

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

Band: 48 (1971)

Artikel: Vergleich alpiner Rasen auf Silikat- und auf Karbonatboden : Konkurrenz- und Stickstoffformenversuche sowie standortkundliche Untersuchungen im Nardetum und im Seslerietum bei Davos

Autor: Gigon, Andreas

Kapitel: H: Anhang

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-308376>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

H. Anhang

Die Lebensgemeinschaft (nicht die Pflanzengemeinschaft)
kann mit dem Organismus parallelisiert werden;
der Begriff der funktionellen Artengruppe

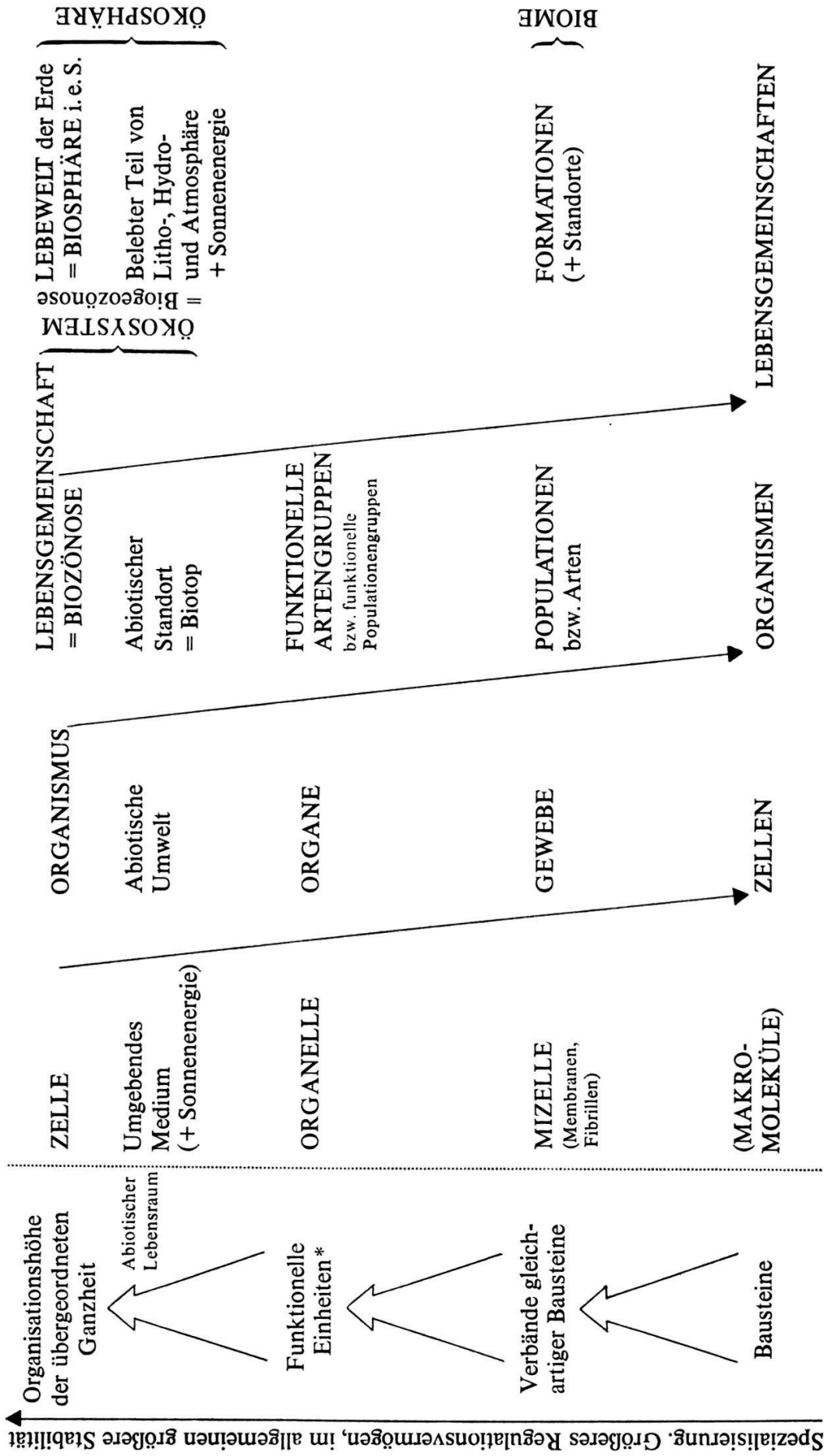
Bei der Ausarbeitung des ökologischen Gesamtüberblickes, vor allem bei der Analyse der Artengarnitur, der Konkurrenz und der Anpassung der Arten an die Standortbedingungen, stellte sich das Problem, das Wesen der Pflanzengemeinschaft zu erfassen.

