

**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:** Zusammenfassung

**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:** 14.07.2025

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

## Zusammenfassung

In der Umgebung von Davos wurden in den Jahren 1966–1970 alpine Rasen auf Silikat- und auf Karbonatboden vergleichend ökologisch untersucht. Mit *Nardus stricta*, *Sesleria coerulea*, *Carex sempervirens*, *Sieversia montana*, *Scabiosa lucida*, *Gentiana kochiana*, *G. clusii* und einigen anderen Arten wurden auf dem Strelaberg (2355 m) oberhalb Davos und in Birmensdorf bei Zürich Keim-, Verpflanzungs- und Konkurrenzversuche durchgeführt.

Im Kapitel «Grundlagen» (S. 12) werden die Begriffe «entscheidende», «unabhängige» und «unmittelbar wirkende Standortfaktoren» diskutiert. Die Konkurrenz und die Durchführung und Interpretation von Konkurrenzversuchen werden auf den Seiten 16–24 besprochen. Es wird vorgeschlagen, klar zu unterscheiden zwischen dem Konkurrenzfaktor (= einer der biotischen Standortfaktoren) und der Konkurrenzbeziehung (= eine der gesellschaftlichen Beziehungen, die zwischen Organismen oder Gruppen von Organismen bestehen können).

Im Anhang (S. 139–144 und Tab. 26) wird auf Analogien zwischen Organismen und Lebensgemeinschaften (nicht Pflanzengemeinschaften) hingewiesen. Als analog zu den Organen werden bei den Lebensgemeinschaften die funktionellen Artengruppen angesehen.

Der Vergleich von Silikat- und Karbonatvegetation wurde an 13 Paaren von standörtlich einander möglichst genau entsprechenden Probestellen durchgeführt. Dabei handelte es sich auf Silikat um die homogenen, 90% des Bodens deckenden, 5–10 cm hohen Rasen des *Nardetum alpigenum* und des *Festucetum halleri* (in der Arbeit gesamthaft als *Nardetum* bezeichnet). Auf Karbonat wurden die 10–15 cm hohen, durchschnittlich nur 30% des Bodens deckenden Treppenrasen des *Seslerio-Caricetum sempervirentis* (*Seslerietum*) untersucht. In diesen ist die Vegetation fast ausschließlich auf die Stirnflächen der Treppen beschränkt, wo sie Deckungswerte von 95% erreicht. Das *Nardetum* stockt im allgemeinen auf einer alpinen Rasenbraunerde (Muttergestein: Gneise oder saure Schiefer), das *Seslerietum* auf einer flachgründigen Kalk- oder Dolomitrendzina.

### Ergebnisse:

1. Auf und in vegetationsfreiem Karbonatboden sind die Temperaturmaxima und die exponentiellen Temperaturmittel ( $eT$ ) wesentlich höher als in entsprechendem Silikatboden, wofür vor allem der verschiedene Wassergehalt verantwortlich ist. An vegetationsbedeckten Stellen sind die Temperaturmaxima und  $eT$  auf Karbonat jedoch weniger hoch als auf Silikat, weil die Vegetation auf Karbonat, wo vorhanden, höher und dichter ist (S. 56–66).

2. Die Wassergehalte des Silikatbodens sind im allgemeinen wesentlich höher als die des Karbonatbodens. In den Desorptionskurven von unter Vegetation entnommenen Feinerdeproben bestehen zwischen Silikat und Karbonat keine wesentlichen Unterschiede. Wegen des viel größeren Skelettgehaltes, der geringeren Gründigkeit und der übermäßigen Durchlässigkeit sind die Pflanzen auf Karbonat aber trotzdem viel schlechter mit Wasser versorgt als auf Silikat (S. 66–71).

3. Die Abbildungen 8 und 9 geben eine Übersicht über chemische Bodeneigenschaften (S. 71–81). Bemerkenswert ist:

a. Der Karbonatgehalt der *Seslerietum*-Böden beträgt zwischen 2 und 70%. Offenbar ist für die Ausbildung des *Seslerietum* nur (und wohl nur indirekt) wesentlich, ob Karbonat vorhanden ist oder nicht; die Menge spielt oberhalb eines bestimmten Schwellenwertes keine wesentliche Rolle (S. 72–73).

- b. Der pH(H<sub>2</sub>O)-Wert der **Karbonatböden** beträgt 6,8–7,5, der der Silikatböden 4,7–5,6; diese sind somit nicht so sauer, daß nur ausgesprochen «azidophile» Arten auf ihnen wachsen können (z.B. keine Aluminiumvergiftung) (S. 73, 78 und 80).
- c. Im Gehalt an leicht aufnehmbarem Phosphat unterscheiden sich die Silikat- und Karbonatböden nicht wesentlich (S. 78).
- d. Der Gehalt an leicht aufnehmbarem Kalium und die Kaliumreserve sind in den Silikatböden 1,5–2mal größer als in den Karbonatböden (S. 79).
- e. Im Gehalt an austauschbarem Kalium und Natrium bestehen geringe, statistisch gesicherte Unterschiede zwischen den beiden Bodentypen. Der Gehalt der Karbonatböden an austauschbarem Kalzium ist 10–20mal, der an austauschbarem Magnesium 5- bis 10mal so groß wie der der Silikatböden; die Kationen-Umtauschkapazität ist etwa anderthalbmal so groß (S. 79).
- f. Der Basensättigungsgrad beträgt bei den Silikatböden 2–18%, bei den Karbonatböden 71–100% (S. 80).

