

- Hofmann H., Schnyder N. & Bergamini A. 2011. Die Moosflora der Schweiz – Vielfalt und Veränderungen. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern* 68: 157-162.
- Hofmann H. 2014. *Bryum gemmiferum* R.Wilczek & Demaret. In: *Moosflora der Schweiz*, <http://www.swissbryophytes.ch>.
- Hodgetts N.G. 2015. Checklist and country status of European bryophytes – towards a new Red List for Europe. *Irish Wildlife Manuals* 84: 1-130.
- Holderegger R. & Bergamini A. 2014. *Riccia cavernosa*. In: Bergamini A., Schnyder N., Lüth M., Hofmann H., Holderegger R., Kiebacher T. & Müller N. *Beiträge zur bryofloristischen Erforschung der Schweiz - Folge 10*. *Meylania* 52: 23-34.
- Köckinger H., Schröck C., Krisai R. & Zechmeister H.G. 2015. *Checkliste der Moose Österreichs*. <http://131.130.59.133/projekte/moose> (Zugriff am 18.12.2015).
- NISM 2004-2016. Online-Atlas der Schweizer Moose. <http://www.nism.uzh.ch>.
- Meinunger L. & Schröder W. 2007. *Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands*. Band 3. Regensburgische Botanische Gesellschaft. 709 S.
- Meylan Ch., 1924. Les Hépatiques de la Suisse. *Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz* 6: 1-318.
- Meylan Ch., 1939. Localités nouvelles pour la flore des Muscinées de la Suisse. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 60: 261-276.
- Mönkemeyer W. 1927. Die Laubmoose Europas. In: L. Rabenhorst, *Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*. 2. Aufl. Bd. 4, Ergänzungsband. Akademische Verlagsgesellschaft. 960 S.
- Müller K. 1939-1940. Die Lebermoose (Musci hepatici). In: Rabenhorst L. *Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*. 2. Aufl., Bd 6. Akademische Verlagsgesellschaft: 320 S.
- Nebel M. 2000. Grimmiaceae. In: Nebel M. & Philippi G. *Die Moose Baden-Württembergs*. Band 1. Ulmer: 377-457.
- Philippi G. 2000. Cinclidotaceae. In: Nebel M. & Philippi G. *Die Moose Baden-Württembergs*. Band 1. Ulmer: 370-377.
- Schill D.B., Long D.G. & Köckinger H. 2008. Taxonomy of *Mannia controversa* (Marchantiidae, Aytoniaceae) including a new subspecies from East Asia. *Edinburgh Journal of Botany* 65: 35-47.
- Schnyder, N., Bergamini, A., Hofmann, H., Müller, N., Schubiger-Bossard, C., Urmi, E. 2004. *Rote Liste der gefährdeten Moose der Schweiz*. BUWAL & FUB. 99 S.

Ariel Bergamini¹, Norbert Schnyder², Heike Hofmann², Thomas Kiebacher¹

¹Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf;
ariel.bergamini@wsl.ch

¹Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf;
thomas.kiebacher@wsl.ch

²Forschungsstelle für Umweltbeobachtung FUB, Alte Jonastrasse 83,
CH-8640 Rapperswil; heike.hofmann@fub-ag.ch

²Forschungsstelle für Umweltbeobachtung FUB, Alte Jonastrasse 83,
CH-8640 Rapperswil; norbert.schnyder@fub-ag.ch

Die Moosflora des silikatischen Findlings Alexanderstein in Küsnacht (ZH)

Daniel Hepenstrick, Edi Urmi, Markus K. Meier und Ariel Bergamini
Meylania 57 (2016): 15-23

Abstract

On the siliceous erratic boulder „Alexanderstein“ in Küsnacht (Canton of Zürich, Switzerland) 48 bryophyte taxa were identified. Their ecological indicator values and other ecological traits were analysed. The mosses *Dicranum fulvum*, *Hedwigia ciliata*, *Grimmia decipiens*, *G. elatior* and *G. hartmanii* as well as the fern species *Asplenium septentrionale* are remarkable, because on the Swiss Plateau and in the Jura region these calcifuge rock-dwelling species exclusively inhabit siliceous erratic boulders. The populations of these species are, however, very small and they are potentially threatened by recreational use of the boulder. Conservation measures are discussed.