Die Ansicht vieler älterer Autoren (z. B. CLEMENTS), wonach eine Pflanzengemeinschaft als Organismus (höherer Ordnung) aufzufassen ist, wird heute allgemein aus folgenden Gründen verworfen:

1. Den Pflanzengemeinschaften fehlt «der organismische Charakter, die zentrale Organisation, die Arbeitsteilung usf.» (BRAUN-BLANQUET 1951, S. 1; in der Auflage von 1964 kein präzises Eingehen mehr auf dieses Problem). H. und E. WALTER (1953) drücken diesen Gedanken genauer aus, wenn sie schreiben, «daß die einzelnen Arten innerhalb einer Gesellschaft ihre vollständige Selbständigkeit bewahren, daß also keinerlei direkte Abhängigkeit, geschweige denn soziale Bindung zwischen den Arten besteht. Die Pflanzengesellschaft ist nur eine Kombination von Einzelpflanzen...»
2. Pflanzengemeinschaften können relativ rasch aus den einzelnen Partnern aufgebaut werden. «Eine solche Synthese aus einzelnen Bestandteilen wäre bei Organismen völlig undenkbar» (ELLENBERG 1956).
3. Wirkliche Organismen bringen auch unter abweichenden Bedingungen ähnliche Organismen hervor (ELLENBERG 1956).
4. «... Außerdem handelt es sich bei der Vegetationsentwicklung nicht um eine allmähliche Ausbildung von vornherein angelegter Organe» (ELLENBERG 1956).
5. Eine Pflanzengemeinschaft ist nichts Unteilbares (ELLENBERG 1968).

Beim Versuch, die Pflanzengemeinschaft als Organismus aufzufassen, wird schon von falschen Voraussetzungen ausgegangen. Wenn überhaupt, so kann nur die ganze Lebensgemeinschaft, die Biozönose, als Einheit, als etwas dem Organismus Entsprechendes angesehen werden. HARPER (1967) spricht von der «community» als einem «integrated whole». Wie der Organismus, ernährt sich die Lebensgemeinschaft und scheidet Stoffe (z. B. Dauerhumus) als unbrauchbar aus. Ein weiterer Fehler beim Versuch, Pflanzengemeinschaft und

41 Tabelle 26 Parallelisierung (Analogien) und hierarchischer Aufbau von Lebensgemeinschaft (Biozönose), Organismus und Zelle sowie der gesamten Lebewelt der Erde (Biosphäre)



* Manche funktionelle Einheiten bestehen aus nur einem einzigen Verband gleichartiger Bausteine.

Organismus zu parallelisieren, besteht darin, in den einzelnen Arten (also systematischen Einheiten) funktionelle Einheiten zu sehen. Dieser Fehler rührt von der floristischen und nicht ökologischen Betrachtungsweise der Lebensgemeinschaften her. Eine Parallelisierung von Lebensgemeinschaft und Organismus wird möglich, wenn man die Individuen (Organismen) als den Zellen entsprechend ansieht und demzufolge die Populationen mit den Geweben parallelisiert (vgl. Tab. 26). Sie sind ja beide aus vielen gleichartigen Elementen aufgebaut.

