

Das Inventar der Schwinggrasen der Schweiz = The inventory of the floating mats of Switzerland

Autor(en): **Zimmerli, Stephan**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn.
Hochschule, Stiftung Rübel**

Band (Jahr): **55 (1989)**

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-377748>

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.

Das Inventar der Schwingrasen der Schweiz

The inventory of the floating mats of Switzerland

von

Stephan ZIMMERLI

1. EINLEITUNG

Schwingrasen sind von hohem naturschützerischem Wert und zugleich besonders stark gefährdet, sei dies durch direkte Biotopzerstörung, Nährstoffbelastung oder Tritt. Dies liegt unter anderem daran, dass Schwingrasen bei uns meist sehr kleinflächig ausgebildet sind.

Im Inventar der Hoch- und Übergangsmoore der Schweiz (GRÜNIG et al. 1984) wurde ein Grossteil der Schwingrasen miterfasst, ohne jedoch dabei detailliertere Daten über Ausdehnung, Ausbildung und Zustand dieser Spezialstandorte zu erheben. Ebenso fehlen dort Angaben ökologischer und floristischer Art. Diese Lücken wurden im Inventar der Schwingrasen der Schweiz (ZIMMERLI 1988a,b) geschlossen. Eine Übersicht über Vegetation und Standort der Schwingrasen in der Schweiz gibt ZIMMERLI (1988c). Dort finden sich zudem Angaben über die Entstehung und die Bedeutung von Schwingrasen sowie über ihre ökologischen Besonderheiten.

Die Felderhebungen für die Inventarisierung wurden im Sommer 1984 und 1985 durchgeführt, ergänzende Arbeiten im Jahr 1986.

Die Durchführung der Untersuchungen wurde in verdankenswerter Weise durch einen Kredit des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaftsschutz, BUWAL, ermöglicht.

2. WAS SIND SCHWINGGRASEN

Unter Schwinggrasen versteht man verfilzte, bis über 1 m mächtige zusammenhängende Rasendecken, welche auf wasserdurchtränkter Unterlage aufrufen oder auf dem Wasser schwimmen und beim Auftreten deutlich in schwingende (oft buchstäblich wellenförmige) Bewegung geraten (FRÜH und SCHRÖTER 1904).

KLÖTZLI (1969) präzisiert den Begriff: "Schwinggrasen nennt man die Gesellschaften auf Schwingböden, die ganzjährig wassergesättigt sind, über starker Gytja fluten und aus (10)30-50(80) cm mächtigen Zwischenmoortorfen bestehen. Sie bilden sich im Bereiche mesotropher Gross-Seggen-Gesellschaften sowie von Hochmoorgesellschaften und sind ins *Eriophorion gracilis* oder *Rhynchosporion* zu stellen." Es handelt sich also um Verlandungsgesellschaften im Bereich der Übergangsmoore.

Analog dazu gibt es auch schwingende Niedermoorgesellschaften, die jedoch in den gemässigten Zonen von untergeordneter Bedeutung sind. Grundsätzlich sollte zwischen schwingenden Röhrichten (*Phragmition*), schwingenden Gross-Seggen-Sümpfen (*Magnocaricion*) und schwingenden Kleinseggen-Rasen (*Parvocaricion*) unterschieden werden. Letzte werden im allgemeinen als Schwinggrasen bezeichnet (vgl. dazu auch ELLENBERG 1982).

Mit den Begriffsbildungen der Moorkunde befassen sich JENSEN (1961), OVERBECK (1975) und TÜXEN (1984). Im folgenden sollen nur die Begriffe Hochmoor, Uebergangsmoor (Zwischenmoor) und Niedermoor (Flachmoor) kurz diskutiert werden. Diese sind wichtig für das Verständnis der Objektdefinition.

Ein Moor ist ein Landschaftsausschnitt auf einer Torfunterlage. Hochmoore wie Niedermoore können sowohl vegetationskundlich wie ökologisch definiert werden (TÜXEN 1984). Moore mit einer Vegetationsdecke aus Gesellschaften der *Oxycocco-Sphagnetea* (Hochmoorbulten, Moorheiden) gelten als Hochmoore. Moore mit einer Vegetationsdecke aus Gesellschaften der *Phragmitetea* (Röhrichte und Gross-Seggen-Sümpfe), der *Parvo-Caricetea nigrae* (Kleinseggen- und Zwischenmoore und Sumpfrasen, umfassend Zwischenmoore und Schlen-

ken, Kleinseggenrieder, Binsenseggen-Kalksumpfrasen), der *Vaccinio-Piceetea* (saure Nadelwälder und verwandte Gesellschaften) und der *Alnetea glutinosae* (Erlenbrücher und Moorweidengebüsch) sind Niedermoore.

In einem Hochmoor fehlen Mineralbodenwasserzeiger (Euminerobionten) (DU RIETZ 1954). Das Moor ist rein ombrotroph, d.h. es wird allein von Regenwasser gespiesen. Seine Vegetation ist somit rein ombrotraphent. Wenn zusätzlich zu den Ombrominerobionten vereinzelt Euminerobionten auftreten, gilt das Moor als saures Niedermoor bzw. als Übergangsmoor. Im typischen Niedermoor schliesslich leben nur Euminerobionten.

