-162  
Telefax 0228|9834-119  
www.landesarchaeologen.de

Umweltzentrum Ökohof Auterwitz e. V.  
Auterwitz Nr. 13  
04720 Zschaitz-Ottewig  
Telefon 034325|55670  
www.oekohof.auterwitz.de

## Layout

Helga Kuhn  
Zentrum für Umweltkommunikation der DBU gGmbH

## Projektleitung

Lutz Töpfer  
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

## Verantwortlich

Dr. Markus Große Ophoff  
Zentrum für Umweltkommunikation der DBU gGmbH

## Druck

STEINBACHER DRUCK GmbH, Osnabrück

## Stand

Mai 2011

**Gedruckt auf 100 % Altpapier**



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Postfach 1705 · 49007 Osnabrück  
An der Bornau 2 · 49090 Osnabrück  
Telefon 05 41 | 96 33-0  
Telefax 05 41 | 96 33-190  
[www.dbu.de](http://www.dbu.de)