Zusammenfassung

Auf dem silikatischen Findling Alexanderstein in Küsnacht (ZH) wurden 48 Moos-taxa festgestellt. Die ökologischen Zeigerwerte und weitere ökologische Merkmale wurden analysiert. Bemerkenswert sind die Moose *Dicranum fulvum*, *Hedwigia ciliata*, *Grimmia decipiens*, *G. elatior* und *G. hartmanii* sowie der Farn *Asplenium septentrionale*, weil diese felsbewohnenden und kalkfliehenden Arten im Mittelland und im Jura ausschliesslich auf silikatischen Findlingen vorkommen. Die Populationen sind sehr klein und durch die Freizeitnutzung des Findlings potenziell bedroht. Schutz- und Förderungsmaßnahmen werden diskutiert.

Einleitung

Nach der letzten Eiszeit hinterliess der Linthgletscher einen mächtigen Findling auf dem Gebiet der heutigen Gemeinde Küsnacht (ZH). Der ursprünglich – aufgrund seiner Form und Grösse – „Wöschhüülistei“ genannte Stein (Abb. 1) liegt auf 460 m ü. M. im Küsnachter Tobel, wenige Meter vom Dorfbach entfernt. Er besteht aus Taveyannaz-Sandstein aus dem Hausstockgebiet im Glarnerland, einem feinkörnigen, silikatreichen Sandstein der auch grössere eckige Gesteinstrümmer enthält (de Quervain 1928; Gattiker 1966). Auf Bryologen und Botaniker hatte der Alexanderstein schon früh eine besondere Anziehungskraft. Dies bezeugen z.B. neun bis 1882 zurückreichende Moosfunde, die in der NISM-Datenbank vom Alexanderstein dokumentiert sind, sowie zahlreiche bis 1822 zurückreichende Herbarbelege des noch heute dort wachsenden kalkfliehenden Farns *Asplenium septentrionale* in den vereinigten Herbarien der Universität und ETH Zürich (Holderegger & Schneller 1994; Mazenauer et al. 2014). Auch in der bryologischen und botanischen Literatur wurde der Alexanderstein oft erwähnt, als Wuchsort verschiedener Moosarten (z.B. Culmann 1902; Albrecht-Rohner 1962) und wegen dem Vorkommen von *Asplenium septentrionale* (z.B. Christ 1900; Rikli 1912; Weber 1912).

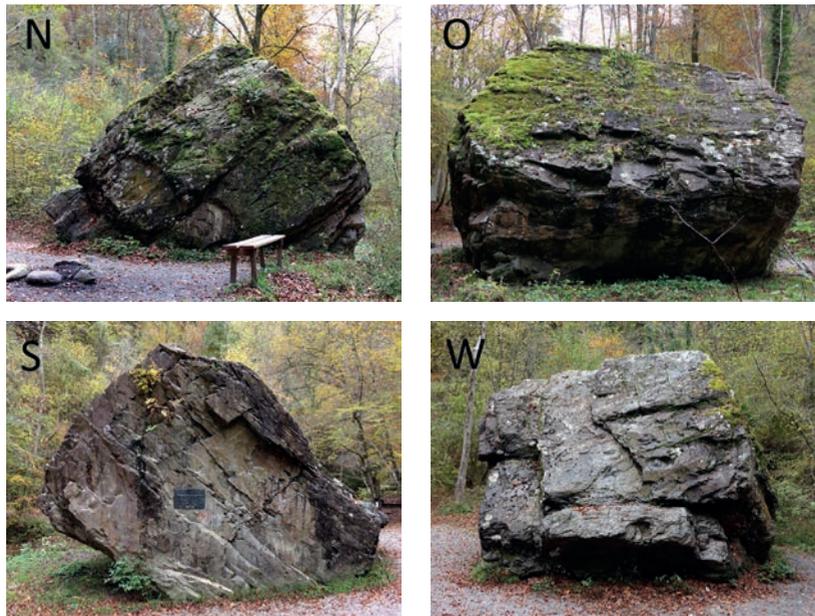


Abb. 1 Der Alexanderstein im Künachtertobel (Kt. Zürich) am 23.10.2015: Nord- (N), Ost- (O), Süd- (S) und Westseite (W). Der Findling hat eine Höhe von ca. 5 m.

Weil *Asplenium septentrionale* im Mittelland und im Jura exklusiv auf Findlingen wächst, vermuteten einige Wissenschaftler des vorletzten Jahrhunderts, dass diese und andere Pflanzen während den Eiszeiten auf Findlingen aus den Alpen ins Flachland transportiert wurden (Christ 1882; Hegi 1902). Insbesondere Bryologen zweifelten jedoch an dieser Theorie und plädierten für eine nacheiszeitliche Besiedelung der Findlinge via Sporenflug. Sie argumentierten, dass die Mehrheit der ca. 27 Moosarten, die im Jura und Mittelland ausschliesslich auf Findlingen wachsen, zum grössten Teil Flachlandarten sind, die unmöglich die Eiszeiten in den Alpen überdauern haben können (Amann 1894; Meylan 1912).

