

Bemerkungen zur Gliederung der Vegetation in der baumlosen Höhenstufe des Ätna (Sizilien)

Autor(en): **Lüdi, Werner**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich**

Band (Jahr): - **(1955)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-377560>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

BEMERKUNGEN ZUR GLIEDERUNG DER VEGETATION IN DER BAUMLOSEN HÖHENSTUFE DES ÄTNA (SIZILIEN)

Von Werner LÜDI, Zollikon/Zürich

Der Ätna reicht mit seinen 3280 m Meereshöhe weit über die Waldgrenze hinauf. Die natürlichen Wald- und Baumgrenzen lassen sich mit einiger Sicherheit bestimmen, da trotz aller Schädigungen noch hochsteigende Reste von Baumwuchs vorhanden sind. Aber mehr noch als in anderen mediterranen Hochgebirgen macht es hier Schwierigkeiten, die Vegetation in dem weiten, baumfreien Raum, der allgemein als alpine Höhenstufe bezeichnet wird, zu gliedern. Ältere Autoren haben oberhalb der Waldgrenze eine subalpine Höhenstufe, charakterisiert durch das Vorhandensein von Gesträuch und darüber eine Kräuterstufe unterschieden. Die besondere Schwierigkeit liegt am Ätna in der großen Artenarmut der Flora, sowohl der Sträucher als auch der Kräuter, ferner darin, daß infolge der vulkanischen Tätigkeit nicht nur die Vegetation immer wieder in weitem Umfange zerstört oder in ihrer natürlichen Entwicklung gehemmt wird, sondern daß sich auch stetsfort Neuland bildet, das vom Gipfel bis weit in die Waldstufe hinabreicht. Dieses Neuland bietet der Pflanzenwelt neue Ansiedlungsmöglichkeiten, und Pioniergesellschaften von ganz ähnlicher floristischer Zusammensetzung reichen von der baumlosen Stufe bis weit in das Waldgebiet hinab.

Vor kurzem haben zwei aus dem Alpengebiet stammende Autoren versucht, mit den modernen Methoden der Vegetationsuntersuchung eine Gliederung der Vegetation der baumlosen Stufe des Ätna durchzuführen: Max FREI in Zürich in den Jahren 1938 und 1940¹, sowie Alexander GILLI in Wien im Jahre 1943². Ihre Ergebnisse sind in verschiedener Hinsicht abweichend. Ich habe die Gelegenheit einer Besteigung des Berges im September 1955 benützt, um mir die Ätna-Vegetation näher anzusehen, was die nachstehenden Bemerkungen rechtfertigen möge.

FREI hat festgestellt (1938), daß die aus *Fagus silvatica*, *Pinus nigra* und *Betula aetnensis* gebildete Waldgrenze je nach der Exposition auf 2000 bis 2200 m Meereshöhe anzusetzen sei. Einzelne Buchen gehen bis 2320 m hinauf.

¹ Max FREI, Die Gliederung der sizilianischen Flora und Vegetation und ihre Stellung im Mittelmeergebiet. Diss. phil. II Univ. Zürich 1938 (VI + 138 S.). – Max FREI, Die Pflanzenassoziationen der alpinen Stufe des Ätna. Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel in Zürich 1939 1940 (86–92).

² Alexander GILLI, Die Vegetationsverhältnisse der subalpinen und alpinen Stufe des Ätna. Beih. Botan. Centralblatt 62 1943 Abt. B (43–67).

Über der Waldgrenze beginnt die subalpine Stufe von Sträuchern (*Juniperus hemisphaerica*, *Berberis aetnensis* und *Astragalus siculus*), die in verarmten Beständen bis ca. 2500 m reichen. Darüber löst sich der Vegetationsteppich auf, und von 2600 bis 2800 m folgt eine Pioniergesellschaft, die aber in ganz ähnlicher Zusammensetzung an geeigneten Standorten bis gegen 1000 m hinabreicht. In der Arbeit von 1940 unterscheidet FREI nur drei Pflanzenassoziationen:

1. Das *Astragaletum siculum aetnense*, ein sehr dichtes und stacheliges Zwerggebüsch von *Astragalus siculus* mit Kräutern, die in ihm aushalten. Diese Gesellschaft ist als Schlußglied der Vegetationsentwicklung zu betrachten.

