

Lebensraum und Lebensgemeinschaft im Hochgebirge.

Von *Walter Hellmich*, München.

Zu jenen Erlebnissen im Gebirge, die für immer in der Erinnerung haften bleiben, gehört die Gipfelstunde. Das ersehnte Ziel ist erreicht, und bevor wir uns zur Umkehr, vielleicht zum spannenden, noch einmal alle Kräfte beanspruchenden Abstieg wenden, ruhen wir für kurze Zeit mit offenen Sinnen auf der hohen Warte. Die Täler liegen uns zu Füßen als eine entrückte Welt, wir selbst fühlen uns beschwingt, erleichtert und als Gäste in einem Raum unserer Erde, in dem uns nur ein kurzer Aufenthalt gegönnt und möglich ist. Wir empfinden, daß hier andere Gesetze gelten, denen wir nur schwerlich gewachsen sind. Wenden wir unsern Blick aus der unermesslichen Weite, die uns unser hoher Standort erschließt, auf die eng begrenzte Umgebung, so entdecken wir in diesem uns ungewohnten Raum eine fremde, meist aus kleinen Wesen bestehende Welt von Pflanzen und Tieren. Sie stellt gleichsam den sichtbaren Ausdruck für die wechselseitigen Beziehungen dar, die zwischen Raum und Leben auch hier auf den Gipfeln der Berge herrschen.

Unvergeßlich wird mir für immer eine Gipfelstunde auf der Marmolata bleiben. Wir hatten beim Aufstieg Bergdohlen und Schneehühner, auf den weiten Firnflächen kleine Spinnen, Gletscherflöhe und anderes Kleingetier beobachtet, an aperen Stellen des Gipfels hatten wir unter Steinen eine große Zahl von Käferlarven und Milben entdeckt, die sich in der warmen Hand zu bewegen begannen, und während wir uns noch in der brennend heißen Märzsonne auf dem Gipfel ausruhten, flatterten aus der Tiefe mit der aufsteigenden warmen Luft zarte Schmetterlinge herauf, die von einem unruhigen, ziellos wehenden Wind über den Gipfel hinweg in die schattigen Schneemulden getragen wurden, wo ihnen ein sicheres Ende bevorstand.

Nirgends kam mir der ewige Wechsel des Lebens so klar zum Ausdruck wie hier. So wie wir selbst als Fremdlinge in eine fest in sich gefügte Welt eingedrungen waren, so kamen mit den verwehten Schmetterlingen Boten aus gänzlich anderen Lebensräumen herauf. Da ihnen die Möglichkeit einer Rückkehr versagt war, mußten sie ihren wohl unfreiwilligen Ausflug mit dem Tode bezahlen. Sie erlagen den gänzlich anderen Lebensbedingungen eines neuen Lebensraumes. —

Nach der Aufhäufung eines unübersehbaren Schatzes von Einzelwissen beginnt sich die Biologie wieder darauf zu besinnen, daß eine Pflanze oder ein

Tier ein lebendiger Organismus ist, der nur aus der Betrachtung seines Lebens heraus, seiner Ansprüche und seiner Leistungen völlig zu verstehen ist. Die moderne Biologie stellt den lebenden Organismus wieder in seine Umwelt hinein und versucht ihn aus seiner Umwelt heraus zu begreifen. Immer deutlicher zeigte sich aber bei diesem Versuche, daß jedes Lebewesen nicht nur starke Bindungen an seine tote Umgebung, sondern in hervorragendem Maße auch an seine lebendige Umwelt zeigt, in der es eine bestimmten Gesetzen unterworfenen Rolle spielt. Unser Blick wurde immer mehr vom Einzelwesen auf die Gemeinschaft gelenkt.