Auch ungeachtet ihrer Herkunft ist die Flora silikatischer Findlinge im Schweizer Mittelland ein einzigartiges Naturphänomen, das nicht zuletzt durch seine speziellen Arten zur Biodiversität der Landschaften beiträgt. Mit dem vorliegenden Artikel soll die aktuelle Zusammensetzung der Moosflora des Alexandersteins dokumentiert werden. Zudem sollen die am Stein herrschenden ökologischen Standortbedingungen aus Zeigerwerten hergeleitet und die für silikatische Findlinge typischen Arten identifiziert werden, woraus schliesslich Empfehlungen für Massnahmen zur Erhaltung der Findlingsflora des Alexandersteins abgeleitet werden.

Methode

Auf zwei Begehungen wurde der Alexanderstein zu zweit, unter Zuhilfenahme einer Leiter, während je ca. drei Stunden nach Laub- und Lebermoosarten abgesucht (14.8.2014: D. Hepenstrick & A. Bergamini; 10.6.2015 D. Hepenstrick & M.K. Mei-

er). Dabei wurden kleine Proben gesammelt (hinterlegt bei D. Hepenstrick) die v.a. an den Bryologisch-Bestimmungsabenden bestimmt resp. verifiziert oder revidiert wurden (D. Hepenstrick resp. E. Urmi). Ein paar kritische Proben wurden Eva Maier (Bernex; *Grimmia*) und Heribert Köckinger (Weisskirchen; *Schistidium*) zur Bestimmung gesandt. Zur Analyse und Interpretation der Artenliste wurden die Zeigerwerte von Urmi (2010) und Angaben aus Meylan (1912) beigezogen. Die Nomenklatur der Moose folgt Meier et al. (2013).

Ergebnisse und Diskussion

Artenvielfalt und Zeigerwerte

Mit 48 Arten, die sich z.T. deutlich in ihrer Ökologie unterscheiden, ist die Moosflora des Alexandersteins überraschend vielfältig (Tab. 1). Beispielsweise sind neben allgegenwärtigen Generalisten wie *Hypnum cupressiforme* auch trockenheits- und säureliebende Laubmoose wie *Hedwigia ciliata* und *Grimmia decipiens*, feuchtigkeits- und kalkliebende Lebermoose wie *Cololejeunea calcarea* und *Scapania aspera* sowie typische Waldbodenbewohner wie *Atrichum undulatum* und *Plagiomnium undulatum* vorhanden. Im Folgenden werden, mit Hilfe der Substratklassen und den Zeigerwerten von Urmi (2010), die ökologischen Standortbedingungen am Alexanderstein beschrieben und diskutiert (Abb. 2).

Die **Substratklassen** der Moose stimmen gut mit den am Alexanderstein vorhandenen Lebensraumnischen überein: Erwartungsgemäss waren die gesteinsbewohnenden Arten in der Mehrheit (73 %), während die 15 % erdbewohnenden Arten die vorhandenen Humusaufgaben und Humusansammlungen in Felsritzen widerspiegeln. Auch die 8 % normalerweise borkenbewohnenden Moose passen zur Lage des Steins im Wald und dem silikatreichen Sandstein, dessen Besiedelung durch Borkenbewohner durchaus plausibel erscheint.

Der Mittelwert der **Feuchtezahl** (2.8) wie auch die grosse Anzahl an Arten mit der Feuchtezahl 3 (63 %) sprechen deutlich für mittlere Feuchtigkeitsverhältnisse am Alexanderstein. Seine Lage im Wald wenige Meter von einem Bach entfernt ist in Einklang mit dieser Aussage. Mit humuslosen Felspartien im teils besonnten Gipfelbereich und der dem Bach zugewandten Nordseite scheinen auch Nischen für Arten mit den Feuchtezahlen 2 (27 %) resp. 4 (6 %) realistisch.

