

# Geländebildung und Pflanzengesellschaften

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich**

Band (Jahr): **23 (1948)**

PDF erstellt am: **27.09.2024**

## **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.

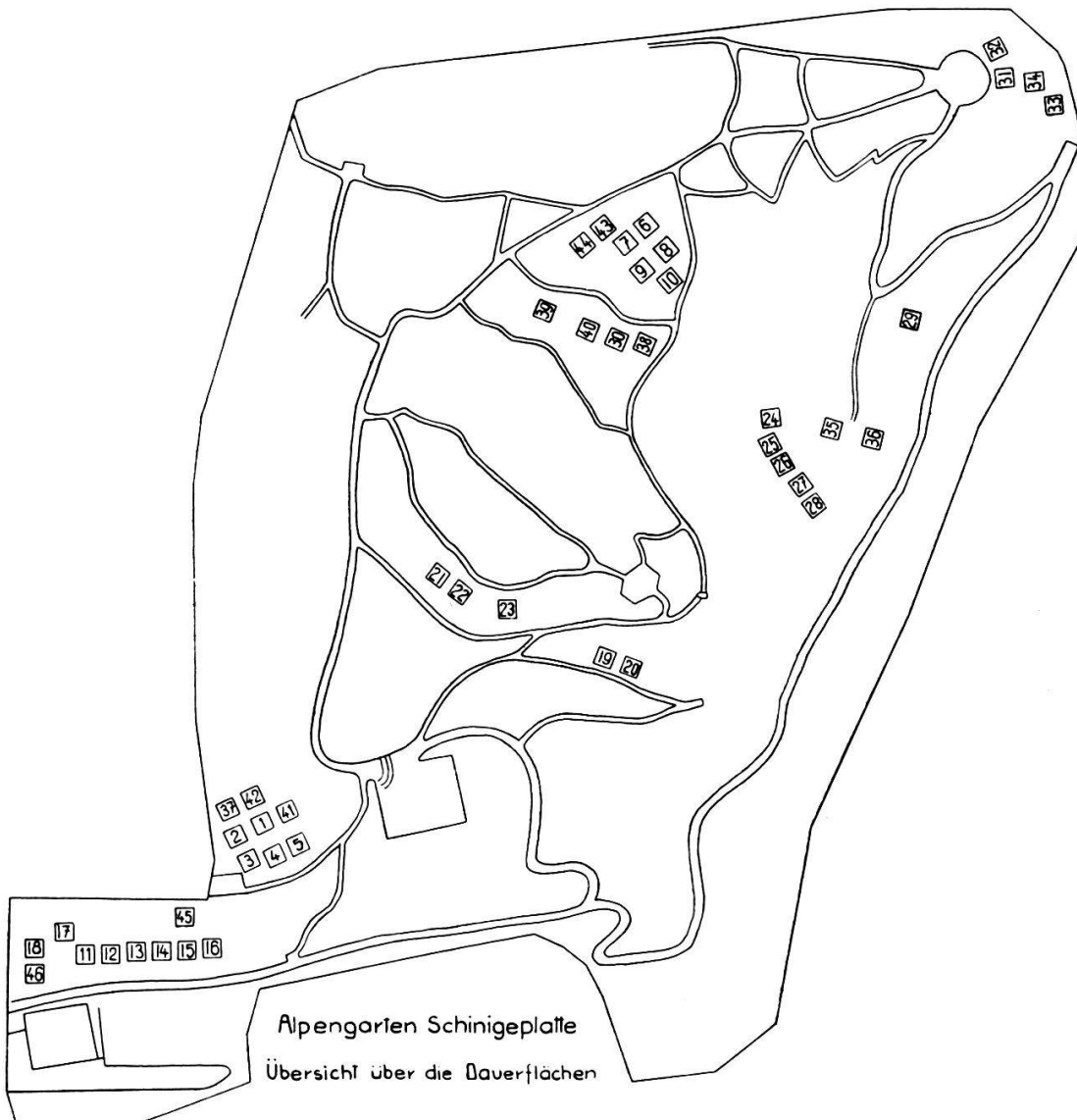


Abb. 14. Dauerbeobachtungsflächen des Alpengartens Schinigeplatte.

sind eine Anzahl Versuchsflächen, die als Dauerbeobachtungsflächen in mehrere der ursprünglich vorhandenen Pflanzengesellschaften verteilt worden sind. Sie sind in dem Kärtchen Abb. 14 eingezeichnet.