2. Die *Poa aetnensis*-*Festuca nebrodensis*-Assoziation aus Kräutern, mit Dominanz von Gräsern. Sie besiedelt, meist in sehr offenem Bestand, den ruhenden Boden nach vorausgegangener Pioniervegetation.

3. Die *Senecio aetnensis*-*Anthemis aetnensis*-Assoziation, ebenfalls aus Kräutern. Sie besiedelt als Pioniergesellschaft in sehr offenem Bestand den Schuttboden in allen Höhenlagen, wie oben angegeben.

Zu den beiden erstgenannten Gesellschaften unterscheidet er noch je eine Subassoziation, die aber bereits im Waldgebiet vorkommt und für unsere Betrachtung wegfällt.

FREI grenzt also keine subalpine Stufe mehr ab, sondern gliedert die Vegetation in Vegetationsgürtel im Sinne von Emil SCHMID, wobei er hervorhebt, in der alpinen Stufe sei die Vegetation aus Elementen verschiedener Gürtel zusammengesetzt.

GILLI dagegen findet über der Waldgrenze nur zwei natürliche Assoziationen, das *Astragaletum siculae* (wohl besser *siculi*), bis 2500 m reichend und darüber die Pioniergesellschaft des ausklingenden Pflanzenwuchses, beide durch einen schmalen Übergangsgürtel verbunden. Bei dem *Astragaletum* werden nach der Höhenlage drei Varianten unterschieden:

a) Von 2500–2000 m andere Arten spärlich und fast nur in den Polstern von *Astragalus*.

b) Von 2000–1700 m individuenreich und weitere Arten auch häufig außerhalb der Polster, mit Beimischung von andern Zwergsträuchern (*Juniperus*, *Berberis*, s. oben).

c) Von 1700–1000 m findet sich *Astragalus siculus* nur in andere Gesellschaften eingestreut, ohne ein wesentlicher Bestandteil von ihnen zu sein.

Es ergibt sich, daß GILLIS Typ a) des *Astragaletums* dem *Astragaletum siculum aetnense* von FREI entspricht und die Gesellschaft des ausklingenden Pflanzenwuchses FREIS Assoziation von *Senecio aetnensis* und *Anthemis aetnensis*. Die *Poa aetnensis*-*Festuca nebrodensis*-Assoziation von FREI existiert nach GILLI in der alpinen Stufe überhaupt nicht oder nur in winzigen Fragmenten, sondern tritt erst in der Waldstufe auf. GILLI vermutet, FREI habe seine Aufnahmen dieser Assoziation nahe der Waldgrenze gemacht.

Leider gibt FREI in seiner knappen Darstellung (Sitzungsbericht) nur synthetische Tabellen der Assoziationen, ohne Angabe der Lage und Beschaffen-

heit der einzelnen Bestandesaufnahmen. Aber schon aus dem Titel der Arbeit und aus den allgemeinen Betrachtungen läßt sich schließen, daß die Aufnahmen innerhalb der alpinen Höhenstufe verteilt worden sind, was FREI mir ausdrücklich bestätigt hat.

Eine aufmerksame Wanderung durch die alpine Höhenstufe des Ätna läßt erkennen, daß dort zwar die von den Astragaluspölkern gebildete Vegetation bei weitem vorherrscht. Aber oft sind diese Bestände doch aufgelockert, namentlich in den Höhenlagen, oder fehlen auf dem jungen Boden ganz, und da erscheinen immer wieder sowohl die Pioniervegetation des *Senecio aetnensis* und der *Achillea aetnensis*, als auch kleine Rasenstücke und offener Bestand mit den Arten der *Poa aetnensis*-*Festuca nebrodensis*-Assoziation. Ich halte die Darstellung von FREI mit seinen drei Gesellschaften für richtig. Nach oben hin verarmen die Bestände, zuerst das Astragaletum und die Rasengesellschaft, zuletzt auch die Pioniergesellschaft. Auf weitem Raum finden sich alle drei Gesellschaften nebeneinander. Eine weitere soziologische Aufgliederung innerhalb der alpinen Stufe ist vielleicht möglich. Aber sehr notwendig ist sie nicht, vor allem infolge der außerordentlichen Artenarmut.