Die mittlere **Reaktionszahl** (3.5), die subneutrale bis neutrale Verhältnisse beschreibt, ist überraschend hoch angesichts des silikatreichen Taveyannaz-Sandsteins. Auch haben 43 % der Arten eine Reaktionszahl von ≥ 4 und zeigen somit tendenziell basische Verhältnisse. Offenbar beinhaltet der Taveyannaz-Sandstein des Alexandersteins also auch basisch wirkende Mineralien (z.B. Calcit und Kalke; de Quervain 1928) und/oder die Basen werden von aussen eingetragen. So liessen sich z.B. die kalkzeigenden Arten (z.B. *Anomodon viticulosus*, *Encalypta streptocarpa* und *Gymnostomum aeruginosum*) am Fuss der Südseite mit Spritzwasser erklären, das bei Regen vom mit Mergel chausierten Wanderweg auf den Stein gelangt. Mit den silikatischen Hauptbestandteilen des Gesteins in Einklang sind schliesslich die 17 % der festgestellten Moosarten mit einer Reaktionszahl von 2. Somit sind am Alexanderstein auch deutlich saure Nischen vorhanden.

Die mittlere **Lichtzahl** von 2.4 und ein Anteil von 56 % der Arten mit einer Licht-

Tab. 1 2014/2015 auf dem Alexanderstein festgestellte Moose, ihre Klassen, nach denen Meylan (1912) Moose im Jura gemäss ihrer Spezifität für silikatische Findlinge einteilte (Kl. Meylan; Codes a-g gemäss Abb. 3), ihre bevorzugten Wuchssubstrate (Urmi 2010, vereinfacht) und ihre Zeigerwerte (Feuchtezahl / Reaktionszahl / Lichtzahl; Urmi 2010). Agg. bezeichnet Taxa, deren Zeigerwerte sich auf ein Arten-Aggregat beziehen.

Taxon	Kl.	Substrat	Zeigerwerte
<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	f	auch Gestein	3 / 4 / 3
<i>Anomodon attenuatus</i> (Hedw.) Huebener	c	auch Gestein	2 / 4 / 2
<i>Anomodon viticulosus</i> (Hedw.) Hook. & Taylor	c	auch Gestein	3 / 4 / 2
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.	g	Erde	3 / 2 / 2 Agg.
<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	g	auch Gestein	3 / 3 / 4
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	c	auch Gestein	3 / x / 2 Agg.
<i>Brachythecium tommasinii</i> (Boulay) Ignatov & Huttunen	g	nur Gestein	3 / 5 / 2
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i> (Hedw.) P.C.Chen	c	auch Gestein	3 / 3 / 3 Agg.
<i>Bryum capillare</i> Hedw.	c	auch Gestein	3 / 4 / 3 Agg.
<i>Bryum rubens</i> Mitt.	g	Erde	3 / 4 / 4 Agg.
<i>Campyliadelphus chrysophyllus</i> (Brid.) R.S.Chopra	g	auch Gestein	3 / 4 / 3
<i>Cololejeunea calcarea</i> (Lib.) Schiffn.	f	auch Gestein	4 / 5 / 4
<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.	c	auch Gestein	3 / 4 / 2
<i>Dicranum fulvum</i> Hook.	a	auch Gestein	2 / 2 / 2
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	c	Erde	2 / x / 3 Agg.
<i>Didymodon rigidulus</i> Hedw.	f	auch Gestein	3 / 5 / 3 Agg.
<i>Encalypta streptocarpa</i> Hedw.	f	auch Gestein	3 / 4 / 2
<i>Fissidens dubius</i> P.Beauv.	f	auch Gestein	3 / 4 / 2 Agg.
<i>Frullania tamarisci</i> (L.) Dumort.	c	auch Gestein	3 / 3 / 2
<i>Grimmia decipiens</i> (Schultz) Lindb.	a	-	- / - / -
<i>Grimmia elatior</i> Bals.-Criv. & De Not.	a	nur Gestein	2 / 2 / 3
<i>Grimmia hartmanii</i> Schimp.	a	nur Gestein	2 / 2 / 2 Agg.
<i>Gymnostomum aeruginosum</i> Sm.	f	auch Gestein	3 / 5 / 2 Agg.
<i>Hedwigia ciliata</i> (Hedw.) P.Beauv.	a	nur Gestein	2 / 2 / 4 Agg.
<i>Homalia trichomanoides</i> (Hedw.) Brid.	c	Borke	3 / x / 2
<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.	g	nur Gestein	2 / 4 / 3
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	c	Borke	3 / x / x Agg.
<i>Isoetecium alopecuroides</i> (Dubois) Isov.	c	auch Gestein	3 / x / 2
<i>Jungermannia</i> sp.	g	-	- / - / -
<i>Lejeunea cavifolia</i> (Ehrh.) Lindb.	g	auch Gestein	3 / 3 / 1 Agg.
<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwägr.	f	auch Gestein	2 / x / 4
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	c	Borke	3 / 2 / 1
<i>Neckera complanata</i> (Hedw.) Huebener	c	auch Gestein	3 / x / 2
<i>Neckera crispa</i> Hedw.	c	auch Gestein	3 / 4 / 2
<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske	g	auch Gestein	3 / x / x
<i>Plagiomnium rostratum</i> (Schrad.) T.J.Kop.	g	auch Gestein	3 / 4 / 1
<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	d	Erde	3 / x / 2
<i>Plagiothecium nemorale</i> (Mitt.) A.Jaeger	g	Erde	3 / 2 / 1 Agg.
<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.	d	Erde	3 / x / 2 Agg.