#### IV. Geländebildung und Pflanzengesellschaften

Aus der Beschreibung der Vegetation geht bereits hervor, daß die räumliche Verteilung der Pflanzengesellschaften im Alpengartengebiet in den Hauptzügen mit der Exposition und der Neigung des Geländes parallel geht. Wir fassen kurz zusammen: Die steilen, trockenen, kalkigen Sonnenhänge auf Fels und Schutt

tragen in der Gestalt von ausgeprägten Treppenrasen das Seslerieto-Semperviretum. In ihnen reichert sich lokal *Erica carnea* an, die bei felsigem Boden herrschend werden kann, während auf etwas tiefgründigerem Boden *Carex sempervirens* und *Festuca rubra commutata* stärker vortreten. Ist der Boden der steilen Schutthänge kalkreich, frisch oder etwas wasserzünftig, so wachsen auf ihm die glatten Rasen des Caricetum ferrugineae, an einzelnen Stellen übergehend in Zwerggebüsch von *Rhododendron hirsutum* und kleinen *Salices*. Infolge seines bedeutenden Wasserbedarfes findet sich das Ferrugineetum vorwiegend in Schatten- oder Halbschattenlage; aber es kommt auch in Sonnenlage vor, ins Seslerietum eingeprengt. Steile, felsige Schattenlagen sind der Standort des Empetreto-Vaccinietums, das den Hang in Treppenform überzieht. Bei etwas geringerer Steilheit oder besserer Besonnung geht es in die Fragmente des Rhodoreto-Vaccinietums über, die sich bei geeigneter Bodenbeschaffung auch an Steilhangrändern der Sonnenlagen finden, hier meist durch das reichliche Vorkommen von *Calluna vulgaris* charakterisiert. Auf den Gratrücken und auf der Schattenseite auch unterhalb des Gratrandes, sind die kleinen Dryasbestände verbreitet. Flache bis mittelstark geneigte Hänge in allen Expositionen mit meist tiefgründigem Boden deckt das Crepideto-Festucetum. Es schließt bei der Abflachung der Hänge meist an das Seslerietum und das Ferrugineetum an und nimmt räumlich unter den Pflanzengesellschaften des Alpengartens eine zentrale Stellung ein. Auf kleinen Terrassen im Festucetum gelangt im vorderen und hinteren Teile des Alpengartens *Nardus stricta* zum Herrschen. Diese Verhältnisse der Vegetationsverteilung kommen auf unserer Kartenskizze, Abb. 3, zum Ausdruck.

Im Durchschnitt haben wir für die wichtigsten Gesellschaften folgende Expositionen und Hangneigungen gefunden:

Unteres Seslerietum:	SE—ESE, 50 (—55)°
	Neigung
Oberes Seslerietum:	SW—S—SE, 50—55°
Vorderes Empetretum:	NE—N, 50—55°
Hinteres Empetretum:	NE—N, 50—55°
Rhodoretum im Empetretum:	NE, 45°
über dem Vord. Seslerietum:	ESE, 45°
Vorderes Festucetum (große Mulde):	S—E, 10—20—40°
Hinteres Festucetum (kl. Mulde und Terrasse):	E—NE, 10—15°

Unteres Festucetum (großer E-Hang):	ENE, 35—45°
Ferrugineetum in d. Spalt neben d. großen Fels:	E, 45—50°
ebenda unterh. u. oberh. d. Weges:	ENE, 40—45°
oberh. d. Kalkgeröllhalde u. d. Hochstauden:	NE, 45°
im Vorderen Seslerietum:	E, 50°
Vorderes Nardetum:	ESE, 15—25°
Hinteres Nardetum:	E, 15°