Der Ätna ist ein junger Berg, erst im Pleistozän in die alpine Stufe aufgestiegen. Unter den besonderen und extremen Lebensverhältnissen bildete beinahe jede Sippe, die dort vorkommt, eine neue Rasse aus, und so entstand eine rein endemische Flora. Aber die Zahl der konkurrierenden Arten war klein, und die Einwanderung der Hochgebirgspflanzen war gehemmt. Die wenigen Arten konnten sich dafür um so stärker ausbreiten, was besonders für den *Astragalus siculus* gilt.

Sehr wichtig ist die Abgrenzung der zur Aufnahme gelangenden Einzelbestände. GILLI gibt uns acht Bestandesaufnahmen, von denen sieben zum Astragaletum gehören, eine zur Pioniervegetation. Die Astragaletum-Aufnahmen liegen zwischen 1680–2460 m Höhe, nur zwei in der alpinen Höhenstufe (eine bei 2020 m und eine bei 2460 m). Als Aufnahmefläche nimmt GILLI eine feste Größe, vermutlich in Form einer Kreisfläche. Denn seine Bestände sind meist 10,10 m² groß, einzelne 5,2 m². Der an und für sich richtige Grundsatz, die Aufnahmefläche genau abzugrenzen und nicht zu klein zu wählen, ist hier aber m. E. falsch angewendet. Denn noch wichtiger ist die Forderung, die Aufnahmefläche müsse floristisch einheitlich sein. Mit dem starren Maß werden sowohl die Polster des *Astragalus* als auch der umliegende offene Raum mit Kräutern umfaßt. Von den sieben Astragaletum-Aufnahmen sind eine zu $\frac{3}{4}$ von der Vegetation bedeckt, fünf zu $\frac{1}{2}$, eine zu $\frac{1}{4}$. Das ergibt eine ausgesprochene Heterogenität des Standortes. Denn die *Astragaluspölkern* schaffen einen Standort, der mit Bezug auf Lokalklima und Bodenbildung von demjenigen des offenen Bodens weitgehend

verschieden ist. Damit geht auch eine Verschiedenheit der floristischen Zusammensetzung in qualitativer und quantitativer Hinsicht parallel, die allerdings in den Bestandesaufnahmen von GILLI, der bei einem Teil seiner Aufnahmen angibt, welche Arten im Astragaluspolster vorkommen und welche außerhalb, nicht sehr auffallend ist. Mir scheint aber doch hier richtiger zu sein, die Aufnahmen der Astragaluspolster und des offenen Bodens mit den Kräutern gesondert zu machen. Nur so werden die floristischen und ökologischen Einheiten wirklich getrennt.

Nun ist zwar in den höheren Lagen, oder überall dort, wo sich die Astragalusbestände auflösen, ein einziges Polster zu klein und zu arm an eingeschlossenen Arten, um ein richtiges Bild von der Vergesellschaftung zu liefern. Die Aufnahme sollte sich daher in diesem Fall aus einer Gruppe von benachbarten Polstern zusammensetzen, und auch die Aufnahme des offenen Raumes muß sich auf eine Fläche erstrecken, in welcher der floristische Gehalt der Gesellschaft genügend klar repräsentiert wird (Minimiareal). Diese Aufnahmemethode wurde von FREI nach mündlicher Mitteilung angewandt.