Übergangsmoore sind schwierig zu definieren, und bisher wurde noch nie eine allgemein verbindliche Definition gegeben. Eine Unterscheidung von Übergangsmooren, in denen die ökologischen Bedingungen der Hoch- und Niedermoore ineinander übergehen (GÖTLICH 1980), ist im Grunde überflüssig. Hoch- und Niedermoorvegetation können auch im Übergangsmoor auseinandergehalten werden, und die sogenannten sauren Niedermoore bzw. Übergangsmoore sollten besser als Hochmoore betrachtet werden (TÜXEN 1984).

In einem Hochmoor unterscheidet man Bulten, Schlenken und ebene Rasen. Diese drei Strukturen finden sich ebenfalls im Schwingrasen, wobei der Rasen die bedeutendste ist. Bei der Verlandung dystropher Gewässer kann ein Schwingrasen auch als Moorelement betrachtet werden, z.B. als grosse Schlenke.

KAULE (1973) schreibt zur Sonderstellung von Schwingrasen in einem Moor-komplex: "Schwingrasen bilden keinen echten Moortyp, denn es handelt sich nicht um Endstadien der Moorentwicklung. Typische Hochmoore können im Laufe ihrer Entwicklung ein Schwingrasenstadium durchlaufen haben, sie können aber auch durch Versumpfung entstanden sein".

Ein Schwingrasen kann allerdings bei entsprechenden Umweltbedingungen während sehr langer Zeiträume als solcher erhalten bleiben, ohne sich weiter zu entwickeln. Dies gilt insbesondere für Schwingrasen hoher Lagen, wo die heutigen klimatischen Bedingungen ein weiteres Wachstum und fortgesetzte Torfakkumulation verunmöglichen.

KULCZYNSKY (1949) differenziert zwischen immersiven und emersiven Verlandungsgesellschaften. Immersive werden bei steigendem Wasserspiegel überflutet, da ihre Pflanzen auf Mineralboden oder auf Torf von fester Konsistenz wurzeln. Die Torfbildung findet an der Oberfläche statt durch Auflage (supraaquatische Torfbildung). Emersive Gesellschaften fluten auf wasserdurchtränkter Unterlage und machen die Wasserspiegelschwankungen mit. Torf wird unter Wasser akkumuliert durch Ablagerung an den Schwingfilz (infraaquatische Torfbildung).

Nach KULCZYNSKI (1949) finden sich immersive Pflanzengesellschaften in unseren Breiten vor allem in Situationen mit ausgeprägtem Wasserfluss und meso- bis eutrophen Standortsbedingungen ein. Emersive Gesellschaften entwickeln sich an oligo- bis mesotrophen Gewässern bei stark reduziertem Wasserfluss (immobiles Wasser). So findet man Schwingrasen in Toteiskesseln, Toteisseen, Gletscherschliffwannen, kleinen oligo- bis mesotrophen Bergseen ohne Zu- und Abfluss sowie in dystrophen (sauerhumusreichen und oligotrophen) Gewässern wie Moorseen (Kolken, Blänken, Mooraugen) und Torfstichen. Die Standorte beider geschilderten Verlandungsgesellschaften sind gekennzeichnet durch extreme vertikale Wasserstandsbewegungen. Immersive Pflanzengesellschaften sind an das Alternieren von Überflutung und Austrocknung angepasst, emersive Vegetationsdecken machen die Wasserstandsschwankungen mit.

Immobilis Wasser wiederum ist die Voraussetzung für die Ausbildung oligo- bzw. ombrotraphenter Vegetation. Denn jeder Wasserfluss bewirkt gleichzeitig einen Nährstofffluss. In einem auf dem Wasser schwimmenden Schwingfilz an einem Gewässer mit stark reduziertem Wasserfluss dürfte die Vorstellung von immobilem Wasser nahezu ideal erfüllt sein. Das Vorkommen von sehr kleinflächigen Schwingrasen mit Hochmoorcharakter, eingelagert in mesotrophe Gross-Seggen-Gesellschaften stützt diese These (vgl. KLÖTZLI 1969).

Die seewärts gelegene Randzone des Schwingrasens, die Front, wird permanent mit frischem nährstoffhaltigem Seewasser versorgt, was sich physiognomisch in einem höherwüchsigen Pflanzengürtel zeigt. Die landeinwärts gelegene Randzone, der Pseudolagg, wird durch zufließendes Wasser aus dem Einzugsgebiet des Schwingrasens mit Nährstoffen versorgt und ist durch gelegentliche Überflutungen gekennzeichnet.

3. ZIELE UND AUFBAU DES INVENTARS

Das Inventar der Schwingrasen der Schweiz enthält die im Felde aufgefundenen Vorkommen von primären Schwingrasen mit Übergangs- und Hochmoorcharakter, die eine bestimmte Mindestgrösse erreichen. Darin nicht enthalten sind Schwingrasen, die durch die Verlandung von Torfstichen entstanden sind, sogenannte sekundäre Schwingrasen, sowie schwingende Niedermoorgesellschaften.