Eine Funktion der Hangneigung und der Hangrichtung ist innerhalb gegebener Klimawerte die Dauer der Schneebedeckung. Wir wollen diesen Klimafaktor hier kurz besprechen. Auf ebenem Boden dürfte im Mittel der Jahre die schneefreie Zeit im Gebiete der Schinigeplatte etwa von Anfang Juni bis gegen Ende Oktober andauern, also rund 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> (bis 5) Monate umfassen. Doch schwankt der Zeitpunkt des Schneefreiwerdens und des Einschneiens von Jahr zu Jahr in weitem Spielraume. Aber auch innerhalb des Alpengartens ergeben sich große Unterschiede gesetzmäßiger Art. Zuerst werden die Sonnenhänge des Seslerietums schneefrei, gewöhnlich schon früh im Mai. Dann folgen nicht etwa die mittleren, flacheren Teile des Gebietes, sondern die steilen Nordosthänge, die neben Wiesentypen auch das Empetretovaccinietum und die Fragmente des Rhodoretovaccinietums und Rhodoretum hirsuti enthalten. Unterdessen schreitet die Aперung vom unteren Seslerietum ins vordere Nardetum fort. Zuletzt kommen die flacheren Partien im mittleren und hinteren Gartenteil dran, die vom Festucetum und Nardetum besiedelt werden. Diese ganze Aперung dauert mehrere Wochen und wird gelegentlich von neuen Schneefällen unterbrochen. Doch geht der Neuschnee, nachdem einmal die alte Winterschneelage verschwunden ist, sehr rasch wieder weg. In der Regel verschwindet der letzte Schnee erst um den 15. Juni. Wir geben einige Daten über die Ausaperung, die zugleich den Beginn der Vegetationsperiode markiert (vgl. zu den Dauerflächenzahlen Abb. 14 und zu den Lokalitäten Abb. 51):

Bei unserem Besuche anfangs Juni war das Seslerietum regelmäßig schneefrei. 1931 war am 24. Mai das Seslerietum beinahe völlig schneefrei; am 4. Juni waren die Ost- und Nordosthänge schneefrei, und das vordere Nardetum aperte gerade aus, ebenso am 8. VI. das hintere Nardetum, am 15. VI. die hintere Frischwiese. — 1932 waren am 5. VI. schneefrei Seslerietum, die E- und NE-Hänge, größtenteils auch das vordere Nardetum, während im hinteren Gartenteil noch bis 1 m Schnee lag. Zwischenhinein fiel Neuschnee und ging wieder weg. Noch am 16. VI. lag in den flachen Teilen der hinteren Frischwiese und des hinteren Nardetums 20—50 cm Schnee. 1933 ging

der letzte Schnee nach dem 15. VI. weg, zuletzt in der hinteren Frischwiese bei den Dauerflächen 30 und 38—40. 1936 verhielt sich ebenso, während 1935 um Mitte Juni nur das Seslerietum schneefrei war. 1938 wurde auch das hintere Nardetum am 9. VI. schneefrei, während die danebenliegende Frischwiese (Dauerflächen 30 und 38—40) noch 50 cm tief im Schnee steckte. 1939 lagen am 16. VI. die vordere und hintere Frischwiese noch unter Schnee, während das Seslerietum bereits im schönsten Frühlingsaspekt des Blühens stand. 1940 war der Garten am 17. VI. völlig schneefrei, 1941 am 21. VI. Außerdem gewöhnlich früh erfolgte die Aperung im Jahre 1946: schon am 28. V. waren nur noch geringe Schneereste vorhanden, am Fuße der Geröllhalde sowie in den anstoßenden Teilen der Hochstaudenbestände und in der kleinen Frischwiesenmulde bei Dauerfläche 39. Insgesamt wurden an diesem Zeitpunkt im Alpengartenareal 102 blühende oder bereits verblühte Arten festgestellt. Noch früher begann die Vegetationszeit im heißen Sommer 1947. Am 30. Mai war der Alpengarten bereits seit einigen Tagen völlig schneefrei, und wir fanden im Garten und seiner nächsten Umgebung 122 blühende oder bereits verblühte Arten.

Das Einschneien im Herbst erfolgt schlagartig und umfaßt das ganze Gebiet. Es tritt aber zu sehr verschiedener Zeit ein, gelegentlich bereits Ende September, meist in der zweiten Oktoberhälfte, manchmal erst im November. Doch kommt es vor, daß nach dem Einschneien wieder wärmere Witterung eintritt, und dann zeigen sich bemerkenswerte Unterschiede, indem der Schnee am Sonnenhange (Seslerietum) nochmals weggehen kann, in den flachen Gartenteilen und besonders an den Ost- und Nordosthängen des Empetretums kaum mehr. Im Herbst 1935 räumte nach frühzeitigem Einschneien der Föhn Ende Oktober wieder mit dem Schnee auf, und bei einem Besuche am 3. November war das Seslerietum ganz schneefrei, das vordere Nardetum größtenteils, während das hintere Nardetum, die hintere Frischwiese, das Empetretum und andere Vegetation der Schattenhänge eine Schneedecke von 20 cm und mehr behalten hatten.