<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	c	auch Gestein	2 / 2 / 2 Agg.
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	d	Erde	4 / x / 2
<i>Scapania aspera</i> Bernet & M.Bernet	f	auch Gestein	4 / 4 / 2
<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.			
subsp. <i>apocarpum</i>	c	nur Gestein	2 / 4 / 4 Agg.
<i>Sciuro-Hypnum populeum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	b	auch Gestein	3 / x / 2
<i>Seligeria recurvata</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	e	nur Gestein	3 / 4 / 2
<i>Tortella bambergeri</i> (Schimp.) Broth.	c	auch Gestein	2 / 4 / 3 Agg.
<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.	c	auch Gestein	2 / 4 / 3 Agg.
<i>Zygodon rupestris</i> Lorentz	g	Borke	2 / 3 / 3 Agg.

zahl ≤ 2 zeigt schattige bis halbschattige Lichtverhältnisse an, welche die Lage des Alexandersteins im Wald in einem Tobel widerspiegeln.

Arten der Findlingsflora

Inwiefern die festgestellten Moose typische Findlings-Arten sind, wurde mit den sechs Klassen aus Meylan (1912) entschieden. Mit diesen Klassen hat Charles Meylan die 199 Moosarten, welche er jemals auf silikatischen Findlingen im Jura antraf, nach ihrer Spezifität für silikatische Findlinge eingeteilt (Abb. 3). Fünf (10 %) der vorgefundenen Moosarten - *Dicranum fulvum*, *Hedwigia ciliata*, *Grimmia decipiens*, *G. elatior* und *G. hartmanii* - wachsen gemäss Meylan (1912) im Jura ausschliesslich auf silikatischen Findlingen und *Sciuro-Hypnum populeum* sei auf Findlingen häufig, anderswo jedoch selten anzutreffen. Weitere 30 Arten (63 %) sind in weniger findlingsspezifische Klassen eingeteilt und 12 Arten (25 %) wurden von Meylan (1912) nicht erwähnt. Die Substratklassen und Zeigerwerte der fünf vorgefundenen Findlingsmoosarten sind in Einklang mit den ökologischen Bedingungen, die man auf einem Silikatfindling erwartet: Es sind ausschliessliche Gesteinsbewohner, die dem baren Silikatgestein entsprechende tiefe Feuchte- und Reaktionszahlen haben (je 2). Auch der am Alexanderstein wachsende Farn *Asplenium septentrionale* - die einzige im Mittelland und Jura ausschliesslich auf silikatischen Findlingen wachsende Gefässpflanze - ist ein ausschliesslicher Gesteinsbewohner mit tiefer Feuchte- und Reaktionszahl (Weber 1912; Landolt et al. 2010). *Grimmia longirostris*, von der in den Belegen von Paul Culmann (1882 und 1897, Herbarium Zürich) dutzende fertiler Pölsterchen vom Alexanderstein vorliegen, ist gemäss Meylan (1912) ebenfalls eine typische Art von Findlingen. Trotz gezielter Nachsuche, konnten wir die Art nicht mehr feststellen.

Naturschutzmassnahmen

Grimmia decipiens und *Zygodon rupestris* sind, aufgrund geringer Anzahl bekannter Fundorte, in der Schweiz als verletzlich eingestuft (Kategorie VU, Kriterium IUCN D2; Schnyder et al. 2004). Alle anderen Moosarten des Alexandersteins sind schweizweit nicht gefährdet. Nichtsdestotrotz halten wir am Alexanderstein insbesondere *Dicranum fulvum*, *Hedwigia ciliata*, *Grimmia decipiens*, *G. elatior* und *G. hartmanii* für besonders schützens- und erhaltenswert, weil diese Arten im