Schwingrasen können selten isoliert betrachtet werden, sondern sind meistens als Teil eines Moorkomplexes zu verstehen. Mit dem bereits erstellten Inventar

der Hoch- und Übergangsmoore der Schweiz (GRÜNIG et al. 1984) sowie dem Inventar der Flachmoore und Nasswiesen der Schweiz wurde der Grossteil der Schwingrasen mit ihrem Einzugsgebiet kartiert. Beide erwähnten Inventare sind Totalerhebungen, was relativ grobe Inventarisierungsmethoden bedingt. Diese werden jedoch dem Spezialstandort Schwingrasen nicht gerecht. Schwingrasen sind meist sehr kleinflächig ausgebildet, enthalten aber eine ganze Anzahl seltener Arten, oft in grossen Populationen. Diesem Umstand wird im Schwingraseninventar Rechnung getragen.

Die Grundeinheit der Schwingraseninventars ist das Objekt. Lagen an ein und demselben Gewässer mehrere voneinander deutlich getrennte Schwingrasen, so wurden diese zu einem Objekt zusammengefasst und die Anzahl Teilobjekte angegeben. Waren in einem hydrologisch zusammenhängenden Einzugsgebiet (z.B. Moor mit mehreren Moorseen) bzw. in einem einheitlichen zusammenhängenden Landschaftsausschnitt (z.B. Gletscherschlifflandschaft mit mehreren Kleinstgewässern) zwei oder mehrere Kleingewässer mit Schwingrasen vorhanden, so wurden diese zu einem Grossobjekt zusammengefasst. Zu jedem inventarisierten Objekt wurde ein Erhebungsformular ausgefüllt. Dementsprechend gehört zu jedem Objekt ein Inventarblatt, auf dem die systematisch erhobenen Rohdaten zusammengefasst sind. Zu jedem Objekt bzw. Grossobjekt gehören zudem zwei Karten sowie ein Kurzgutachten.

Das Inventar erfasst in erster Linie die Vegetation, die morphologische Ausbildung und den Erhaltungszustand der Schwingrasen. Zudem werden die direkt anschliessenden Biotope bzw. Pflanzengesellschaften (Kontakt) sowie das Einzugsgebiet in grober Codierung erfasst. Daraus wird einerseits ersichtlich, in welche Art von Umgebung das Objekt eingebettet ist; andererseits lassen sich mögliche Gefahren für das Objekt bzw. die Aussichten für dessen Erhaltung ableiten.

Die systematisch erfassten Merkmale aller Schwingrasenobjekte sind in einer Datenbank der Abteilung Landschaft der Eidgenössischen Anstalt für forstliches Versuchswesen (EAFV) abgelegt und können in Beziehung zu anderen ähnlich aufgebauten Inventaren (z.B. Hochmoorinventar) gebracht werden. Zudem ist es dank der Datenbank möglich, jederzeit Nachträge und Aenderungen ins Inventar aufzunehmen.

Bevor mit der Inventarisierung begonnen werden konnte, musste eine Objektdefinition gefunden werden. Dabei wurde von folgender allgemeiner Schwingrasendefinition ausgegangen:

1. Schwingrasen sind stark verfilzte, zusammenhängende Rasendecken, die auf

wasserdurchtränkter Unterlage aufruhend oder auf dem Wasser schwimmend, beim Auftreten deutlich in schwingende Bewegung geraten.

Zusätzlich waren Kriterien zur Abgrenzung gegenüber Schwingrasen mit Niedermoorcharakter nötig. Von den charakteristischen Übergangsmoorarten hat *Carex limosa* die breiteste ökologische Amplitude. In seltenen Fällen wird diese auf Schwingrasen durch *Carex magellanica* ersetzt. Daraus leitet sich das zweite Kriterium für die Objektausscheidung ab:

2. *Carex limosa* oder *Carex magellanica* müssen vorkommen.

Schliesslich musste eine Minimalausdehnung gefordert werden, woraus sich das dritte Kriterium ergab:

3. Die minimale Fläche des zu inventarisierenden Schwingrasens muss eine Are (1 a) betragen.

Diese drei Kriterien wurden von insgesamt 83 Objekten erfüllt. Sekundäre Schwingrasen, die durch die Verlandung von Torfstichen entstehen, waren nicht Gegenstand des Inventares.