Schauen wir uns einmal um, wie weit wir etwa in der Erkenntnis der Gesetze gekommen sind, die im Hochgebirge für die einzelnen Lebensräume und ihre Lebensgemeinschaften gelten, so sehen wir uns nur den ersten Anfängen gegenüber. Dabei eignet sich wohl kaum ein Gebiet unserer Erde so sehr für die Bearbeitung dieser Fragen als gerade das Hochgebirge, das auf geringste Entfernungen das Studium der extremsten klimatischen und geographischen Bedingungen erlaubt und zum mindesten in seinen höheren Gebieten vielfach einen Zustand zeigt, der vom Menschen nur in geringem Maße verändert oder beeinflusst ist. Selbst in der Abgrenzung der einzelnen Lebensräume stehen wir noch am Anfang der Erkenntnis. Wir pflegen im allgemeinen das Hochgebirge in eine Reihe von Höhenstufen zu zergliedern, für deren Abgrenzung im wesentlichen pflanzenphysiognomische und phytogeographische Kennzeichen maßgebend sind. So lassen wir die colline Höhenstufe mit der oberen Grenze der Nutzpflanzen, die montane mit der oberen Grenze des Waldes, die subalpine mit den letzten „Wettertannen“ enden. Ihnen schließen sich in vertikaler Richtung die alpine Höhenstufe als das Gebiet der Sträucher, Kräuter und Rasen sowie die nivale Höhenstufe an, die bei der klimatischen Schneegrenze beginnt und bis zu den höchsten Gipfeln führt. Diese einzelnen Höhenstufen lassen sich klimatisch einigermaßen gut charakterisieren. Da die wahren klimatischen Eigenschaften des Hochgebirges, die im wesentlichen mit einer Abnahme des Druckes, der Dichte und der Temperatur der Luft, der Feuchtigkeit, der Menge der Bewölkung und des luftelektrischen Potentialgefälles einerseits, mit einer Zunahme der Stärke der Strahlung, der Dauer des Sonnenscheins, der Menge und Häufigkeit der Niederschläge, der luftelektrischen Leitfähigkeit, der Windstärke, der Abkühlungs- und Austrocknungsgröße andererseits umschrieben sind, erst eigentlich über der Waldgrenze beginnen, so dürften wir nur die drei oberen Höhenstufen in Betracht ziehen, und wir kämen zu einer sehr einfachen Gliederung, die den wahren Verhältnissen aber nicht völlig gerecht wird.

Selbst die Nivalstufe, in der die Eigenschaften des Hochgebirges am extremsten und klarsten ausgeprägt sind, stellt keinen einheitlichen Lebensraum dar. Aus dem ewigen Schnee und dem Eis ragen Felsgrate heraus, die lange Zeit ohne Schneebedeckung bleiben und von denen wir eine Lebens-

gemeinschaft von etwa 80 wirklich heimischen Pflanzenarten kennen. Von ihnen überschreiten neun Pflänzchen gar noch die 4000 m-Grenze (Vareschi 1). Diese in Form „aperer“ Stellen oberhalb der Schneegrenze auftretenden Firninseln bergen außerdem eine große Zahl wirbelloser Tiere, deren bunt zusammengewürfelte Lebensgemeinschaft sich von den Tiergesellschaften der beiden weiteren Lebensräume des Ewigschneegebietes, dem Schnee und Eis selbst sowie der Gewässer deutlich unterscheiden (Steinböck 2).

Wesentlich bunter ist sicher noch das Bild der einzelnen Lebensräume und Lebensgemeinschaften, die uns in der subalpinen und der alpinen Höhenstufe entgegentreten. Freilich sind uns aus diesen Höhengebieten unserer Alpen vorerst nur die pflanzlichen Lebensgemeinschaften einigermaßen bekannt (vgl. z. B. Gams, das Pflanzenleben des Großglocknergebietes 3). Endlich kennen wir noch eine Reihe von Lebensräumen, die nicht eng auf eine Höhenstufe allein beschränkt sind, sondern mehrere durchlaufen oder in verschiedenen Höhenlagen wiederkehren und trotzdem eine im wesentlichen gleiche Summe von Eigenschaften aufweisen. Wir denken hier etwa an überrieselte Felswände, an die Umgebung von Viehställen mit ihrer Lägerflora, an Kaltwasserbäche. Wir werden also über die Großgliederung in Höhenstufen hinaus zu einer weiteren Aufteilung in Lebensräume (Biotope) vordringen müssen, die wir nach einheitlichen Eigenschaften und nach ihren Lebensgemeinschaften zu charakterisieren haben. Eine große Schwierigkeit besteht allerdings in der Frage, wie weit wir diese Aufteilung vortreiben sollen und welche Grenzen einen solchen Lebensraum umschließen werden. Eine einheitliche Lösung ist für diese Frage noch nicht gefunden. Natürlich könnten wir beispielsweise soweit gehen, eine Zirbelkiefer (Hellmich 4) als einen Lebensraum für sich anzusehen; kennen wir doch allein ein Viertelhundert von Tieren (Keller 5), die sich auf unsern Zirben einfinden und auf ihre Kosten leben. Ein großer Teil dieser Gäste sind aber zufällige Besucher, die auch anderen Kleinräumen angehören. Entscheidend wird also wohl eher die Zahl der einzelnen zusammengehörigen Glieder einer Lebensgemeinschaft und die Stärke der Bindung aneinander und an den jeweiligen Raum wirken.