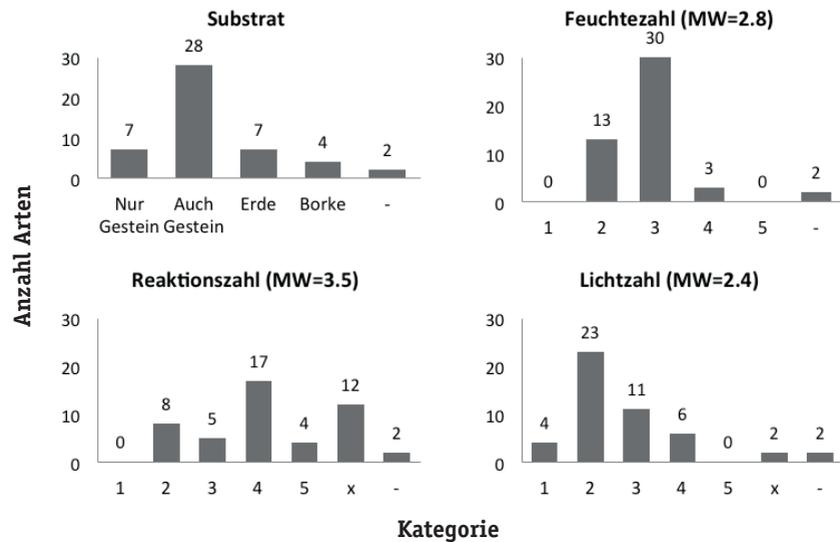


Abb. 2 Substratklassen (Urmi 2010, vereinfacht) und Zeigerwerte (Skala von 1 = sehr trocken/sauer/schattig bis 5 = sehr feucht/basisch/hell; x = Art bezüglich des Standortfaktors indifferent; - = keine Daten vorhanden; Urmi 2010) der 2014/2015 auf dem Alexanderstein festgestellte Moose. MW = Mittelwert.

Mittelland und Jura in hohem Masse auf silikatische Findlinge als Lebensraum angewiesen sind (Amann 1894; Meylan 1912). Schlussendlich ist jedoch der Farn *Asplenium septentrionale* die am ernsthaftesten gefährdete Art am Alexanderstein. Im Mittelland ist *Asplenium septentrionale*, mit lediglich vier Populationen, regional vom Aussterben bedroht (Kategorie CR; Moser et al. 2002; Hepenstrick 2016) und daher sollten allfällige Naturschutzmassnahmen am Alexanderstein prioritär zugunsten von *Asplenium septentrionale* geschehen. Im Gegensatz zu den aktuell am Alexanderstein festgestellten Standortfaktoren (Abb. 2) ist v.a. die Lichtbedürftigkeit von *Asplenium septentrionale* auffallend (Lichtzahl 4, Landolt et al. 2010). Auch zeigen alte Bilder des Alexandersteins (z.B. in Gattiker 1966) sowie die allgemeine Veränderung der Vegetation des Küssnachertobels (Holderegger 1994), dass die Bedingungen um den Alexanderstein früher sehr wahrscheinlich wesentlich heller waren als heute. Eine Auflichtung des Waldes in direkter Umgebung des Alexandersteins und sorgfältiges Entfernen von Gehölzaufwuchs auf dem Stein, wie es bereits im Winter 2014 geschehen ist, scheinen deshalb sinnvolle Förderungsmassnahmen für *Asplenium septentrionale*. Auch die typischen Findlingsmoosarten *Hedwigia ciliata* (Lichtzahl 4), *Grimmia elatior* (Lichtzahl 3) und *G. decipiens* werden wohl von den helleren Verhältnissen profitieren. Der Einfluss auf die weiteren Findlingsmoose mit geringeren Lichtbedürfnissen (*Dicranum fulvum* und *Grimmia hartmanii* mit Lichtzahl 2) ist ungewiss, doch scheinen mit der sonnenabgewandten Nordseite des Alexandersteins auch genug Nischen für schattenliebende Arten erhalten zu bleiben.

Für die gesamte Artenvielfalt am Alexanderstein sind v.a. die Nordseite und die Gipfelregion bedeutend. Die Nordseite beherbergt die grösste Artenvielfalt und *Di-*