Entscheidend ist, was man bei den Lebensgemeinschaften als den Organen entsprechend ansieht. Organe sind «größere Gewebeverbände mit selbständiger Gestalt und bestimmten, differenzierten Funktionen» (STRASBURGER 1962). Der Versuch, «selbständige Gestalten» mit bestimmten Funktionen in den Pflanzengemeinschaften zu finden, mußte scheitern. Legt man das Schwergewicht bei der Definition des Organs aber auf die Funktion und betrachtet man die ganze Lebensgemeinschaft, so kann man in den funktionellen Artengruppen Analoga zu den Organen finden. Funktionelle Artengruppen (zutreffender aber komplizierter ist der Ausdruck Populationengruppen) sind Gruppen von Arten, die in einer Lebensgemeinschaft dieselbe ökologische Funktion erfüllen. Unter diesem Gesichtspunkt ergibt sich die Parallelisierung von Lebensgemeinschaft und Organismus, die in Tabelle 26 dargestellt ist. Diese Tabelle enthält auch noch die traditionelle Parallelisierung von Organismus und Zelle. Außerdem wird über die Lebensgemeinschaft hinaus in die noch höhere Organisationsstufe der Lebewelt der Erde, die Biosphäre⁹, eine Parallelisierung skizziert. Es ergibt sich eine hierarchische Gliederung der Lebewelt in vier Organisationsstufen. Diese unterscheiden sich grundlegend voneinander, dies sei ausdrücklich betont; und trotzdem können sie miteinander parallelisiert werden. Vielleicht können sogar Erkenntnisse, die auf einer der Organisationsstufen gewonnen wurden, zum Verstehen von Lebensäußerungen auf den anderen Organisationsstufen beitragen. Wichtig ist noch, darauf hinzuweisen, daß die übergeordneten Ganzheiten im allgemeinen keine geschlossenen Systeme sind. So hängt das Leben eines Organismus vom Leben anderer Organismen ab, und auf ein Ökosystem wirken Einflüsse von anderen Ökosystemen ein. Die Glieder der Abbildung 26 stehen miteinander in vielfältigen Beziehungen, welche die Übersicht erschweren. Dies zeigt sich schon in der Vielfalt von Begriffen, die geprägt wurden, um eine Gliederung zu ermöglichen.

Kehren wir nun zur Parallelisierung Lebensgemeinschaft–Organismus und zu den funktionellen Artengruppen zurück. Gruppierungen von Arten gemäß ihrer Funktion wurden schon von vielen Autoren vorgenommen (vgl. z. B. THIENEMANN 1956 und ODUM 1967). Eine schwierige Frage ist die Abgrenzung der funktionellen Gruppen gegeneinander; was ist überhaupt als solche anzusehen?

⁹ Der Begriff «Biosphäre» sollte meines Erachtens nur zur Bezeichnung der Lebewelt der Erde benützt werden. Zusammen mit ihrem abiotischen Lebensraum bildet diese die Ökosphäre. Dieser Begriff wurde wohl von COLE (1958) geprägt, in Anlehnung an «Ökosystem».

Man kann sagen, daß nur jene Artengruppen als funktionell zu bezeichnen sind, bei deren Fehlen die Organisation, der Aufbau der Lebensgemeinschaft direkt oder indirekt grundlegend verändert wird. Wird eine funktionelle Artengruppe aus einer Lebensgemeinschaft entfernt, so verändert sich meist auch die in der Lebensgemeinschaft verbleibende Artengarnitur (siehe unten und vgl. die Ergebnisse von LÜDI 1957, HARPER 1967 u. a.).

Beispiele funktioneller Artengruppen in einem alpinen Rasen sind:

- die grünen Pflanzen als Energierezeptoren, Resorptoren anorganischer Verbindungen und Produzenten organischen Materials
- gewisse Bakterien und Pilze als sogenannte Destruenten des toten organischen Materials, z. B. *Nitrosomonas* und *Nitrobakter* als Oxydatoren der Stickstoffverbindungen im Boden
- die Bodentiere, insbesondere Würmer, mit der Funktion, das Erdreich zu durchmischen und für die Durchwurzelung durch die grünen Pflanzen geeignet zu machen
- die blütenbestäubenden Insekten.

Weitere Beispiele siehe S. 144.

