

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

Inhaltsverzeichnis

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

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: 08.02.2026

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

Inhaltsübersicht

	Seite
Vorwort	13
Problemstellung, Methodik und Arbeitsgang	17
I. Teil. Das Untersuchungsgebiet und die Lebensbedingungen an der Gesteinoberfläche	23
1. Kapitel. Lage und Gliederung des Untersuchungsgebietes; das Gestein und die Beschaffenheit seiner Oberfläche	23
A. Die geographische Lage	23
B. Die Gliederung	24
C. Das Gestein	25
D. Die Reaktion	26
2. Kapitel. Das Klima der Gesteinoberfläche	26
A. Das Großklima des Untersuchungsgebietes	26
B. Das Klima der bodennahen Luftsicht; Allgemeines	29
C. Der Wärmehaushalt der Gesteinoberfläche; Allgemeines	30
a) Einstrahlung	31
b) Die Temperaturschichtung über und unter der Grenzfläche	33
c) Ausstrahlung	37
d) Strahlungsbilanz	39
D. Der Temperaturgang an der Gesteinoberfläche	42
a) Unsere spezielle Problemstellung	42
b) Die Methodik unserer Temperaturmessungen	43
c) Die Meßergebnisse	46
aa) im Winter in Davos	46
bb) im Winter in Zürich	48
cc) im Frühjahr in Davos	52
dd) im Frühjahr auf dem Weißfluhjoch (Parsenn)	52
ee) im Frühjahr in Zürich	63
ff) im Sommer in Davos	69
gg) im Sommer in Zürich	71

	Seite
<i>hh)</i> Höchst- und Tiefstwerte. Der Umfang des Temperatur- ganges an der Oberfläche des Gesteins und in der über ihr liegenden Luft	74
<i>ii)</i> Das Strahlungsklima und die Bedeutung der Hanglage .	79
<i>kk)</i> Die wärmste Hanglage	92
<i>ll)</i> Jahressummen der Sonnenstrahlung auf verschiedenen expo- nierten Flächen und in verschiedenen Höhenlagen unseres Untersuchungsgebietes	96
E. Der Wasserhaushalt der Gesteinoberfläche	100
<i>a)</i> Riesel- und Sickerwasser	102
<i>b)</i> Versuche über die Durchsickerung von Regenwasser durch Erdschichten	103
<i>c)</i> Versuche zur Bestimmung der Wassermenge, die nötig ist, um eine Gesteinsfläche von bestimmter Größe dauernd zu benetzen	113
<i>d)</i> Versuche über den Taufall in Zürich	120
F. Die Bedeutung des Windes für die Vegetation der Gesteinober- fläche	136
G. Die Feuchtigkeit in der bodennahen Luftsicht	139
 II. Teil. Kritische Betrachtungen zur Systematik der Cyano- phyceae	141
1. Kapitel. Die Grundlagen der Blaualgen-Systematik	141
<i>a)</i> Die Zellgröße als Artmerkmal	142
<i>aa)</i> Die Variabilität der Zellbreite	143
<i>a)</i> <i>Oscillatoria rubescens</i> DC.	143
<i>β)</i> <i>Oscillatoria Borneti</i> Zukal	151
<i>γ)</i> Andere Vertreter aus der Reihe der Hormogonales .	151
<i>δ)</i> <i>Synechococcus cf. maior</i> Schröter	152
<i>ε)</i> Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse über die Variabilität der Zellgröße; Schlußfolgerung	155
<i>b)</i> Die Farbe der Blaualgen und ihre Abhängigkeit von den Außenfaktoren	157
<i>aa)</i> Der Einfluß der Lichtintensität	157
<i>bb)</i> Die Farbänderung durch Stickstoffmangel	160
<i>cc)</i> Die Farbänderung durch Eisenmangel	163
<i>dd)</i> Die Farbänderung durch die Reaktion des den Wuchs- ort benetzen Wassers	163
<i>c)</i> Die Weite der Hüllen und Scheiden	172
<i>d)</i> Die Schichtung der Hüllen und Scheiden	177
2. Kapitel. Die Gattung <i>Gloeocapsa</i>	180
<i>a)</i> <i>Gloeocapsa</i> mit roten Gallerthüllen	182
<i>aa)</i> <i>Gloeocapsa sanguinea</i> (Ag.) Kütz.	182
<i>bb)</i> <i>Gloeocapsa Ralfsiana</i> (Harv.) Kütz.	184
<i>cc)</i> <i>Gloeocapsa magma</i> (Bréb.) Hollerbach	184
<i>dd)</i> Diskussion dieser Grundlagen	186
<i>b)</i> <i>Gloeocapsa</i> mit violetten Gallerthüllen	188
<i>ee)</i> <i>Gloeocapsa alpina</i> Näg.	188
<i>c)</i> Vergleich der rot- und violetthülligen Formen untereinander	189