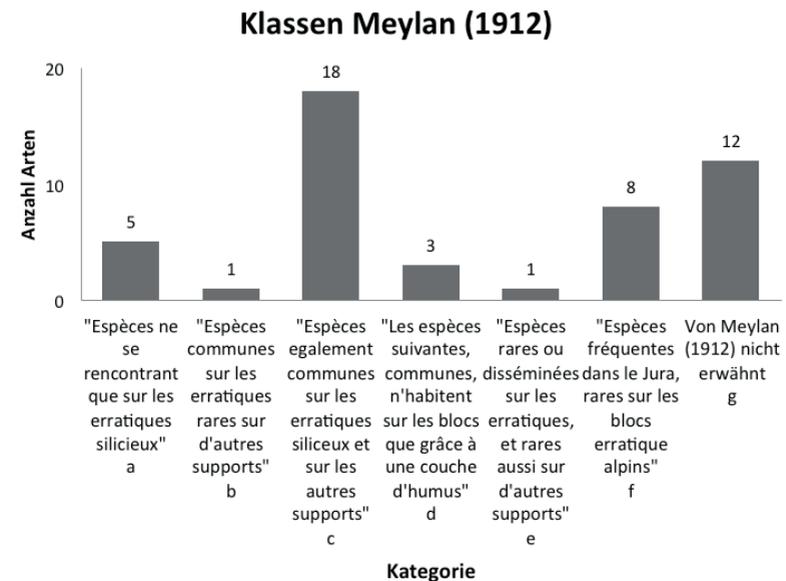


Abb. 3 Klassen, nach denen Meylan (1912) Moose im Jura gemäss ihrer Spezifität für silikatische Findlinge einteilte und ihre Codierung (Tab. 1).

cranum fulvum, *D. scoparium* sowie *Frullania tamarisci* wurden nur hier, in wenigen Exemplaren, festgestellt. Die Gipfelregion ist mit fünf der sechs Individuen von *Asplenium septentrionale* und den wenigen Pölsterchen von *Hedwigia ciliata*, *Grimmia elatior* und *G. decipiens* offenbar wichtig für die eher lichtbedürftigen Arten. Angesichts der kleinen Populationsgrössen scheint die grösste aktuelle Gefahr für die Moosvielfalt und *Asplenium septentrionale* am Alexanderstein ihre unbewusste Zerstörung durch Erholungssuchende zu sein. So wurde vor einigen Jahren der Alexanderstein als Kletterfels benutzt (Bouldering; unterdessen von der Gemeinde verboten) und dabei teilweise von der Vegetation „gesäubert“ (Mazenauer et al. 2014). Aktuell (10.6.2015) wurde zudem festgestellt, dass Moosdecken vom Alexanderstein auf dem Kiesplätzchen nebenan zu einem Muster ausgelegt wurden und „Malereien“ mit Lehm und Kohle auf dem Stein zeugen von weiteren spielerischen Nutzungen des Alexandersteins. Weil Absperrungen oder ein totales Besteigungsverbot das positive Erleben des Findlings und dessen landschaftliche Wirkung schmälern, gilt es bei den offensichtlich notwendigen Besucherlenkungsmassnahmen eine Abwägung zu treffen, bei der mehr als die Flora des Steins berücksichtigt wird. Nicht zuletzt erzählen auch die vor langer Zeit in den Fels gemeisselten Tritte auf der Westseite des Steins eine Geschichte der Wertschätzung des Alexandersteins: Durch ihre rege Nutzung sind die Tritte unterdessen glattpoliert.

Wir halten die Ersetzung der aktuellen, improvisiert daherkommenden Verbotstafel der Gemeinde durch eine attraktiv gestaltete Informationstafel für eine geeignete Massnahme, um die Bedrohung der Flora des Alexandersteins durch Erholungssuchende zu verringern. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie können dazu Inhalte liefern.

Dank

Diese Arbeit entstand im Rahmen des CAS-Kurses Vegetationsanalyse & Feldbotanik der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW. Wir danken Norbert Schnyder für die Auszüge aus der NISM-Datenbank. Eva Maier und Heribert Köckinger danken wir für die Bestimmungen von *Grimmia*- resp. *Schistidium*-Proben.