In der Lösung dieser Frage ist wohl die Pflanzensoziologie am weitesten vorgestoßen. Sie hat bereits eine Nomenklatur gefunden, die für den Nichteingeweihten schon beinahe wieder unverständlich geworden ist. Wenn wir von den tierischen Lebensgemeinschaften noch so wenig wissen, so liegt dies wohl vor allem daran, daß sich die Tiere von den Pflanzen durch ihre wesentlich freiere Beweglichkeit unterscheiden und daß dadurch die tierischen Lebensgemeinschaften nicht so geschlossen erscheinen und nicht so leicht zu erforschen sind wie die pflanzlichen. In etwas abgeschwächterem Maße gilt dies für die Tierwelt des Wassers. So stellen vor allem die ruhenden Wasserbecken einen in sich geschlossenen Lebensraum dar, der mit ziemlich einfachen Mitteln zu erforschen und zu charakterisieren ist. Sehr viele Untersuchungen sind bereits

über die Eigentümlichkeiten und die Lebensgemeinschaften dieser großen und kleinen Wasserbecken unseres Hochgebirges durchgeführt worden, wobei man auch nach einer zweckmäßigen Einteilung und Charakterisierung der verschiedenen Gewässertypen strebte (vgl. beispielsweise Pesta 6). In einer vor kurzem erschienenen Arbeit, in der ein Überblick über das wichtigste neuere Schrifttum sowie über die vor allem von Innsbruck aus durchgeführten Untersuchungen gegeben wird, unterscheidet O. Steinböck (7) neben den Gletschergewässern (Kryokonitlöcher, Gletscherrandseen, Gletscherbäche) die der Austrocknung unterliegenden von den überdauernden, stehenden Gewässern des Hochgebirges. Die letzteren werden nach dem Verhalten der Temperatur in Hochgebirgsseen und in überdauernde oder perennierende Hochgebirgstümpel eingeteilt. Während bei den ersteren mindestens das Wasser der tiefsten Schichten von den täglichen Temperaturschwankungen unberührt bleibt, macht sich bei den letzteren die jeweilige Witterung (Einstrahlung, Lufttemperatur und -bewegung, Niederschlag) rasch bis zum Grunde bemerkbar.

So klar sich auf Grund dieses Einteilungsprinzipes die einzelnen Gewässertypen nun endlich unterscheiden lassen, so ist die jeweilige Lebensgemeinschaft des einen Sees doch keineswegs der eines anderen Sees desselben Types völlig gleich. So konnte ich mich vor allem an den Hochgebirgsseen der kolumbianischen Ostkordillere, die ich am Fuße des Nevado de Sumapaz untersuchte (Hellmich 8), sowie an den Seen von Bocagrande davon überzeugen, daß jeder einzelne der nur wenige Meter übereinander oder nebeneinander gelegenen Seen doch gleichsam einen Organismus höherer Ordnung für sich darstellte. Die Größe und Lage des Sees, die Möglichkeit der Sonneneinstrahlung sowie die Zu- und Abflußverhältnisse spielen sicher eine nicht unwesentliche Rolle. Die dadurch bedingten Unterschiede wurden uns (O. Schindler u. W. Hellmich 9) auch bei einem Vergleich zweier in unseren Voralpen nahe übereinander gelegener Seen (Spitzingsee—Grünsee) sehr klar. Bereits seit mehreren Jahren besuchen wir mit einiger Regelmäßigkeit in allen Jahreszeiten besonders den Grünsee, der oberhalb Schliersee auf rund 1300 m Höhe in einer karartigen Vertiefung liegt. Wir bemühten uns dabei, auch seine Umgebung zu untersuchen und die Wechselwirkungen zu beobachten, die zwischen dem Leben am Ufer und im See stattfinden.