Das ganz verschiedene, lokalklimatische Verhalten des Empetretums im Frühling und Herbst erscheint merkwürdig, erklärt sich aber leicht dadurch, daß das Ausapern bei hohem Sonnenstande eintritt, zu einer Zeit, da die Nordosthänge am Morgen intensiv von der Sonne bestrahlt werden, während zur Zeit des Einschneiens die Tage bereits kurz geworden sind und die Sonnenwirkung die Schattenhänge und die Halbschattenhänge nur noch schwach berührt. Wir kommen später auf diese Erscheinung zurück.

Die Vegetation ist im Zeitpunkt des Einschneiens normalerweise schon in das Ruhestadium übergegangen, so daß dieses Datum nur insofern von Bedeutung ist, als durch die Schneedecke

die Pflanzen der Einwirkung andauernder, starker Kälte entzogen werden. Während des Winters ist die Schneedecke im Seslerietum (infolge Sonnenwirkung und Rutschung) und auf den Graträndern (infolge Windwirkung) dünn und kann im Seslerietum durch die Insolation während längeren Schönwetterperioden ganz zusammenschmelzen. In den übrigen Teilen des Alpengartens bleibt sie aber ununterbrochen und wird 1—2 m mächtig.

**Rutschen der Hänge.** In flachen Lagen stabilisieren sich die Böden verhältnismäßig leicht; an den Steilhängen dagegen sind sie der Rutschung und der Ausspülung ausgesetzt. Die Rutschung wird nur im Geröll auffällig, und der Beobachter ist geneigt, die überwachsenen Böden als ruhend anzusehen. Die länger andauernde Untersuchung zeigt aber, daß an den Hängen auch die Rasenböden in Bewegung sind, namentlich in der Sonnlage: der ganze Boden fließt hangabwärts, meist mit äußerster Langsamkeit, doch sehr viel schneller, sobald sich der Widerstand verringert. Dies ist im Alpengarten sichtbar geworden an den künstlich eingeschnittenen Wegen. Durch den Einschnitt ist der Rasen oberhalb des Weges seines Haltes beraubt worden und fließt nun samt einer Erdschicht von etwa 20 cm Mächtigkeit langsam abwärts über den oberen Wegrand hinaus, bald da, bald dort abreißend und abbrechend. Eine viel langsamere Bewegung ist an einigen Stellen auch auf der Unterseite der Wege festzustellen. Gelegentlich kommt es vor, daß verletzte Rasenstücke mitten im Hang in Bewegung kommen. So beobachteten wir im Seslerieto-Semperviretum, wie ein Rasenstück von etwa  $\frac{1}{4}$  m<sup>2</sup> Größe, dessen Oberrand durch irgendeinen Zufall verletzt und etwas losgelöst war, unter der Wirkung des eindringenden Wassers und des Frostes sich innerhalb zweier Jahre vollständig loslöste, mehr und mehr von oben her einrollte und schließlich abriß und abstürzte. Das Erd-rutschen ist besonders stark im frühen Frühling, wenn während der Schneeschmelze der Boden am stärksten durchnäßt ist und des Nachts oder bei kaltem Wetter noch regelmäßig Fröste auftreten.

**Schneefließen.** Während des Winters und Frühlings fließt oft auch der Schnee hangabwärts, mit Wirkungen, die außerordentlich stark und augenfällig sind. Das Schneefließen ist den



Äplern wohlbekannt und heißt im Berner Oberland «Sueggischnee». Es zwingt die Äpler, im Winter die Weidezäune wegzunehmen und sogar die Hütten nur an Örtlichkeiten aufzustellen, wo nach der Erfahrung kein wesentliches Schneefließen zu erwarten ist. Trotzdem blieb diese Erscheinung in der wissenschaftlichen Literatur wenig beachtet. K. Kasthofer (1818, S. 83 bis 86) nennt den «Sueggischnee» auch Rutschlawine und beschreibt seine Wirkungen. Aber erst durch C. Schröter (1916, S. 222—224), der die Angaben der Forstleute Dr. E. Hess und Oertli veröffentlichte und wiederum durch M. Oechslin (1927, 1946) wurde seine Bedeutung weiteren Kreisen bekannt.

Wir können die Angaben dieser Forscher nur bestätigen. Insbesondere trifft die Schilderung von Emil Hess, der sich vor allem auf die steilen Sonnenhänge am Brienersee bezieht, auch für die benachbarte Schinigeplatte zu. Am glatten Hange wird das Schneefließen nicht leicht sichtbar, wohl aber, sobald Hindernisse vorhanden sind. Solche Hindernisse waren in unserem Falle die zur Markierung der Dauerbeobachtungsflächen verwendeten Eckpflocke, die 50 cm lang sind, im Querschnitt  $4 \times 5$  oder  $5 \times 5$  cm messen und 20—25 cm tief im Boden stecken. Sie wurden bei starkem Schneefließen immer wieder schief gestellt, ausgerissen oder sogar abgebrochen. Gelegentlich wurden auch starke Zaunpfähle abgebrochen. Die Wirkungen sind in den einzelnen Jahren sehr ungleich, je nach dem Aufbau und der Art des Abschmelzens der Schneedecke. Wir geben einige Beispiele.

