

Zeitschrift: Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz = Matériaux pour la flore cryptogamique suisse = Contributi per lo studio della flora crittogama svizzera

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 9 (1939)

Heft: 3

Artikel: Untersuchungen über die Vegetation und Biologie der Algen des nackten Gesteins in den Alpen, im Jura und im schweizerischen Mittelland

Autor: Jaag, Otto

Kapitel: Das Untersuchungsgebiet und die Lebensbedingungen an der Gesteinsoberfläche : Lage und Gliederung des Untersuchungsgebietes : das Gestein und die Beschaffenheit seiner Oberfläche

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-821074>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.05.2025

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

I. Teil

Das Untersuchungsgebiet und die Lebensbedingungen an der Gesteinsoberfläche

1. Kapitel

Lage und Gliederung des Untersuchungsgebietes Das Gestein und die Beschaffenheit seiner Oberfläche

A. Die geographische Lage

Unsere Untersuchungen erstrecken sich über das Gesamtgebiet der Schweiz. Sie reichen im Westen bis in das Gebiet des Südjura (La Dôle, Kanton Waadt), im Osten bis ins Samnaun, das östlichst gelegene schweizerische Seitental des Unter-Engadins (Kanton Graubünden), im Süden bis zum Matterhorn (Kanton Wallis) und zur südlichen Landesgrenze bei Caslano (Kanton Tessin) und im Norden bis in den Schaffhauser Jura. Die in den vier Haupt-Himmelsrichtungen am weitesten vorgeschobenen Untersuchungsstationen liegen also zwischen $5^{\circ} 35'$ und $10^{\circ} 20'$ östlicher Länge von Greenwich und zwischen $45^{\circ} 58'$ und $47^{\circ} 43'$ nördlicher Breite. Das Gebiet zeigt eine Ausdehnung von zirka 270 km in W-E- und von zirka 180 km in S-N-Richtung und umfaßt eine Fläche von 40 000 km².

Das tiefstgelegene Untersuchungsgebiet um Ascona liegt zirka 250 m ü. M., das höchstgelegene am Piz Boval und am Matterhorn zirka 3000—3200 m, im Gebiete der Jungfrau sogar 4000 m ü. M. Innerhalb dieser Grenzen fanden sämtliche Höhenlagen Berücksichtigung. Leider war es uns nicht möglich, noch höher gelegene Standorte in die Arbeit einzubeziehen. Die Materialien, die in der Gipfelregion unserer höchsten Berge durch Bergsteiger für uns gesammelt wurden, ließen sich leider nicht verwenden, da diese stets das ihnen auffallendere Flechtenmaterial von ihren Touren mitbrachten, dagegen nie Algenmaterialien, und dies trotz eingehender Erklärung und Mitgabe von charakteristischen Handstücken als Beispielen. Das Auge muß eben für die Algenvegetation

mehr geübt sein als für die dem Laien besser erkennbare Flechtenvegetation.

B. Die Gliederung

Blickt man an einem klaren Tage von einem Aussichtsberg des schweizerischen Mittellandes, z. B. dem Napf an der bernisch-luzernischen Kantonsgrenze, in die Runde, so fällt einem die natürliche Gliederung des Schweizerlandes in die Augen. Nach W hin erkennt man das von SW nach NE streichende *Juragebirge*, gleichlaufende Kämme langgestreckter Bergrücken mit flachen Talmulden oder steilabfallenden Kalkwänden, ein Bild von architektonischer Ausgeglichenheit im Verlaufe der Linien. Der Kettenjura, der von der französischen Grenze Genfs her sich in NE-Richtung durch das westliche Waadt-, Neuenburger- und Bernerland und bis weit in den Kanton Aargau hinein erstreckt, erreicht am Mont-Tendre mit 1680 m seinen höchsten Punkt; nach N und NE geht er über in den Tafeljura der Kantone Basel, Solothurn, Aargau und Schaffhausen und erreicht im Randen (930 m) seinen letzten schweizerischen Ausläufer. Der Jura stellt eine tertiäre tektonische Faltung der Ablagerungen aus der Jura-Periode dar und besteht aus Kalkstein, der nur stellenweise von Molasse und diluvialen Schottern bedeckt ist.