4. ERGEBNISSE DER INVENTARISIERUNG

4.1. Rückgang der Schwingrasen

Schwingrasen entwickeln sich in erster Linie an oligo- bis mesotrophen Kleingewässern, und zwar von der kollinen bis in die alpine Stufe. RINGLER (1979, 1983) weist auf die Bedeutung, die Bedrohung und den Rückgang der Kleingewässer im Alpenvorland hin. Von diesem Rückgang blieb auch das Schweizer Mittelland nicht verschont. WALSER (1896) wies anhand der Gyger'schen Karte aus dem Jahre 1667 nach, dass von den damals im Umkreis des Kantons Zürich bestehenden 149 Seen deren 73 gänzlich verschwunden und 16 in ihrer Fläche stark reduziert waren, dies teilweise durch künstliche Eingriffe, zum grössten Teil aber infolge natürlicher Verlandung. An dieser Verlandung dürften Schwingrasen wesentlich beteiligt gewesen sein. Dies geht aus der Durchsicht älterer Literatur hervor (z.B. ASPER und HEUSCHER 1887, STEBLER 1897, WALDVOGEL 1900, FRÜH und SCHRÖTER 1904, HÖHN 1918, MESSIKOMMER 1928). In den letzten hundert Jahren wurde dieser Rückgang durch menschliche Eingriffe stark beschleunigt (Drainage von Mooren, Meliorationen, Aufschüttung von Kleingewässern und Feuchtgebieten, Eutrophierung der Gewässer).

4.2. Verbreitung der Schwingrasen in der Schweiz

Im folgenden ist nur von denjenigen Schwingrasen die Rede, die als Objekte des Inventars ausgeschieden wurden. Die Verbreitung der Schwingrasen zeigt Fig. 1. Augenfällig ist eine Häufung der Schwingrasenvorkommen in den Nordalpen. Von 83 Schwingrasen liegen deren 55 (66%) in den Nordalpen, 19 (23%) in den Zentralalpen und nur drei in den Südalpen, zwei im Jura und vier im Mittelland. Fast 90% der Schwingrasen liegen somit in den Nord- und Zentralalpen. In den Nordalpen bilden die Berner und die Innerschweizer Alpen den Verbreitungsschwerpunkt. Die Vorkommen in den Zentralalpen teilen sich wie folgt auf: acht in Nord- und Mittelbünden, weitere acht im Engadin und drei im Wallis. Es mag vorerst erstaunen, dass im hochmoorreichen Jura nur zwei Schwingrasen gefunden wurden. Der Grund ist in der starken Beeinträchtigung des Wasserhaushaltes der Jura-Hochmoore zu suchen. Der Moorwasserspiegel der meisten Jura-Hochmoore wurde in den letzten Jahrhunderten zur Torfgewinnung sukzessive gesenkt. Dabei wurden zuallererst die Mooreseen zerstört und somit die Schwingrasen.



Fig. 1. Verbreitung der Schwingrasen in der Schweiz.
Distribution of floating mats in Switzerland.

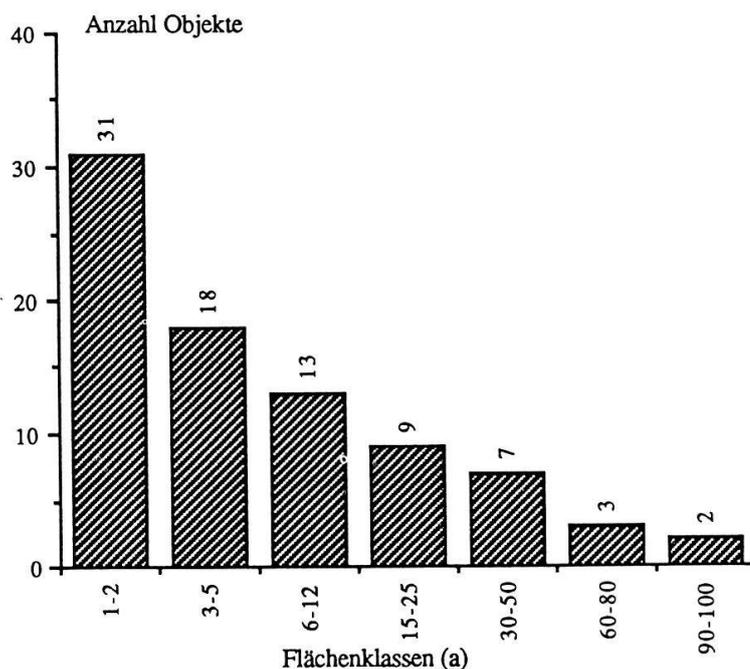


Fig. 2. Verteilung der Schwingrasen nach Grössenklassen.
Distribution of floating mats in size intervals.

Es wurde schon mehrfach darauf hingewiesen, dass Schwingrasen meist kleinflächig ausgebildet sind. Dies wird durch die Ergebnisse der Inventarisierung bestätigt. Von 83 Schwingrasen haben 31 (37%) eine Ausdehnung von nur 1-2 a, 22 (27%) sind grösser als 10 a, und nur zwei erreichen 1 ha (Fig. 2).

Laut Inventar beträgt die beachtliche Höhenspannweite der Schwingrasen 1900 m! Die Höhenverteilung zeigt, dass 58 von 83 Objekten (70%) zwischen 1450 und 2050 m ü.M. liegen (Fig. 3). Über 2050 m ü.M. nimmt sowohl die Anzahl der Objekte wie auch ihre Fläche rapide ab. Eine Ausnahme bildet ein 12 a grosser Schwingrasen im Wallis auf 2095 m ü.M.. Der höchstgelegene Schwingrasen liegt ebenfalls im Wallis, und zwar auf 2328 m ü.M.! Von den übrigen Schwingrasen in Höhenlagen über 1900 m ü.M. liegen u. a. 4 grössere (9-30 a) in Mittelbünden sowie eine ganze Anzahl kleinerer, selten über 1 a gross, in Gletscherschlifflandschaften der Nordalpen.