Im Frühling 1929 waren im Unteren Seslerietum und im Ferrugineetum sozusagen alle Pfosten umgelegt; verschiedentlich waren die seitlich angenagelten Zinketiketten zusammengedrückt, zerknittert oder ganz abgerissen, während die Nägel noch steckten. Im Frühling 1930 waren nur zwei Pflöcke im Seslerietum und einer im Ferrugineetum niedergelegt. Dagegen waren im nächsten Frühling beinahe alle Eckpflocke nach vorn abgebogen, im Seslerietum sogar vollständig waagrecht gelegt oder herausgerissen. Eine große Zahl von Zinketiketten waren zusammengebogen, so namentlich im hinteren Nardetum, das beinahe flach liegt. Im Frühling 1932 waren keine Pflöcke umgelegt. 1933 war der Schaden nicht bedeutend, 1934 mittel, 1935 dagegen sehr groß, auch in der Versuchsweide, deren Hang nicht stark geneigt ist (max. 25 ‰). Hier waren 80 ‰ der Pfähle schief gestellt oder ausgerissen, 20 abgebrochen, 25 ohne Nummernschild. Zwei Zaunpfähle waren gebrochen, der auf den Boden gelegte Stacheldraht des Zaunes wiederholt zerrissen. Im Frühling 1936 waren die Schäden ebenfalls groß: im unteren Seslerietum und im Ferrugineetum gab es keine aufrechten Pfähle mehr; einige waren zerbrochen, auch im Nardetum, Dryadetum, Empetretum; doch handelte es sich hier um solche schlechter Qualität. Wir brechen unsere Aufzählung hier ab. Die folgenden Jahre zeigen ähnliche Wechsel in der Stärke

der Winterschäden; doch eignen sie sich nicht mehr so gut zur Veranschaulichung, da die Pfähle anfangen, morsch zu werden und dadurch der Bruch viel häufiger eintrat. Doch sei noch erwähnt, daß gelegentlich in der Versuchswaide auch Schaden an der Vegetation beobachtet wurde. Kleinere Rasenstücke waren ausgerissen oder abgerissen, was nur als Schneewirkung gedeutet werden konnte, vielleicht in Verbindung mit der unterirdischen Tätigkeit der Wühlmäuse.

Der Vergleich zeigt, daß die Wirkung des Schneefließens in unserem Untersuchungsgebiet am stärksten im Seslerietum auftrat, trotzdem es treppenförmig aufgebaut ist. Nur wenig schwächer war sie in dem auf der Schattseite gelegenen, steilen und glatten Ferrugineetum, schwächer, aber gelegentlich auch kräftig in den Festucetum- und Nardetum-Rasen, selten und offenbar ganz lokal im Dryadetum und im Empetreto-Vaccinietum der Schattenlagen, trotzdem das letztere auch steil liegt und einen ähnlichen Treppenbau aufweist, wie das Seslerietum. Die Kräfte, die der rutschende Schnee entwickelt, sind sehr beträchtlich und wirken sich im Seslerietum wahrscheinlich auch auf die Vorgänge der Bodenbildung aus.

Geländebildung und Vegetationsverteilung stehen also in engerem Zusammenhange. Genauere Überlegung und Beobachtung lehrt aber, daß die Geländebildung im wesentlichen nicht direkt auf die Ausbildung der Pflanzengesellschaften einwirkt, sondern nur die Voraussetzungen schafft für die individuelle Ausbildung der Standorte. Sonnenstrahlung, Erwärmung, Luftfeuchtigkeit, Niederschläge, Winde, Vegetationsdauer, Bodenbildung sind weitgehend von der Geländebildung abhängig und bedingen in ihrem Zusammenspiel die Ansiedlung der Pflanzen und die Ausbildung der Pflanzengesellschaften. Wir gelangen somit, wenn wir zum Verständnis der Verteilung der Pflanzengesellschaften im Alpengarten vordringen wollen, über Probleme der Exposition weiter zu solchen mikroklimatischer und edaphischer Art, die wir im folgenden an Hand von eingehenden Messungen untersuchen wollen.