

**Zeitschrift:** Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

**Herausgeber:** Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

**Band:** 102 (1988)

**Artikel:** Vegetation und Standort von Schwingrasen in der Schweiz =  
Vegetation and site conditions of floating mats in Switzerland

**Autor:** Zimmerli, Stephan

**Kapitel:** 3: Methoden

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-308909>

#### 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:** 20.01.2026

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

### 3. METHODEN

#### 3.1. VEGETATIONSKUNDLICHE METHODEN

Die vegetationskundliche Datenerhebung bestand im wesentlichen in der flächenweisen Bestandesaufnahme und Einschätzung von Dominanz und Abundance der vorkommenden Arten (vgl. BRAUN-BLANQUET 1964). Von schwierig zu bestimmenden Braun- und Lebermoosen sowie generell von Torfmoosen wurde stichprobenweise Material für die mikroskopische Bestimmung gesammelt.

Das Vorgehen bei der Auswahl der Aufnahmeflächen wurde von der Absicht bestimmt, die Vegetation der Schwingrasen so breit wie möglich zu erfassen. Dabei sollten sowohl klar erkennbare Typen als auch Übergangsbestände berücksichtigt werden (vgl. KLÖTZLI 1972).

Einerseits wurden Profile vom Pseudolagg über den Schwingrasen zur Front gelegt. Andererseits wurden physiognomisch sich abhebende Bestände, dies oft durch die Dominanz einer kleinen oder mittelgrossen *Carex*, zusätzlich erfasst. Als weiteres Auswahlkriterium wurde die unterschiedliche Ausbildung der Moossschicht hinzugezogen.

Die wichtigste Anforderung an die einzelnen Aufnahmeflächen war deren Homogenität inbezug auf den Standort und die floristische Ausgeglichenheit. In Hoch- und Übergangsmooren muss dem Mikrorelief besondere Beachtung geschenkt werden. So wurden Schlenken, ebene Moorgesellschaften und Bulten konsequent getrennt aufgenommen. Die Grösse der Aufnahmeflächen hatte sich nach diesen Homogenitätsforderungen zu richten. Sie variiert daher stark und liegt zwischen 0,2-20 m<sup>2</sup> (vgl. MÜLLER 1965, 1968, KAULE 1973 a, KAULE und PFADENHAUER 1973).

Zusätzlich zu den üblichen ergänzenden Angaben wurden Lage (Pseudolagg, eigentlicher Schwingrasen, Front) und Mikrorelief (Schlenke, ebene Moorgeellschaft, Bult) der Aufnahmeflächen vermerkt.

Die Nomenklatur der Phanerogamen richtet sich nach HESS et al. (1976-1980), jene der Braun- und Lebermoose nach FRAHM und FREY (1983) und jene der Torfmoose nach HUBER (1985).

## 3.2. STANDORTSKUNDLICHE METHODEN

### 3.2.1. Probenahmesystem und Verlauf der Arbeiten

Sowohl zur Entnahme von Bohr- wie auch von Wasserproben aus dem Wurzelfilz musste ein den besonderen Gegebenheiten emsiver Verlandungsgeellschaften angepasstes Probenahmesystem entwickelt werden (vgl. LANFRANCHI 1985).

Zur Entnahme von Schwingfilzproben eignete sich ein Hohlbohrer mit speziell angefertigtem Schneidebohrkopf. Der Bohrer besteht aus einem Edelstahlrohr mit einem Innendurchmesser von 80 mm und einem aufgeschraubten Bohrkopf mit sehr scharfem, einsatzgehärteten Wellenschliff, der den Wurzelfilz mühelos zu durchschneiden vermag. Die konisch geformte Außenseite des Bohrkopfs ermöglicht das Freistellen des Bohrkerns vom Wurzelfilz, die konische Innenseite verhindert ein Herausrutschen des Bohrkerns beim Herausziehen des Bohrers.

Durch das Zusammenpressen eines Bohrkernsegmentes von 10-30 cm unter Flur mit Hilfe eines Stöpsels in einem durchlöcherten Polyethylenrohr wurde im Labor Presswasser aus dem Wurzelfilz gewonnen.