Die zwei Objekte in der Höhenklasse 1000-1150 m ü.M. sind im Jura zu lokalisieren.

Die gegenwärtige Höhenverteilung liefert ein verzerrtes Bild des ursprünglichen Zustandes, da die Moore und Kleingewässer des Mittellandes, des Juras und der

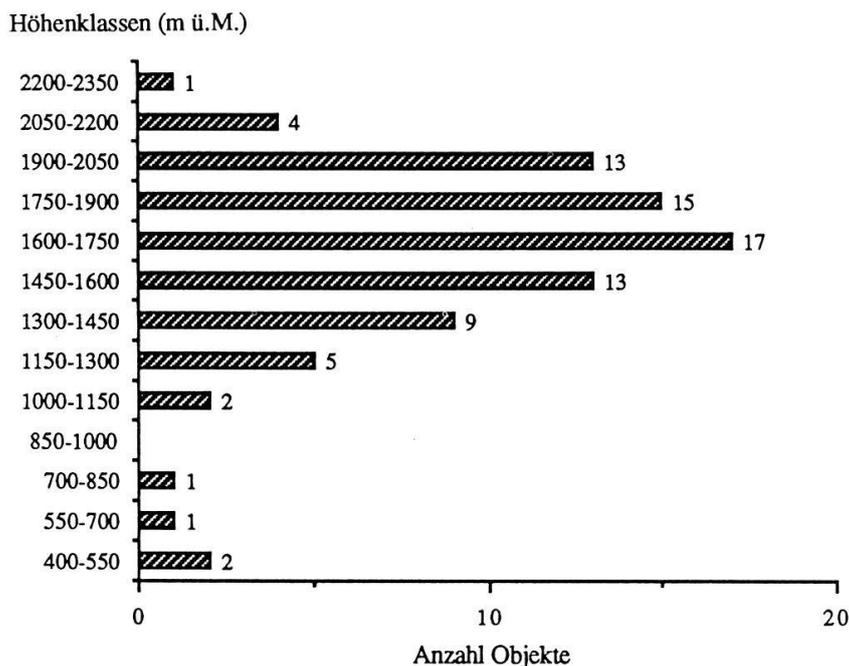


Fig. 3. Höhenverteilung der Schwingrasen - *Altitude distribution of floating mats.*

Voralpen in weit grösserem Ausmasse vom Menschen zerstört worden sind. Die unregelmässige Verteilung in den unteren Höhenklassen bestätigt dies.

Diese Tatsache wird weiter verdeutlicht durch einen Vergleich mit den Ergebnissen des Hochmoorinventars (GRÜNIG et al. 1986). Die Hochmoore haben den Schwerpunkt ihrer flächenmässigen Verbreitung in der Höhenklasse 850-1150 m ü.M., wobei es sich bei mehr als 85% um sekundäre Hochmoorflächen handelt. In dieser Höhenklasse liegen nur gerade zwei Schwingrasen (vgl. Fig. 3). In der nächstfolgenden Höhenklasse von 1150-1450 m ü.M. haben die Hochmoore zahlenmässig den Schwerpunkt ihrer Verbreitung. In dieser Höhenklasse mussten noch ungefähr 45% der Hochmoorfläche als sekundär eingestuft werden. In dieser Höhenlage liegen bereits 14 Schwingrasen. Zwischen 850 und 1450 m ü.M., im Bereiche des zahlenmässigen und flächenmässigen Schwerpunktes der Hochmoorverbreitung, liegen demnach nur 16 Schwingrasen, was 19% entspricht. Zwischen 1450 und 1750 m ü.M. liegen hingegen 30 und über 1750 m ü.M. nochmals 33 Schwingrasenobjekte. 76% der Schwingrasen liegen somit über dem flächen- und zahlenmässigen Schwerpunkt der Verbreitung der Hoch- und Übergangsmoore. Dies obwohl 80% der Schwingrasen in inventarisierten Hochmoorflächen enthalten sind.

Daraus wird der Schluss gezogen, dass Schwingrasen vor allem in kleinflächigen, hochgelegenen Mooregebieten, die vor gravierenden menschlichen Einflüssen weitgehend verschont blieben, bis heute überdauern konnten.

4.3. Gefährdung der Schwingrasen

Fig. 4 und 5 geben Aufschluss über die Umgebung, in welche die Schwingrasen eingebettet sind. Unter "übriges" wurden einige negative Komponenten zusammengefasst (Acker, Kunstwiese, Siedlung, Gartenanlagen, Aufschüttung, Deponie, Verkehr, Tourismus). Nur lange Kontaktzonen und grossflächig vorkommende Biotope im Einzugsgebiet wurden bei der Auswertung berücksichtigt. Es zeigt sich, dass 80 von 83 Schwingrasen in direktem Kontakt stehen mit Flach- und Hochmooren auf festem Grund (Fig. 4). Nur mit dem integralen Schutz dieser Moore kann das Fortbestehen der Schwingrasen gesichert werden.