	Seite
3. Kapitel. Der Formenkreis der <i>Gloeocapsa sanguinea</i> (Ag.) Kütz. sensu nob.	190
a) Der vegetative Entwicklungszustand	191
aa) Die Zellfamilie, status familiaris	191
a) Die Zellfamilie mit ungeschichteter und farbloser Gallerthülle	193
β) Die Zellfamilie mit gefärbter und geschichteter Gallert- hülle	194
bb) Einzellige Lager im vegetativen Zustande	196
cc) Nannozyten	197
b) Dauerformen	197
c) Keimungszustände	199
d) Bemerkungen zu der vorgeschlagenen neuen Fassung der Art <i>Gloeocapsa sanguinea</i>	200
4. Kapitel. Der Formenkreis der <i>Gloeocapsa Kützingiana</i> Näg. sensu nob.	202
a) Vegetative Entwicklung	204
aa) Die Zellfamilie	204
b) Dauerformen	206
c) Bemerkungen zu der vorgeschlagenen neuen Fassung der Art <i>Gloeocapsa Kützingiana</i>	208
5. Kapitel. <i>Gloeocapsa nigrescens</i>	210
6. Kapitel. Antwort auf bereits erfolgte Kritik	211
7. Kapitel. Weitere Untersuchungen über die Systematik von Gattungen und Arten aus verschiedenen Formenkreisen .	221
a) Der Formenkreis von <i>Scytonema-Petalonema</i>	221
b) <i>Cosmarium laeve</i> var. <i>Woronichinii</i> Messikommer	229
III. Teil. Die Algenvegetation einzelner Gebiete	233
1. Kapitel. Im Gebiete der Hochalpen, der Voralpen und der Südschweiz	233
A. Auf silikatischen Gesteinen	233
1. Im Bernina-Gebiet	233
Im Tal des Morteratschgletschers	233
a) Die Felsvegetation	235
b) Verschiedene Benetzungsstufen	237
c) Tintenstriche in Höhen von 2700—3100 m ü. M.	252
d) Die Entstehung der Tintenstriche	253
2. Bei Bivio	257
3. Am Rhonegletscher	264

	Seite
4. Im Gebiet um Zermatt	267
a) Felswand am Matterhorn	268
b) Oberhalb des Schwarzsees	271
c) Die Umgebung von Zermatt	272
d) Am Gornergrat	273
e) Am Riffelberg	274
5. Im Gebiet des Barberine-Sees	275
a) Ein kleiner Bergbach	276
Ein kleiner Wasserfall	276
b) Tintenstriche	277
c) Rundhöckermassiv	278
d) Das Gebiet des anstehenden Kalkes	281
6. Im Gebiet der Jungfrau	283
7. Bei Mels	288
8. Bei Erstfeld	292
a) Der Gneisfels	293
b) Der Kalkfels	294
9. Im Taminatal	298
a) Das Gneisgebiet	298
b) Der Drachenberg	300
c) Der Rötidolomit	300
d) Der Wildflysch im Taminatal	302
10. Im Tessin	303
a) Ascona-Ronco	305
b) Bei Bellinzona	307
c) Auf den Grundfelsen der Kirche Madonna del Sasso ob Locarno	309
d) Im Maggiatal	310
e) Im Verzascatal	311
f) Am Ritomsee	313
B. Auf Kalk- und Dolomitgestein	314
11. Im Gebiete des Säntis	314
a) Gesteinstrümmer im Tal des Schwendebaches	315
b) Felstrümmer des Schrattenkalks auf dem Talboden der Seealp	317
c) Der Bergbach unterhalb der Messmeralp	318
d) Ein Wasserfall auf der rechten Talseite oberhalb des Seealpsees	319
e) Andauernd schwach überrieselte, geneigte Felsen im Schrattenkalk	320
f) Steilwand im Schrattenkalk auf der Höhe des « Wildkirchli »	321
12. Am Südabhang der Churfürsten	323
a) Am Serenbachfall	327
13. In der Umgebung von Arosa	328
a) Felszähne am Südhang des Tschuggen	330
b) Ein Felszahn auf der Alp Maran	330