Jede dieser funktionellen Artengruppen muß ernährt werden, und es besteht durchaus eine Arbeitsteilung zwischen ihnen.

Man kann noch viele weitere Analogien zwischen den Organismen mit ihren Organen und den Lebensgemeinschaften mit ihren funktionellen Artengruppen finden. Darauf soll aber nicht hier, sondern in einer späteren Arbeit eingegangen werden. Wie das Organ Haut bei den Tieren verschiedene Funktionen gleichzeitig erfüllt, so gibt es auch bei den Lebensgemeinschaften funktionelle Artengruppen, die gleichzeitig mehrere Funktionen erfüllen, z. B. die grünen Pflanzen. Noch viel mehr als bei den Organismen gibt es bei den Lebensgemeinschaften Elemente, denen offensichtlich keine konkrete Funktion zugesprochen werden kann.

Im folgenden soll kurz darauf eingegangen werden, inwieweit die anfangs erwähnten Einwände gegen eine Parallelisierung von Pflanzengemeinschaft und Organismus gegen eine Parallelisierung von Lebensgemeinschaft und Organismus sprechen.

Einwand eins trifft aus mehreren Gründen nicht zu. Aus dem Gesagten geht bereits hervor, daß zwischen den verschiedenen funktionellen Artengruppen eine Arbeitsteilung besteht. Nach ELLENBERG (1968) ist die Pflanzengemeinschaft keine bloße Kombination von Einzelpflanzen, sondern «mehr als die Summe ihrer Partner und in diesem Sinne eine Ganzheit». Auf Grundlagen von ALVERDES aufbauend, schreibt THIENEMANN (1956, S. 124) hierüber: «... die Eigenschaften des Ganzen erklären sich nicht aus der Summe der Eigenschaften ihrer Glieder, und die Glieder erhalten vom Ganzen her besondere Eigenschaften, die sie verlieren, wenn sie aus dem Ganzen herausgelöst werden.»

Bezüglich der funktionellen Artengruppen ist die Lebensgemeinschaft auch nicht teilbar (gegen Einwand fünf). Werden zum Beispiel die blütenbestäubenden Insekten von einer Wiese ferngehalten, so wird sich die ganze Pflanzendecke wesentlich verändern. Eine völlig neue Lebensgemeinschaft entsteht auch, wenn gewisse Bakterien und Pilze (Destruenten) aus dem Boden entfernt werden.

Zu Einwand vier kann bemerkt werden, daß aus den Angaben von ELLENBERG (1956) herausgelesen werden kann, wie die Entwicklung einer Pflanzengemeinschaft mit der Ausbildung von vorneherein angelegter Organe bei einem Organismus parallelisierbar ist. Er gibt als Ursache der Gesellschaftsbildung die Flora des Gebietes an (loc. cit. S. 110; vgl. auch JENNY 1958). In der Flora sind die einzelnen Arten als Anlagen für die betreffende Lebensgemeinschaft vorhanden, oft als Samen (latent vorhandene Samen, nach ELLENBERG) schon an Ort und Stelle. Ob sie sich entwickeln, hängt von den Standortbedingungen und der Zeit ab.

Gegen Einwand drei kann bemerkt werden, daß unter ähnlichen (abiotischen) Bedingungen durchaus Lebensgemeinschaften mit ähnlichem Aufbau entstehen. Hierauf beruht die gesamte Standortskartierung mit Hilfe ökologischer Artengruppen.

Kurz sollen noch die Zusammenhänge zwischen den ökologischen Gruppen und den funktionellen Artengruppen besprochen werden. Ökologische Gruppen sind Gruppen von Arten, «die in ihrer ökologischen Konstitution, also in ihren Beziehungen zu den wichtigsten Standortfaktoren, annähernd übereinstimmen» (ELLENBERG 1956). Es werden hier also die statischen Beziehungen zu den Standortfaktoren betrachtet, während bei den funktionellen Artengruppen die Funktion in der Lebensgemeinschaft im Vordergrund steht. Zwischen beiden Gruppierungen herrschen enge Beziehungen; die ökologischen Gruppen können als feinere Unterteilung der funktionellen Artengruppen aufgefaßt werden.