Denn während man früher glaubte, daß eine Lebensgemeinschaft ein zufälliges, aber immer gleichbleibendes Ganze sei, so haben wir heute immer mehr die Erkenntnis gewonnen, daß gerade das ständige Variieren der Zahlen in bestimmten Populationen eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt. So lösen sich beispielsweise in dem eben genannten Grünsee zahlenmäßig im Laufe des Jahres Zoo- und Phytoplanktonen in auffälliger Weise ab, während die Zahl der Nachkommenschaft der in der Umgebung des Sees lebenden Amphibien (Kröte, Wasserfrosch, Alpenmolch), die im See ablaichen, allein schon durch die im See lebenden Laichfresser dezimiert und mitbestimmt wird.

Besonders amerikanische und englische Forscher (Elton 10) haben auf diese „fluctuations“ in und zwischen tierischen Lebensgemeinschaften aufmerksam gemacht. Ein solches „Fluctuationsgebiet“, durch das zahlenmäßig im Laufe des Tages wie der Jahreszeiten Tiere aus verschiedenen Lebensgemeinschaften aus- und einwechseln, ist mit großer Sicherheit die obere Waldgrenze. Seit einiger Zeit besuche ich in bestimmten Abständen eine kleine Diensthütte in den Ammerbergen, die gerade am Rande des Hochwaldes in einem wenig begangenen Gelände und zugleich in einem Wildschutzgebiet liegt und die sich als Standquartier für die Untersuchung dieser Fragen aufs beste eignet.

Gerade die Untersuchung dieses „Gesetzes der Zahl“ hat ja nicht nur wissenschaftlichen, sondern auch hervorragend praktischen Wert. Wir wissen, daß wir mit der Entfernung eines Gliedes einer Lebensgemeinschaft nicht nur den Ausfall gerade dieser Tierart auslösen, sondern eine bedeutende und oft empfindliche Verschiebung der übrigen Zahlenverhältnisse innerhalb dieser Lebensgemeinschaft heraufbeschwören. Wir möchten hier nur an die Bedeutung des Adlers für die Größe und den Zustand unserer Gamswildbestände erinnern. Bekanntlich kommt dem Adler die Rolle einer „Gesundheitspolizei“ zu, indem er dem Jäger und Heger bei der Entfernung der kranken Tiere hilft. In der Tat hat sich dort, wo der Adler ausgerottet wurde, die Gamsräude so stark ausgebreitet, daß vielfach ganze Gamswildbestände gefährdet oder gar vernichtet wurden. Wir möchten hier auch den Blick auf die Bedeutung der kleineren Raubvögel für die Bekämpfung der Mäuse oder auf die Bedeutung allein der Spechte für die Bekämpfung der Forstschädlinge lenken.

Ein genaueres Studium der Lebensgemeinschaften wird uns somit immer wieder zu dem Fragenkomplex des Naturschutzes führen. Vielfach liegen die Gründe für die Ausrottung irgendeiner Tierart, sei es nun ein jagdbares Wild oder ein schöner Schmetterling, nicht einfach nur in der zahlenmäßig gründlichen und gewalttätigen Entfernung der Angehörigen dieser Art, sondern in der Störung des „biologischen Gleichgewichts“, zu dem offenbar jede Lebensgemeinschaft strebt. Die Störung dieses Gleichgewichtes kann auf die verschiedenste Art erfolgen. So können allein durch die „Erschließung“ eines Landschaftsgebietes, die ja meistens eine biogeographische Veränderung mit sich bringt, kulturfolgende Tiere in großer Zahl angelockt werden, die nunmehr scheuere Tierarten völlig verdrängen. Allerdings können sie wohl auch furchtsamere Verwandte mit sich reißen und sie dazu veranlassen, aus ihrer exklusiven Zurückgezogenheit ein wenig herauszukommen. So empfand ich es als besonders reizvoll, auf dem Gipfel des Wendelsteins zu beobachten, wie die beinahe frechen Alpendohlen die in der Nähe brütenden Kolkkraben offenbar dazu anreizen, sich ebenfalls von den Gipfelbesuchern Nahrungsreste zu erbetteln. Freilich wahrten die viel scheueren Kolkkraben, die aus der Ebene des Vorlandes fast völlig verdrängt sind und die nur in unseren Gebirgswäldern und Bergfelsen

noch ein Rückzugsgebiet gefunden haben, eine wesentlich größere Entfernung vom Menschenfeind.