	Seite
14. Bei Bärschis und Sargans	335
15. Am Bürgenstock	340
16. Bei Thierfehd	342
17. Am Lowerzersee und bei Einsiedeln-Euthal	344
18. An der Iberger Egg	345
19. Am Reichenbachfall	346
 2. Kapitel. Im Gebiet des Jura	348
20. Am Creux-du-Van	348
21. In der Taubenlochschlucht bei Biel	351
22. In der Teufelsschlucht bei Hägendorf	352
23. Im Felsentälchen bei Schaffhausen	353
24. In der Teufelsküche bei Beringen	355
25. An der Hardfluh bei Beringen	357
 3. Kapitel. Im Molassegebiet des schweizerischen Mittellandes	358
26. Bei Schwarzenburg	359
27. Bei Wettingen	365
28. Im Küschnacher Tobel	368
29. Am Uetliberg	369
30. An der Buchhalde (oberhalb Rheinfall)	371
31. Bei Eglisau	372
 4. Kapitel. Algen- und Flechtenvegetation auf der Rinde von Bäumen	373
 5. Kapitel. Untersuchungen über die Erstbesiedelung auf künstlich freigelegten Felsflächen, Kunstbauten, Denksteinen usw.	377
a) Untersuchungen im Waldfriedhof der Stadt Schaffhausen .	379
b) Untersuchungen in andern Friedhöfen der Stadt Schaffhausen	385
 6. Kapitel. Die Gesteinsalgen als Gonidien im Flechtenthallus	387
 7. Kapitel. Die Erstbesiedelung des Gesteins	403
 8. Kapitel. Die Bedeutung der Felsalgen als Gesteinsbildner	408
 9. Kapitel. Gesteinszersetzung durch Algen	416
 10. Kapitel. Was sind Lithophyten ?	435
 11. Kapitel. Liste der Untersuchungsgebiete und der in ihnen gewonnenen Algenmaterialien, nebst Angaben über die wesentlichsten ökologischen Verhältnisse an den Wuchsstellen	442

	Seite
12. Kapitel. Die Herkunft unserer Untersuchungsmaterialien und die Ökologie ihres Wuchsortes	455
A. Die Verteilung auf die verschiedenen Gegenden des Arbeitsgebietes	455
B. Die Verteilung nach Höhenstufen	456
C. Die Verteilung auf die verschiedenen Benetzungsgrade	457
D. Die Verteilung auf die verschiedenen Gesteinsarten	457
E. Die Verteilung nach der Reaktion des den Wuchsor betzen den Wassers	458
13. Kapitel. Charakter und Zusammensetzung der Algenvegetation des nackten Gesteins	458
A. Die relative Häufigkeit des Vorkommens einzelner Arten im Untersuchungsgebiet	461
14. Kapitel. Versuch einer Deutung der Algenvegetation des Gesteins durch die Ökologie des Wuchsor tes	464
A. Allgemeines	464
B. Das Verhalten gegenüber dem Temperaturfaktor	469
C. Das Verhalten gegenüber dem Lichtfaktor	470
D. Die Abhängigkeit der Algenvegetation von der petrographischen Natur des Substrats	472
E. Die Verteilung der festgestellten Algen auf verschiedene Höhenstufen	481
15. Kapitel. Vergleich der Ergebnisse unserer Untersuchungen mit denjenigen anderer Forscher	496
A. Europäische Untersuchungsgebiete	496
B. Die Vegetation der epilithischen Algen im Tropengebiet	512
16. Kapitel. Artenliste der auf dem Gestein vorgefundenen Algen und ihre Verbreitung im Untersuchungsgebiet	525
Literurnachweis	553
Erklärung der Tafeln	558