Lebensgemeinschaft und Organismus unterscheiden sich darin, daß die Lebensgemeinschaft experimentell aus den einzelnen Arten aufgebaut werden kann. Dies hängt damit zusammen, daß ganz allgemein bei den Lebensgemeinschaften die Regulationsfähigkeit bei Störungen viel stärker entwickelt ist als bei den Organismen. Diese Tatsache und die daraus resultierende größere Stabilität der Lebensgemeinschaften hängen mit der oft sehr großen Anzahl Arten, aus denen die einzelnen funktionellen Artengruppen bestehen, zusammen. Wird nämlich eine Art durch die Veränderung eines Standortfaktors eliminiert, so hat es viele andere Arten, die dieselbe Funktion besitzen und sie auch unter den veränderten Bedingungen erfüllen. Die Fortdauer der Lebensgemeinschaft ist somit gewährleistet. Hier kann erwähnt werden, daß Lebensgemeinschaften, wie sie für Raumkapseln geplant sind, wegen der zu kleinen Artenzahl nur eine geringe Regulationsfähigkeit besitzen, also instabil sind und nach wenigen Wochen zusammenbrechen.

Abschließend werden in einer Übersicht einige funktionelle Artengruppen des *Nardetum* und des *Seslerietum* zusammengestellt:

Lebensgemeinschaft	<i>Nardetum</i>	<i>Seslerietum</i>
<i>Funktionelle Artengruppen</i> übereinstimmend in beiden Lebensgemeinschaften	<ul style="list-style-type: none"> - Grüne Pflanzen als Energierezeptoren, Resorptoren anorganischen Materials und Produzenten organischen Materials - Gewisse freilebende und symbiotische Mikroorganismen als Stickstofffixierer - Bakterien und Pilze als sogenannte Destruenten - Bodentiere mit der Funktion, den Boden zu durchmischen und für die Bodenmikroflora und die Durchwurzelung durch die grünen Pflanzen geeignet zu machen - Blütenbestäubende Insekten - Insekten und andere Tiere als Verbreitungsvektoren für Samen 	
vorwiegend in nur einer der Lebensgemeinschaften	<ul style="list-style-type: none"> - Weidetiere (Murmeltiere, Schafe, Rinder) beeinflussen Ökologie und Arten-garnitur stark - Mykorrhiza bei gewissen höheren Pflanzen für die Nährstoffaufnahme uner-läblich 	<ul style="list-style-type: none"> - Schuttstauende Pflanzen - Nitrifizierende Bakterien

Die sehr interessanten Zusammenhänge zwischen Evolution und Diversifikation (Spezialisierung) in Pflanzengemeinschaften haben WHITTAKER (1969), zum Teil auch HARPER (1967) bearbeitet.

Mit dieser Betrachtungsweise können längst nicht alle Strukturen und Funktionen in einer Lebensgemeinschaft erklärt werden. Der eine Grund hierfür ist, daß wir Menschen mit unserer anthropomorphen Betrachtungsweise die Bedeutung vieler Strukturen und Funktionen nicht verstehen oder nicht einmal errahnen können; der andere Grund ist, daß viele Erscheinungsformen wohl gar keine unmittelbare physiologische Bedeutung haben. Die oben angewendete Betrachtungsweise ist einseitig schematisierend; trotzdem kann sie wichtige Einblicke in das Wesen der Lebensgemeinschaften und ganz allgemein in das Wesen des Lebendigen vermitteln.

Als Ausblick mag hier angedeutet werden, daß die philosophischen und anderen Implikationen, die sich ergeben, wenn die gesamte Lebewelt der Erde konkret als biologischer Organismus mit begrenztem Lebensraum, begrenzten anorganischen Lebensgrundlagen, begrenzten Energiequellen und, was die höheren Lebewesen betrifft, in kurzen Zeitabschnitten nur begrenzten Möglichkeiten der biologischen Evolution betrachtet wird, nicht nur für eine Erforschung lohnend, sondern sehr weitreichend und wichtig sind.