In 20 Fällen (25%) sind die Schwingrasen direkt grösseren negativen Einflüssen ausgesetzt, wobei Weidetiere in 14 von 20 Fällen die Ursache sind. Noch kritischer sieht die Situation aus, wenn wir das Einzugsgebiet betrachten (Fig. 5). In 48% aller Fälle sind Flach- und Hochmoore grossflächig vorhanden. Diese müssen unbedingt erhalten bleiben. In 47% der Fälle liegt Wald grossflächig vor, was ebenfalls als günstig zu werten ist. In 57% der Fälle jedoch finden sich im Einzugsgebiet Negativfaktoren, die entweder die Schwingrasen schon heute gefährden oder von denen zumindest eine potentielle Gefährdung ausgeht. Meistens sind dies Weidetiere.

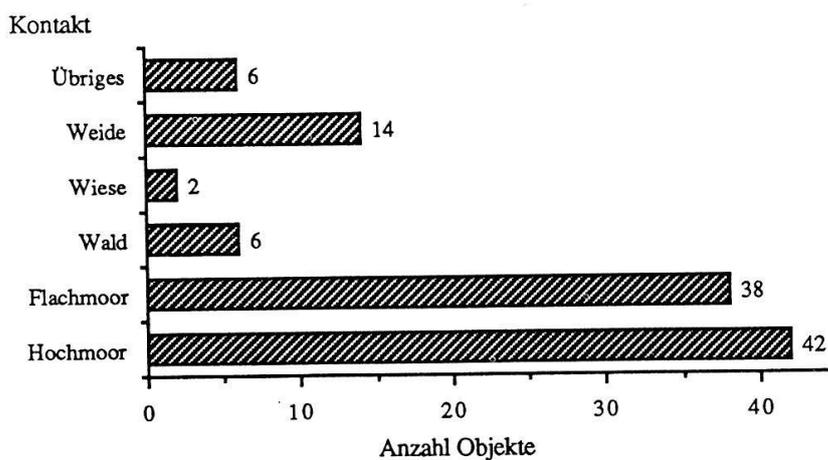


Fig. 4. Häufigkeit von Biotopen im Kontakt zu Schwingrasen.
Frequency of biotopes in contact with floating mats.

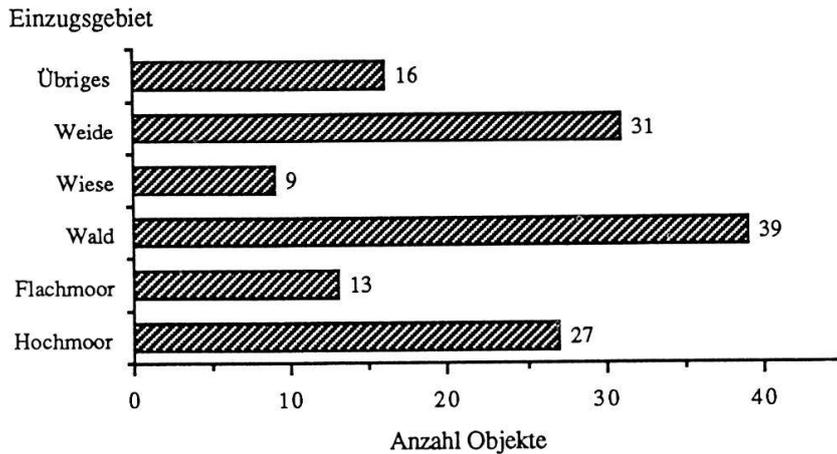


Fig. 5. Häufigkeit von Biotopen im Einzugsgebiet von Schwinggrasen.
Frequency of biotopes in the catchment area of floating mats.