Senden wir von unserm Aussichtsberg, dem Napf, aus den Blick nach SE, so tritt uns ein ganz anderes Bild entgegen: Ein weiter Kranz gewaltiger Bergriesen mit hochragenden, zackigen Gipfeln, manche unter ihnen mit weithin schimmernden Kuppen ewigen Schnees, ein eindrucksvolles Panorama mit leuchtenden Farben und wild-romantischen Formen. Das sind die *Alpen*. Sie ragen bis in Höhen von gegen 5000 m ü. M.; sie trennen den europäischen Kontinent in die südlichen Mittelmeerländer und die nördlichen Gebiete Mitteleuropas. Wie der Jura sind die Alpen aufgetürmt worden durch eine von S nach N vorstoßende Faltungswelle, von der die kristallinen Grundgebirge mit samt den gewaltigen Decken der darüber liegenden Sedimente erfaßt wurden.

Folgt man in der Haupteinteilung der Alpen den Geographen (*Früh*, *Geographie der Schweiz*, [1930]), die die Grenze zwischen West- und Ostalpen längs einer Linie Bodensee-Chur-Reichenau-Splügen-Como festlegen, so erstreckt sich unser Untersuchungsgebiet über die gesamten schweizerischen West- und Ostalpen. Unter diesen letzteren, den sog. « rätischen Alpen », sowohl auf die südrätischen als auch die nordrätischen Alpen. Auf die Umgrenzung dieser einzelnen Bezirke soll im speziellen Teil der vorliegenden Arbeit näher eingetreten

werden. In den Westalpen wurden Gebiete berücksichtigt, die den sog. Nordalpen, Südalpen, Walliser Alpen, Tessiner, Luganer und Adula-Alpen angehören.

Gleichzeitig mit der Bildung des Alpengebirges setzte die Einwirkung der atmosphärischen Kräfte, die Erosion, ein. Der gewaltige Rumpf des Gebirges wurde von mächtigen Flußläufen durchschnitten, nach allen Richtungen hin zergliedert. So entstanden Täler, Kämme und Gipfel, und diese Abtragung schreitet noch heute ununterbrochen fort. Durch die Aufstauung des Alpenwalles und des Jura entstand eine zwischen diesen beiden Gebirgszügen sich hinziehende, tiefe Senke. In sie ergoß sich ein großer Teil des auf der N-Seite der Alpen abfließenden Wassers, das die beim Gebirgsabbau vom Rumpf abgelösten Trümmer des Gesteins mitriß, zerkleinerte und als Kies und gröberen und feineren Sand im Alpenvorlande ablagerte. So wurde die mächtige Geosynklinale zwischen Alpen und Jura teilweise angefüllt. Die abgesetzten Massen wurden verkittet, und aus den gröberen, gerundeten Gesteinstrümmern entstand die Nagelfluh der alpennahen Gebiete und aus dem feiner zerriebenen Material der Molassesandstein und Mergel, die heute den Grund der Hochebene des schweizerischen Mittellandes, des nördlichen Vorlandes der Alpen bilden. Auf ihnen gelangten die jüngeren und jüngsten diluvialen und alluvialen Geschiebe der Flüsse zur Ablagerung.

Das schweizerische Mittelland erstreckt sich in einer Breite von 20—50 km vom Genfersee bis zum Bodensee. Von SW nach NE dacht es leicht ab und liegt im Gebiet der Westschweiz auf einer Höhe von ungefähr 500—700 m, in der Ostschweiz dagegen bei zirka 400—500 m über Meer.