Freies, nicht adsorbiertes bzw. nur sehr schwach gebundenes Moorwasser aus dem Schwingfilz wurde mit Hilfe einer handbetriebenen Vakuumpumpe gewonnen. Über einen Polyethylenschlauch und eine Sonde konnten Wasserproben aus verschiedenen Tiefen entnommen werden. Dabei wurde der Schlauch mit einem Aussendurchmesser von 10 mm in ein dünnwandiges Führungsrohr (= Sonde) gesteckt, welches zuvorderst zugespitzt ist und unten, auf einer Länge von ca. 3 cm, Bohrungen von 2 mm Durchmesser aufweist. Diese Sonde wurde von einer Aluminiumleiter aus (minimale Störung!) in den Schwingrasen gesteckt, und zwar mit der Spitze voran bis in die vorgesehene Tiefe von 20 bzw. 50 cm unter Flur.

Die gewonnenen Wasserproben wurden in 500 ml Polyethylenflaschen in einer Kühlbox ins Labor transportiert und gleichentags filtriert. Für Proben von freiem Moorwasser genügte die Filtration mit GF/F-Glasfaserfiltern. Die Presswasserproben wurden zuerst zentrifugiert, dann mit GF/A-Filtern vorfiltriert und darauf ebenfalls mit GF/F-Filtern filtriert.

Die Bestimmung der Konzentrationen von ortho-Phosphat und gelöstem Gesamtphosphat erfolgte am nächsten Tag, die der Kationen einige Tage bis zwei Wochen später, je nach verfügbarer Zeit.

Die sieben Lokalitäten (vgl. 2.3.) wurden je zweimal zur Entnahme von Wasserproben aufgesucht. Die Reihenfolge nach aufsteigender Höhenlage im ersten Durchgang (1.7. - 21.7. 1986) wurde im zweiten (11.8. - 9.9. 1986) beibehalten.

### **3.2.2. Bestimmung von pH-Wert und Leitfähigkeit**

Der pH-Wert wurde unmittelbar nach der Probeentnahme im Feld mittels eines pH-Meters vom Typ WTW pH 90 bestimmt. Dazu wurde eine Titrationselektrode vom Typ Orion 816 2 SC ROSS verwendet, die besonders geeignet ist für die pH-Bestimmung in sehr ionenarmem Wasser.

Ebenfalls im Feld wurde die Temperatur und die elektrische Leitfähigkeit ( $K_{20^\circ C}$ ) der Moorwasserprobe bestimmt mit einem Leitfähigkeitsmessgerät vom Typ WTW LF 91 und der Elektrode WTW Typ KLE 1/T (serienmäßig auf 25 °C eingestellt).

### **3.2.3. Bestimmung der übrigen Ionenkonzentrationen**

Ortho-Phosphat wurde direkt nach Anfärben, gelöstes Gesamtphosphat nach Druckaufschluss mit Kaliumperoxodisulfat bei 120 °C und 1,1 atm, kolorimetrisch bestimmt. Es wurde dazu ein Spectrophotometer vom Typ Pye Unicam SP6-550 UV/VIS mit 50 mm Durchflussküvette verwendet (Wellenlänge 865 µm). Die Nachweisgrenze lag bei 2 µg P/l.

Die Bestimmung der Konzentrationen der Kationen Mg, Ca, Fe, Mn, Na und K erfolgte mittels eines Atom-Absorptions-Spektrometers der Marke Perkin Elmer Typ PE 373 in Flamme (Luft-Acetylen-Gemisch). Es wurden die Mittelwerte aus fünf Messungen genommen. Die Nachweisgrenze lag für Fe bei 0,1 mg/l, für Mn bei 0,05 mg/l. Bei den übrigen Kationen stellte sich das Problem der Nachweisgrenze nicht.

Für Ammonium und Nitrat wurden nur orientierende Messungen durchgeführt, die nicht weiter in die Auswertung einbezogen wurden. Nach ELLENBERG (1964) und YERLY (1970) erlaubt die Bestimmung des Gehaltes an Ammonium- und Nitrationen keine Aussage über deren Angebot infolge der permanenten Stickstoffmineralisation im Boden.

### **3.3. AUSWERTUNG DER MESSUNGEN**

Die Berechnungen zur Auswertung der etwa 4500 Endwerte wurden auf einem PC der Marke Macintosh durchgeführt. Dazu diente das Programmpaket Stat View™ 512+.

Für die Hauptkomponentenanalyse wurde zur Extraktion der Faktoren die Methode "default" und die Transformation "Varimax" gewählt.

Alle Konzentrationen waren extrem schief verteilt und wurden daher logarithmisch transformiert.

Da zur Charakterisierung eines Standorts der wahrscheinlichste Wert interessiert, wurden auch zur Berechnung von Mittelwerten die Logarithmen verwendet. Dies entspricht dem geometrischen Mittel der Konzentrationen. Das-selbe gilt sinngemäss für die pH-Werte.