GILLI macht darauf aufmerksam, daß die Stetigkeitsangaben der Arten des Astragaletums bei ihm und bei FREI die größten Unterschiede aufweisen. *Tanacetum siculum* finde sich bei FREI in allen Aufnahmen, bei ihm in keiner einzigen, und für *Senecio aetnensis* verhalte es sich annähernd umgekehrt. Er meint, dies komme daher, daß FREI seine Aufnahmen nahe der Waldgrenze gemacht habe. Diese Argumentation kann m. E. nicht richtig sein, da auch GILLI seine Bestände im wesentlichen im Gebiet der Waldgrenze oder tiefer unten aufnahm. Nach meiner Erfahrung würde ich eher annehmen, daß die Bestandes-Flächen zu klein waren, um die ganze charakteristische Artengarnitur zu tragen. Teilweise dürften die Unterschiede aber auch daher rühren, daß FREI (mündliche Mitteilung) seine Aufnahmen nicht nur in allen Höhenlagen, sondern auch auf allen Expositionen des Ätnakegels verteilte, während sie bei GILLI alle auf dem Südhang liegen (SW–SE). Eine eingehendere Dokumentierung dieser pflanzensoziologischen Verhältnisse bleibt sehr erwünscht.

Das Verständnis für die so rudimentär ausgebildete Vegetation der alpinen Höhenstufe des Ätna sollte durch den Vergleich mit andern mediterranen Hochgebirgen gefördert werden. Auf der Apenninenhalbinsel zeigt die Vegetation der Gebirge, die sich über die Waldgrenze erheben, noch den gleichen Charakter, wie in den Alpen (Vorherrschen der alpinen Sippen und der Hemikryptophyten-Gesellschaften; sobald es zum Vegetationsschluß kommt, Rasenbildung; bis in die Abruzzen nahe der Waldgrenze Reste der azidophilen *Ericaceen-Zwergstrauchheide*). Dies gilt im wesentlichen auch für das südlichste dieser Gebirge, das Gebiet des Monte Pollino-Dolcedorme im nörd-

lichen Calabrien, das eine Höhe von 2271 m erreicht (vgl. W. LÜDI³). Die eigentlichen mediterranen Hochgebirge dagegen sind ausgezeichnet durch eigene mediterrane Pflanzengeschlechter sowie durch die reiche Entwicklung der Chamaephyten-Vegetation. Dornige oder doch xerophytische Zwerggesträucher und harte Rasen herrschen vor. In ihnen kommt den dornigen Polstersträuchern aus der Gattung *Astragalus* große Bedeutung zu, und man spricht, nach einem besonders charakteristischen Typ, von *Tragacantha-Igelheiden*. Helmut GAMS⁴ hat ihnen eine eingehende Darstellung gewidmet. Auch FREI und GILLI nehmen auf diese Vegetation Bezug, die ihnen aus dem hintern Orient bekannt ist (Elburs, Kurdistan). Auf der Apenninenhalbinsel finden sich Andeutungen dieser Vegetation ebenfalls, aber meines Wissens nur in tieferen Lagen, selten bis gegen die Waldgrenze aufsteigend (so am Monte Sirino, ca. 1850 m und in Sizilien in der Madonie, 1970 m). In den Hochgebirgen Südspaniens und der Atlasländer ist sie dagegen wieder allgemein entwickelt und diejenige Siziliens dürfte ihr näher stehen als dem Orient. In der Sierra Nevada Südspaniens zum Beispiel, die mit 3480 m den Ätna überragt, ist ein ausgesprochener *Tragacanthagürtel* vorhanden, der von 1900–2600 m, weniger geschlossen von etwa 1500–2900 m reicht. In ihm sind eine ganze Reihe von dornigen oder doch hartwüchsigen Zwergsträuchern vorhanden, von denen mehrere lokal dominieren können. Außerdem treten aber, namentlich in den höheren Lagen, wo sich das Gesträuch auflockert, harte Rasen auf (dominant im besonderen *Festuca indigesta*), und auf weniger trockenem Schutt finden sich auch Hemikryptophyten-Vergesellschaftungen, die dann in den Höchstlagen, über der Grenze des Zwerggesträuchs, zur Herrschaft kommen (vgl. dazu P. QUÉZEL⁵), der diese Vegetation eingehend beschreibt, ferner auch W. LÜDI⁶. Wir finden also hier die gleiche Dreiteilung, die FREI am Ätna unterschieden hat, nur floristisch außerordentlich reicher entwickelt und soziologisch viel stärker gegliedert. Allerdings macht hier die Höhengliederung der Vegetation ebenfalls große Schwierigkeiten, schon weil es unmöglich ist, in dem heute völlig baumlosen Gebiet die Wald- und Baumgrenze oder die Höhenlage der Grenze verschiedener Waldtypen anzugeben,

³ Werner LÜDI, Über Rasengesellschaften und alpine Zwergstrauchheiden in den Gebirgen des Apennin. Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel 1942 1943 (23–68, 6 Taf.).