Nicht immer braucht aber wohl der Mensch allein die Schuld am Verschwinden einer Tierart zu tragen; selbst die Gründe für die Ausrottung des Steinwildes, des Lämmergeiers und der Bären möchte A. Rauch (11) weniger in der Verfolgung durch den Menschen als in der Änderung der Lebensbedingungen sehen. Diese Erkenntnis sollte uns aber in noch viel stärkerem Maße dazu veranlassen, die Bedingungen der einzelnen Lebensräume gründlich zu studieren und die Zusammensetzung ihrer natürlichen Lebensgemeinschaften zu untersuchen.

Am wenigsten bekannt sind uns sicher die Lebensgemeinschaften der alpinen Höhenstufe. Die Pflanzensoziologen wissen hier die Bedeutung des Untergrundes und seiner Wechselwirkungen auf die Zusammensetzung der pflanzlichen Lebensgemeinschaften einzuschätzen; aber auch für die tierischen Lebensgemeinschaften scheint die Frage, ob Kalk oder Urgestein der Träger der Biozönose ist, direkt oder indirekt eine entscheidende Rolle zu spielen. Wir haben es uns deswegen in einem weiteren Freundeskreise als eine schöne Aufgabe ausgemalt, in einem von München noch einigermaßen leicht zu erreichenden Gebiet der Zentralalpen, in dem Kalkfelsen und vergletschertes Urgestein eng aneinanderstoßen, die Lebensgemeinschaften der subalpinen und alpinen Höhenstufe zu studieren. Wir wollen neben der rein qualitativen und der quantitativen Erarbeitung der einzelnen Lebensgemeinschaften dabei feststellen, ob beispielsweise der Untergrund wirklich einen bestimmenden Einfluß hat oder nicht. Zur Beantwortung dieser Fragen werden selbstverständlich auch eingehende mikroklimatische und pflanzensoziologische Untersuchungen nötig sein. Falls es uns gelingen sollte, Zeit und Mittel für die Durchführung dieser Arbeit im Laufe der Jahre aufzubringen, so schwebt uns auch als Krönung dieser Arbeit die museale Darstellung dieser Lebensgemeinschaften in ihrer biogeographischen Bedingtheit vor. Erst eine solche Schau, in der Geologie, Klimatologie, Botanik und Zoologie in ursächlichen Zusammenhang gebracht sind, wird dem Besucher einen lebendigen Eindruck von der Eigenart und Gesetzmäßigkeit der Lebensräume und ihrer Lebensgemeinschaften vermitteln. Bei einer geschickten Darstellung der Lebensgemeinschaften und ihrer Bedingtheiten wird es wohl auch möglich sein, auf die bereits oben erwähnten Berührungspunkte mit Fragen des Naturschutzes hinzuweisen und somit auch eine noch viel größere Menge von Menschen mit den Bestrebungen der Naturschutzvereinigungen vertraut zu machen.

Wenn es im Rahmen dieser Arbeit erlaubt war, eher auf schwebende Probleme als auf bereits gesammeltes Tatsachenmaterial einzugehen, so soll hier doch zum Schluß noch auf eine Frage hingewiesen werden, die mir von wesentlicher Bedeutung für die Beantwortung des Gestaltungsproblems überhaupt zu sein scheint. Jedem Reisenden, der einmal das Glück hatte, geographisch und klimatisch ähnliche Gebiete in weit auseinander gelegenen Teilen unserer Erde be-



Abb. 1. Paramo der kolumbianischen Ostkordillere Paramo de Bocagrande). Lichtbild: Dr. Hellmich (Kolumbien-Expedition Hellmich 1937).