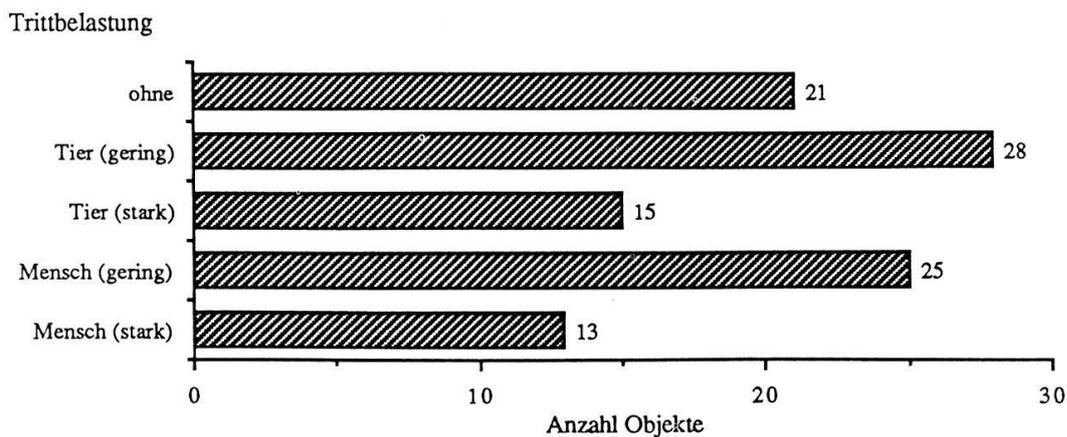


Fig. 6. Trittbelastung der Schwinggrasen -*Tread load of the floating mats.*

Dass es sich dabei nicht nur um eine potentielle Gefährdung handelt, zeigt Fig. 6. Über die Hälfte aller Schwinggrasen (43 von 83) wird durch die Trittbelastung durch Tiere, fast ausschliesslich handelt es sich dabei um Vieh, in Mitleiden-schaft gezogen. 15 davon (18%) weisen schwerwiegende Trittschäden auf. Pa-rallel zur Trittbelastung werden die Schwinggrasen durch die Eutrophierung, die vom Viehdung ausgeht, zusätzlich geschädigt. Zusammen bewirken diese bei-den Negativfaktoren die Zerstörung der Moosschicht und eine unerwünschte Be-schleunigung des Verlandungsvorganges.

Hinzu kommt die direkte Trittbelastung durch den Menschen (Fig. 6). 38 von 83 Schwingrasen, was 46% entspricht, sind davon betroffen, 13 (16%) sind dadurch schwer geschädigt.

4.4. Ausbildung und Vegetation der Schwingrasen

Von den 83 ausgeschiedenen Objekten sind heute deren 21 ohne Restsee. Bei weiteren 13 Objekten betrug die Wasserfläche weniger als 1/2 a. Bei niedrigem Wasserstand können auch diese "Restseen" vorübergehend trockenfallen. Schwingende, zeitweise oder permanent wassergefüllte Schlenken sind wegen der geringen Wassertiefe als Sonderfall zu betrachten. Über die Häufigkeit dieser sowie der übrigen Ausbildungsformen gibt Fig. 7 Auskunft. Die häufigste und zugleich klassische Ausbildungsform, der Schwingrasensaum, ist sowohl an dystrophen Moorseen wie auch an kalkreichen, mesotrophen Bergseen zu finden. Insbesondere an letzteren sind Schwingrasenzungen von besonderer Bedeutung. In ihrem Zentrum herrschen nährstoffärmere Bedingungen, und nur dort können sich konkurrenzschwache Arten wie *Drosera* und *Scheuchzeria palustris* behaupten.

Von den Blütenpflanzen, deren Vorkommen systematisch erfasst wurde, sind deren fünf in der "Roten Liste" der gefährdeten und seltenen Gefäßpflanzen der Schweiz enthalten (vgl. LANDOLT et al. 1982), und zwar *Andromeda polifolia*, *Carex diandra*, *Drosera anglica*, *Drosera rotundifolia* und *Scheuchzeria palustris*. Ebenfalls schutzbedürftig und in vielen Regionen selten oder bereits ver-

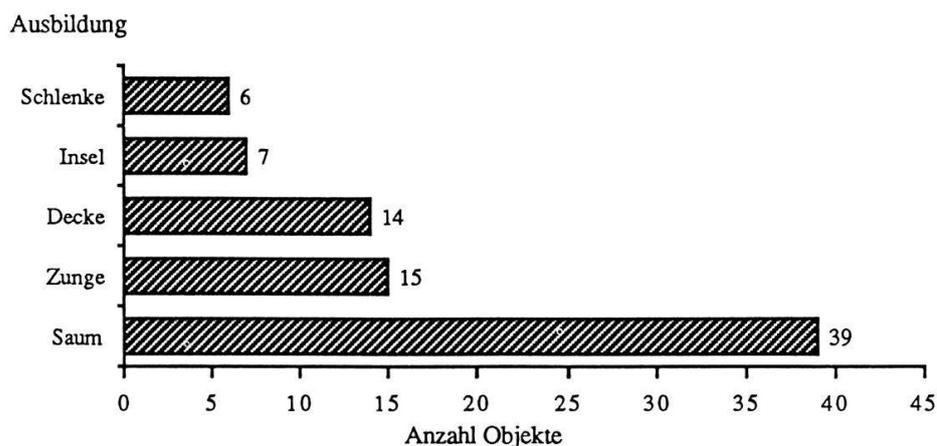


Fig. 7. Häufigkeit von Ausbildungsformen von Schwingrasen.
Frequency of formation types of floating mats.

schwunden sind zudem *Carex limosa*, *Comarum palustre*, *Eriophorum vaginatum*, *Menyanthes trifoliata* und *Oxycoccus quadripetalus*.

Alle diese Arten sind nicht auf Schwingrasen beschränkt, können aber auf Schwingrasen zur Dominanz gelangen, wie *Carex diandra*, oder haben einen Schwerpunkt ihres Vorkommens auf Schwingrasen, wie *Scheuchzeria palustris*, oder neigen auf Schwingrasen zu Massenvorkommen, wie *Drosera anglica*.