C. Das Gestein

Durch die Berücksichtigung eines geologisch so vielgestaltigen Gebietes wurde eine große Zahl petrographisch verschiedener Substrate in die Untersuchung einbezogen: Reiner Quarz, Granite, Gneise, Grünschiefer (Serpentin), Amphibolite, Biotite, Nagelfluh und Molassesandsteine, Dolomite und Kalke usw. Diese Gesteine als Unterlagen für die Algenvegetation sind also verschieden, sowohl nach ihrer chemischen Zusammensetzung als auch nach ihrer Struktur und Textur. Sie umfassen Substrate von extrem saurer bis zu extrem alkalischer Art, dichte Gesteine und solche von feinkristallinischer und grobkristallinischer Struktur, hart und weich, schwer und leicht verwitterbar, mit rauher und glatter Oberfläche, das eine Mal in mächtig anstehenden, kompakten Felswänden, das andere Mal in Form von Kuppen und Zähnen oder größeren und kleineren Splittern.

D. Die Reaktion

Durch den Chemismus des Gesteins wird auch die Reaktion, d. h. der Grad der aktiven Säure des Wassers, das darauf auffällt und an seiner Oberfläche abfließt oder in Spalten und Rissen versickert, bestimmt. Beim Niederfallen durch die Atmosphäre hatte es Gelegenheit, sich mit CO_2 anzureichern und erreicht als schwache Säure (H_2CO_3) die Erde. Auf der Oberfläche eines sauren Gesteins (z. B. Quarz) wird es sich mit alkalischen Substanzen nicht bereichern können. Durchfließt es gar Humus- oder Moorboden, so wird sein Säuregrad noch zunehmen. Anders dagegen, wenn das Wasser auf alkalischem Gestein abfließt. Dank seinem CO_2 -Gehalt wird es z. B. den Kalk angreifen und Ca-Bikarbonat aufnehmen. Damit wird es selbst alkalisch, und seine Reaktion nimmt pH-Werte von 7,0 und mehr an.

Die von uns gemessenen pH-Werte liegen innerhalb des Bereiches von 5,12 bis 7,54 und umfassen damit dieselbe Spanne, die H. J e n n y (1925) für verschiedene Böden angibt. Nach diesem Autor zeigen kalkhaltige Böden eine Reaktion von pH zirka 7,2, Ton- und Sandböden ohne CaCO_3 pH zirka 5—6, und saurer Humusboden pH zirka 4—5. So tiefe Werte wie diejenigen sauren Humusbodens haben wir auf der nackten Felswand nirgends beobachtet.

2. Kapitel

Das Klima der Gesteinsoberfläche

A. Das Großklima des Untersuchungsgebietes

Die Wuchsorte unserer Gesteinsalgen stehen unter einem Klima, das bestimmt wird durch die allgemeine Klimalage des Untersuchungsgebietes und durch deren spezielle Auswirkung an der Gesteinsoberfläche. Die Lokalität, ihre besondere Beschaffenheit (Substrat usw.) und die Eingliederung in die Umgebung, ihre Höhenlage und ihre Lage auf ebener Fläche oder am geneigten Hang und die Richtung des Hanges sind dabei in erster Linie ausschlaggebend.

Entsprechend der reichen vertikalen Gliederung unseres Landes auf verhältnismäßig kleinem Raum sind die klimatischen Verhältnisse der Schweiz außerordentlich vielgestaltig und zeigen von einer Gegend zur andern tiefgreifende Unterschiede. An gegen 400, über das ganze Gebiet verteilten Beobachtungsposten (meteorologischen und Regenmeßstationen) wird zum Teil seit 80 und mehr Jahren die Schweiz klimatologisch erforscht. Aus der Gesamtheit dieser Messungen hat sich ergeben, « daß unser Land klimatisch dem großen Bezirke Mitteleuropas angehört, in welchem sich der Übergang vom Seeklima der westlichen