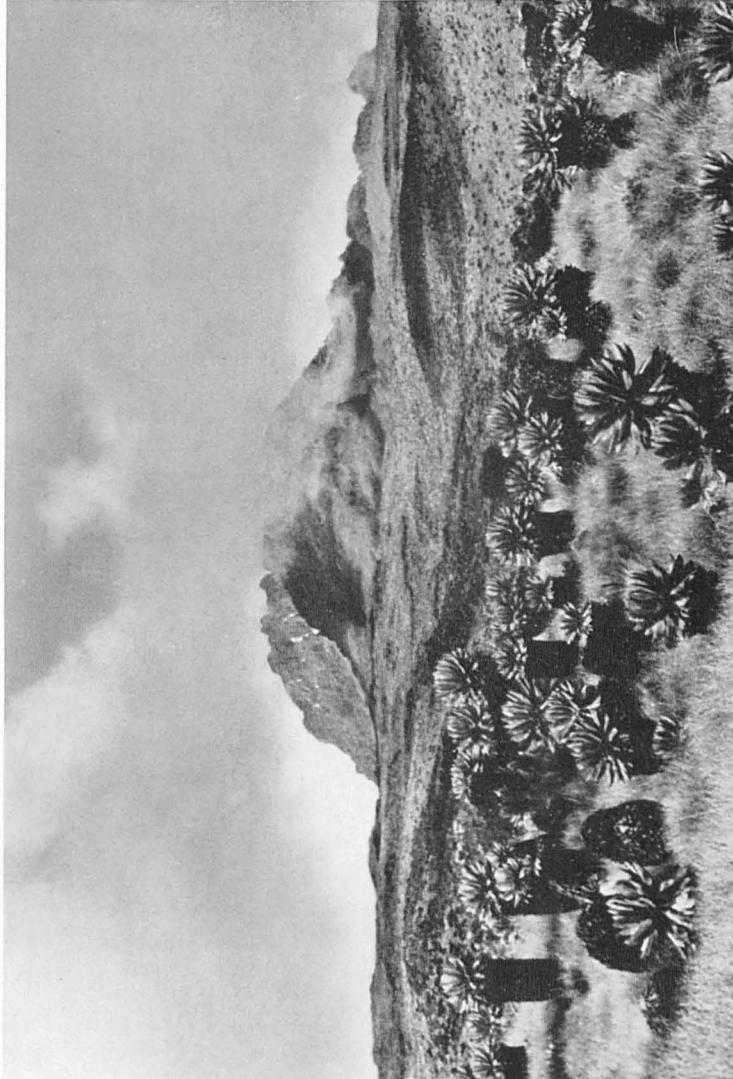


Abb. 2. Senecio-Steppe am Kilimandjaro-Mawenzi. Lichtbild: Dr. Bohmann (Ostafrika-Expedition Uthmüller-Bohmann 1937).