⁴ Helmut GAMS, Die *Tragacantha-Igelheiden* der Gebirge um das Kaspische, Schwarze und Mittelländische Meer. In: Die Pflanzenwelt Spaniens, Ergebn. der 10. Int. Pfl.-geogr. Exk. durch Spanien 1953. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 31 1956 (217–243, 10 Abb.).

⁵ P. QUÉZEL, Contribution à l'étude phytosociologique et géobotanique de la Sierra Nevada. *Memorias da Sociedade Broteriana* 9 1953 (5–77, 3 Taf.).

⁶ Werner LÜDI, Einige Betrachtungen zur Pflanzenwelt der alpinen Höhenstufe in Spanien. In: Die Pflanzenwelt Spaniens, Ergebn. der 10. IPE durch Spanien 1953. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 31 1956 (186–198).

und damit eine alpine und eventuell subalpine Höhenstufe abzutrennen. Es ist somit nicht abwegig, vorläufig mit L. EMBERGER eine mediterrane Gebirgsstufe zu unterscheiden, deren tiefere Teile durch das xerophytische Zwerggesträuch, und deren obere Teile durch die Hemikryptophytenvegetation charakterisiert sind.

DIE VORGESCHICHTLICHEN PFAHLBAUTEN ALS NATURWISSENSCHAFTLICHES PROBLEM

Von Werner LÜDI, Zollikon/Zürich¹

Wir stehen immer wieder vor der Notwendigkeit, die Grundlagen für wissenschaftliche Lehren oder Theorien nachzuprüfen und mit neuen Erkenntnissen in Übereinstimmung zu bringen. In diesem Zustand befindet sich gegenwärtig die Forschung mit Bezug auf die subborealen Siedlungen an den Ufern der Seen des Alpenvorlandes, die im Spätneolithikum und in der Bronzezeit entstanden sind. Es ist jetzt gerade 100 Jahre her, seit sie richtig erkannt worden sind und in weiten Kreisen außerordentliches Interesse erweckten. In rascher Folge wurden mehrere hundert solcher Siedlungen entdeckt, deren Durchforschung eine unüberblickbare Menge von Kulturgegenständen der „Pfahlbauer“ vor unsere staunenden Neuzeitmenschen ausbreitete. Aber ihre Deutung und zeitliche Ordnung machte doch im Laufe der Zeit verschiedene Wandlungen durch, und erst in den letzten Jahrzehnten sind befriedigende und wohl im wesentlichen endgültige Ergebnisse erzielt worden. Bei dieser Bereinigungsarbeit wurde auch die Frage der Beschaffenheit des Siedlungsortes in die Diskussion gezogen. Ferdinand KELLER, der als erster diese Ufersiedlungen genauer beschrieb und während Jahrzehnten als anerkannter Führer der Forschung wirkte, glaubte in ihnen über dem offenen Wasser stehende Pfahlbauten zu sehen. Seine Auffassung wurde für die Ufersiedlungen allgemein angenommen. Gleichalterige (meist neolithische) Siedlungen auf Mooren dagegen wurden bereits frühzeitig als ebenerdige Hütten erkannt.

Vor ca. 30 Jahren erfolgte gegen die Wassersiedlungen entschiedener Einspruch. Hans REINERTH kam auf Grund seiner Untersuchungen im Federseegebiet, am Bodensee (im besonderen Sipplingen) sowie an Seen des schweizerischen Mittellandes zum Schluß, die Ufersiedlungen seien nicht Wasserbauten, sondern niedrige Pfahlbauten auf dem festen, mehr oder weniger nassen, aber nur zeitweise überschwemmten Boden gewesen. Zehn Jahre später ging Oskar PARET noch einen Schritt weiter und vertrat die Ansicht,

¹ Nach einem Vortrag in der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich am 9. I. 1956.