4. In den Silikatböden wird vor allem Ammonium (~10 kg N/ha · Jahr) aus dem Stickstoffkreislauf angeliefert, in den Karbonatböden ausschließlich Nitrat (~20 kg N/ha · Jahr). Kulturversuche mit adulten Individuen 7 verschiedener Arten mit reiner Ammonium- bzw. Nitratdüngung zeigten keine eindeutige Wirkung der Stickstoffform auf das Wachstum (S. 78 und 121–124).

5. In Keimversuchen mit 15 Arten im Labor und in Blumentöpfen im Freien konnten keine wesentlichen Unterschiede zwischen der Keimungsrate auf Silikat- und der auf Karbonatboden festgestellt werden; am Standort dürften aber solche eintreten (Trockenheit, Solifluktion). In der Entwicklung der Jungpflanzen wurden wesentliche Unterschiede zwischen den beiden Böden festgestellt (S. 86–91).

6. Verpflanzungsversuche ergaben, daß *Nardus stricta* noch nach drei Jahren an konkurrenzfreien Stellen im *Seslerietum* lebte, jedoch geschwächt war und nicht blühte. *Sesleria coerulea* gedieh an konkurrenzfreien Stellen im *Nardetum* ± normal, und 50% der verpflanzten Individuen blühten im dritten Jahr (S. 91).

7. Kulturversuche auf Silikat- und Karbonatböden deuten darauf hin, daß die *Nardetum*-Art *Gentiana kochiana* nicht auf Karbonatboden, die *Seslerietum*-Art *G.clusii* nur schlecht auf Silikatboden gedeihen können. Die *Seslerietum*-Arten *Minuartia verna* und *Erica carnea* (Gartenform) gedeihen auf beiden Böden ± normal (S. 119–121).

8. *Carex sempervirens* ist in beiden Pflanzengesellschaften eine wichtige Art. Kulturversuche zeigten, daß es sich dabei um verschiedene edaphische Ökotypen handelt (S. 116).

9. Vier wichtige Arten wurden in Reinkultur und in Mischkultur auf Silikat- und Karbonatboden mit Ammonium- oder Nitratdüngung (vgl. Punkt 4) kultiviert. Es zeigte sich, daß in Reinkultur die *Seslerietum*-Arten *Sesleria coerulea* und *Scabiosa lucida* auf beiden Böden gedeihen. Die *Nardetum*-Arten *Nardus stricta* und *Sieversia montana* gedeihen auf Karbonatboden schlecht und sterben langsam ab. Die Mischkulturen ergaben, daß auf dem Silikatboden *Sesleria* von *Nardus* und *Scabiosa* von *Sieversia* durch den Konkurrenzfaktor rasch eliminiert werden. Dies ist in sogenannten Ersetzungsdiagrammen und mit den relativen Verdrängungskoeffizienten nach DE WIT dargestellt (vgl. S. 93–115 und Abb. 11–22).

10. Die Arten, die in der Vegetationstabelle (Tab. 6) eine Stetigkeit von ≥ 11% haben, wurden auf Grund der Experimente, Beobachtungen in der Natur und Literaturangaben wie folgt ökologisch gruppiert (S. 131–135):

69 Arten kommen im *Nardetum* vor:

23 davon können auf Karbonatboden nicht wachsen, wofür wohl vor allem der Bodenchemismus und die Wasserversorgung, verantwortlich sind.

7 weitere Arten kommen auch auf Karbonat, aber nicht im *Seslerietum* vor, wofür wohl vor allem der Konkurrenzfaktor verantwortlich ist. Mindestens vier dieser Arten sind polymorph.

66 Arten kommen im *Seslerietum* vor:

7 davon können auf Silikatboden nicht wachsen, wofür der Bodenchemismus verantwortlich ist. Alle diese Arten haben im *Caricetum firmae* ihren Verbreitungsschwerpunkt.

22 weitere Arten kommen auch auf Silikat, aber nicht im *Nardetum* vor, wofür vor allem der Konkurrenzfaktor verantwortlich ist. Mindestens drei dieser Arten sind polymorph.

30 der erwähnten Arten kommen sowohl im *Nardetum* als auch im *Seslerietum* vor. Mindestens zehn davon sind polymorph.

Bei einigen der 17 polymorphen Arten handelt es sich auf den beiden Substraten um verschiedene edaphische Ökotypen (S. 134).

11. Ein ökologischer Gesamtüberblick zeigt, daß der Karbonatboden als weitverbreiteter Extremstandort zu betrachten ist. Es wird erklärt, warum die Produktivität des *Seslerietum* größer ist als die des *Nardetum*. Abbildung 24 gibt eine Übersicht über entscheidende unabhängige und entscheidende unmittelbar wirkende Standortfaktoren, das Wirkungsnetz zwischen ihnen sowie abhängige biotische Standortfaktoren des *Nardetum* und des *Seslerietum* (S. 126–131).

12. Die Frage nach der Hauptursache für den floristischen Unterschied zwischen dem *Nardetum* und dem *Seslerietum* wird wie folgt beantwortet:

Das Ionenmilieu im Karbonatboden ist diejenige Faktorenkombination, die allein oder in Kombination mit weiteren Faktoren für das Fehlen der größten Anzahl von *Nardetum*-Arten im *Seslerietum* verantwortlich ist.

Die Konkurrenz seitens der *Nardetum*-Arten ist derjenige stets von anderen Faktoren abhängige Faktor, der für das Fehlen der größten Anzahl von *Seslerietum*-Arten im *Nardetum* verantwortlich ist (S. 135–138 und Abb. 25).