suchen zu dürfen, wird zweifellos die Ähnlichkeit des Gesamteindruckes dieser Gebiete aufgefallen sein. Ich erinnere mich noch mit aller Deutlichkeit des Gefühles, das mich in der „andinen“ Höhenstufe der chilenisch-argentinischen Hochkordillere ergriff (Hellmich 12). Die mit Polsterrassen und blühenden Ranunkulazeen bedeckten Schutthalden ähnelten auffallend den Geröllfluren unserer Alpen, und selbst die hier vorgefundene Tierwelt schien den Lebensgemeinschaften unserer alpinen Höhenstufe zu entsprechen, wenn sie auch aus Artbestandteilen gänzlich anderer Herkunft zusammengesetzt war. Besonders deutlich war diese Ähnlichkeit in den Bergen des südlichen Chile, in denen zwischen Wald und nivale Höhenstufe ein an unsere Latschen erinnernder, durch den winterlichen Schneedruck veranlaßter, aus Buchen gebildeter Knieholzbestand eingeschaltet ist. Auf einer späteren Reise durch Kolumbien war ich zunächst enttäuscht, als ich in den oberen Regionen der Hochkordillere keine so deutliche Übereinstimmung mit Lebensgemeinschaften unserer Berge vorfand. Freilich herrschen hier unter äquatorialen Breiten gänzlich andere klimatisch-geographische Bedingungen, die eine sehr merkwürdige und einheitliche Lebensgemeinschaft, den Paramo, geschaffen haben (Abb. 1). Diese vorwiegend aus Espartillogras und Frailejones (Gattung Espeletia) gebildete Pflanzengemeinschaft überzieht von etwa 3500 m ab in großer Gleichmäßigkeit alle Hänge und Pässe der Kordillere bis knapp zur Schneegrenze. Etwa zur gleichen Zeit, zu der ich im tropischen Amerika reiste, führten L. Bohmann und W. Uthmöller von der Zoologischen Staatssammlung in München eine wissenschaftliche Reise im tropischen Ostafrika durch. Vergleicht man etwa ein Bild, das L. Bohmann in der alpinen Höhenstufe des Kilimandjaro aufnahm (Abb. 2), mit Bildern, die ich aus Kolumbien mitbrachte, so zeigen die auf den Aufnahmen wiedergegebenen Lebensgemeinschaften ebenfalls eine geradezu erstaunliche Ähnlichkeit, obwohl sie auch hier aus den verschiedensten Bestandteilen zusammengesetzt sind (in Südamerika Kompositen, in Ostafrika Senecioarten). Annähernd gleiche Lebensbedingungen ließen auch hier ein physiognomisch sehr ähnliches Gesamtbild zustandekommen. Da die biogeographischen Faktoren natürlich niemals völlig übereinstimmen und da für die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften vielfach auch historische und andere Gründe eine Rolle spielen, liegt nur eine Ähnlichkeit, aber keine völlige Identität vor. Diese Ähnlichkeit möchte ich als „physiognomische Konvergenz“ bezeichnen; wir können also von einer physiognomischen Konvergenz von Biozönosen ähnlicher Lebensräume sprechen.

Ich führte diese etwas abwegig erscheinenden Tatsachen hier auf, weil mir gerade die vergleichende Betrachtung übereinstimmender Lebensgemeinschaften aus ähnlichen Lebensräumen die Möglichkeit zur Erkenntnis wichtiger Gestaltungsgesetze unserer Natur zu bieten scheint. Wenn die biogeographischen Faktoren die Kraft besitzen, infolge von Kombinationen und Zahlengesetzmäßigkeiten aus einem zur Verfügung stehenden Material ganz verschiedener

Herkunft ein überraschend ähnliches Bild hervorzurufen, so wird ihr vergleichendes Studium in Verbindung mit der Erkenntnis allgemeiner Lebensgesetze es vielleicht einmal ermöglichen, „die ewigen Bande zu bestimmen, durch welche die Erscheinungen des Lebens mit den Phänomenen der toten Natur verknüpft sind“ (Alexander von Humboldt).

Schrifttum.

1. Vareschi, V., 1938: Von den Pflanzen des nivalen Lebensraumes. Z. d. Deutsch. Alpenvereins 69.
2. Steinböck, O., 1931: Die Tierwelt des Ewigschneegebietes. Z. d. Deutschen u. Österr. Alpenvereins 62.
3. Gams, H., 1935: Das Pflanzenleben des Großglocknergebietes. Ebenda 66.
4. Hellmich, W., 1936: Tiere der Alpen. München.
5. Keller, C., 1911: Im Hochgebirge. Tiergeogr. Charakterbilder. Leipzig.
6. Pesta, O., 1929: Der Hochgebirgssee der Alpen. Die Binnengewässer 8, Stuttgart.
7. Steinböck, O., 1938: Arbeiten über die Limnologie der Hochgebirgswässer. Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie und Hydrographie 37.
8. Hellmich, W., 1938: Nevado de Sumapaz. Der Bergsteiger 9.
9. Schindler, O., und W. Hellmich, nach noch nicht veröffentlichten Untersuchungen.
10. Elton, Ch.: Animal Ecology, 1933.
11. Rauch, A., 1937: Der Steinbock wieder in den Alpen. Zürich und Leipzig.
12. Hellmich, W.: Biologische Exkursionen in den Hochanden Chiles. Der Biologe II.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere](#)

Jahr/Year: 1939

Band/Volume: [11_1939](#)

Autor(en)/Author(s): Hellmich Walter

Artikel/Article: [Lebensraum und Lebensgemeinschaft im Hochgebirge. 35-42](#)