Literatur

- Albrecht-Rohner H., 1962. Zuercher Lebermoosflora Musci hepatici Turicenses (Helvetia) I. Teil. – Revue Bryologique et Lichénologique 31: 41-67.
- Amann J. 1894. Woher stammen die Laubmoose der erratischen Blöcke der schweizerischen Hochebene und des Jura? – Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft 4: 19-30.
- Christ H. 1882. Das Pflanzenleben der Schweiz. – Schulthess, Zürich 488 S.
- Christ H. 1900. Die Farnkräuter der Schweiz. Wyss, Bern. 189 S.
- Culmann P. 1901. Verzeichnis der Laubmoose des Kantons Zürich. – Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Winterthur 3: 3–79.
- de Quervain F. 1928. Zur Petrographie und Geologie der Taveyannaz-Gesteine. Dissertation, ETH, Zürich. 86 S.
- Gattiker H., 1966. Alexander Wettstein und das Küssnachter Tobel – Küssnachter Jahresblätter 1966: 34-40.
- Hegi G., 1902. Das obere Tösstal und die angrenzenden Gebiete, floristisch und pflanzengeographisch dargestellt. Dissertation, UZH. – Romet, Genf. 434 S.
- Hepenstrick D. 2016 (eingereicht). Ein neuer Fundort des Nordischen Streifenfarns (*Asplenium septentrionale*) im Mittelland und die Findlingsflora in Seeberg (BE) – Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern.
- Holderegger R. 1994. Zur Flora und Vegetation des Küssnachtertobels: Veränderungen innerhalb der letzten fünfzig Jahre. Botanica Helvetica 104: 55-68
- Holderegger R., Schneller J.J. 1994. Are small isolated populations of *Asplenium septentrionale* variable? – Biological Journal of the Linnean Society 51: 377-385.
- Landolt E., Bäumler B., Erhardt A., Hegg O., et al. 2010. Teil I Tracheophyta (Gefässpflanzen). In: Landolt E., Bäumler B., Erhardt A., Hegg O., et al. 2010. Flora indicativa ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. 2 Auflage.– Haupt, Bern. S. 13-282
- Mazenauer D., Holderegger R., Krüsi B., Hepenstrick D. 2014. Populationsentwicklung und Gefährdung von *Asplenium septentrionale* auf Findlingen im Schweizer Mittelland und Jura. – Bauhinia 25: 37-50.
- Meier M.K., Urmi E., Schnyder N., Bergamini A., Hofmann H. 2013. Checkliste der Schweizer Moose. Stand: 14. 10. 2013. – Nationales Inventar der Schweizer Moosflora, Zürich. 31 S. (download via <http://www.nism.uzh.ch>)
- Meylan C. 1912. La flore bryologique des blocs erratiques du Jura. – Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles 48: 49–70.
- Moser D.M., Gygas A., Bäumler B., Wyler N., et al. 2002. Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz: Farn- und Blütenpflanzen. – BUWAL, Bern. 118 S.
- Rikli M. 1912. Die Pteridophyten des Kantons Zürich. – Berichte der Zürcherischen Botanischen Gesellschaft 11: 14-61

- Schnyder N., Bergamini A., Hofmann H., Müller N., et al. 2004. Rote Liste der gefährdeten Moose der Schweiz. – BAFU, Bern. 99 S.
- Urmi 2010. Teil II Bryophyta (Moose). In: Landolt E., Bäumler B., Erhardt A., Hegg O., et al. 2010. Flora indicativa ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. 2 Auflage.– Haupt, Bern. S. 283-310.
- Weber J. 1912. Neue Standorte von *Asplenium septentrionale*. – Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Winterthur 9: 140-145.

Daniel Hepenstrick, Edi Urmi, Markus K. Meier und Ariel Bergamini

Daniel Hepenstrick, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, Grüental, 8820 Wädenswil und Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf. hepe@zhaw.ch

Edi Urmi, Im Mattenacher 2, 8124 Maur. edi.urmi@systbot.uzh.ch

Markus K. Meier, flora + fauna consult, Hardturmstrasse 269/6, 8005 Zürich. mckmeier@gammarus.ch

Ariel Bergamini, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf. ariel.bergamini@wsl.ch

Orthotrichum pulchellum Brunt. für die Schweiz bestätigt

**Arnold Büschlen
Meylania 57 (2016): 23-25**

Abstract

Until now the occurrence of *Orthotrichum pulchellum* in Switzerland was doubtful since the only record could not be verified. With the discovery of this new locality it is now confirmed that *O. pulchellum* belongs to the Swiss bryophyte flora.

Zusammenfassung

Das Vorkommen von *Orthotrichum pulchellum* in der Schweiz war bis jetzt zweifelhaft, weil der einzige Fund nicht überprüft werden konnte. Mit der Entdeckung dieser neuen Lokalität ist nun zweifelsfrei bestätigt, dass *O. pulchellum* zur Moosflora der Schweiz gehört.

Bis jetzt war ein Vorkommen in der Schweiz zweifelhaft. Nach Boulay 1884 soll Cornu in der Schweiz die Art am Creux du Van NE gefunden haben. Der Beleg liegt in Paris in Cornu's Herbarium und konnte nicht überprüft werden (Mitt. Edi Urmi). Ein weiterer gemeldeter Fund von *O. pulchellum* von 1993 (Schnyder et al. 2004) stellte sich als Fehlbestimmung heraus und wurde gelöscht. Ein Vorkommen dieser Art in der Schweiz blieb also zweifelhaft, bis mir der hier zu berichtende Fund gelang.