Über das Vorkommen einiger ausgewählter Arten auf Schwingrasen orientiert Fig. 8. *Carex limosa* als Leitart von Schwingrasen höherer Lagen kommt in 94% aller Objekte vor. *Menyanthes trifoliata* findet sich in 66% der Fälle und *Scheuchzeria palustris* ist in 42% aller Schwingrasen präsent. Unter besseren Nährstoffbedingungen ist sie nicht mehr konkurrenzfähig und fehlt daher im basenreichen Flügel der Schwingrasen. Zudem fehlt sie aus pflanzengeographischen Gründen in weiten Teilen des Kantons Graubünden. Im Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (WELTEN und SUTTER 1982) sind nur zwei rezente Vorkommen vermerkt, eines davon als reichlich. Letztes ist identisch mit den Schwingrasen am Stelsersee. *Comarum palustre* verhält sich gerade gegensätzlich zu *Scheuchzeria palustris*. Es kann sich nur in basenreichen Schwingrasen behaupten, wo es sich auch an der Primärverlandung beteiligt. *Drosera anglica* schliesslich zeigt einerseits eine Präferenz für nackte Torfstellen, entwickelt aber andererseits auch auf dichten Torfmoospolstern Massenvorkommen.

Besonders hervorzuheben ist das relativ häufige Vorkommen der sonst seltenen

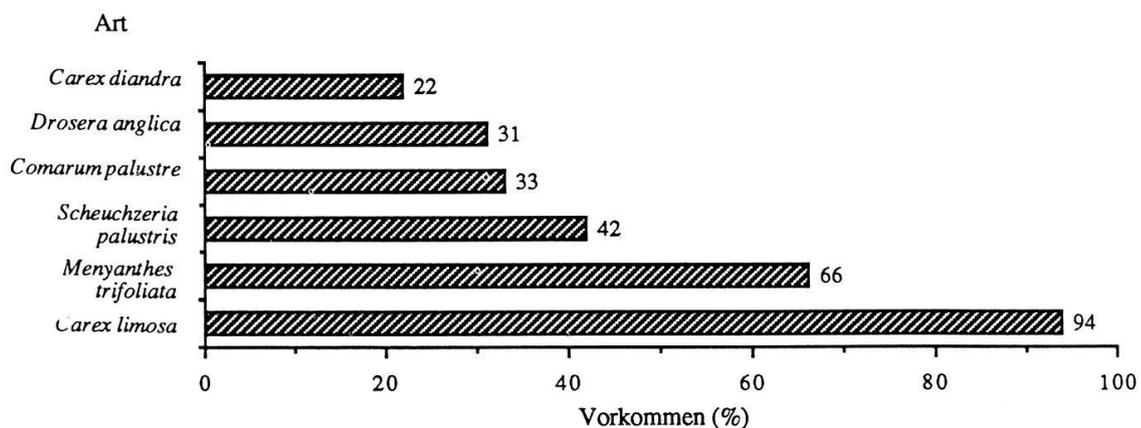


Fig. 8. Häufigkeit des Vorkommens einiger Pflanzenarten auf Schwingrasen.
Frequency of the presence of some plant species on floating mats.

Carex diandra. Ihr Vorkommen beschränkt sich auf Schwingrasen an mesotrophen Gewässern, wo sie an der Front zur Dominanz gelangen kann. *Carex diandra*-dominierte Moorgesellschaften finden sich in der Schweiz ausserhalb von Schwingrasen nur sehr selten. Im Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (WELTEN und SUTTER 1982) ist nur in 39 von fast 1000 Kartierflächen ein reichliches Vorkommen dieser seltenen Segge vermerkt, die laut Inventar in 22% (18 Objekte) der Schwingrasen nachgewiesen wurde. Der höchste dem Autor bekannte Fundort liegt an der Front eines Schwingrasens auf 1990 m ü.M. im Kanton Graubünden.

Schwingrasen zeichnen sich zudem durch eine interessante und sehr spezialisierte Moosflora aus. Insgesamt wurden 35 verschiedene Moosarten gefunden, darunter seltene Arten wie das Lebermoos *Cladopodiella fluitans*, das Laubmoos *Calliergon sarmentosum* und das Glazialrelikt *Calliergon trifarium*, das in acht Schwingrasen nachgewiesen werden konnte.

Systematisch erfasst wurden die Torfmoose, die für die Schwingrasenbildung von besonderer Bedeutung sind. Von 25 bisher in der Schweiz gefundenen Torfmoosarten bzw. -unterarten wurden auf den inventarisierten Schwingrasen 21 nachgewiesen. Von *Sphagnum inundatum*, das in einem einzigen Schwingrasen auf der Göscheneralp sicher nachgewiesen werden konnte, war bisher ein einziger Fundort in der Schweiz bekannt. Das ebenfalls sehr seltene *Sphagnum subnitens* konnte auf den als Objekte des Inventars ausgeschiedenen Schwingrasen nicht gefunden werden. Hingegen wurde das Vorkommen auf einem sehr kleinflächigen Schwingrasen im Mittelland bestätigt. Drei auf Wälder beschränkte

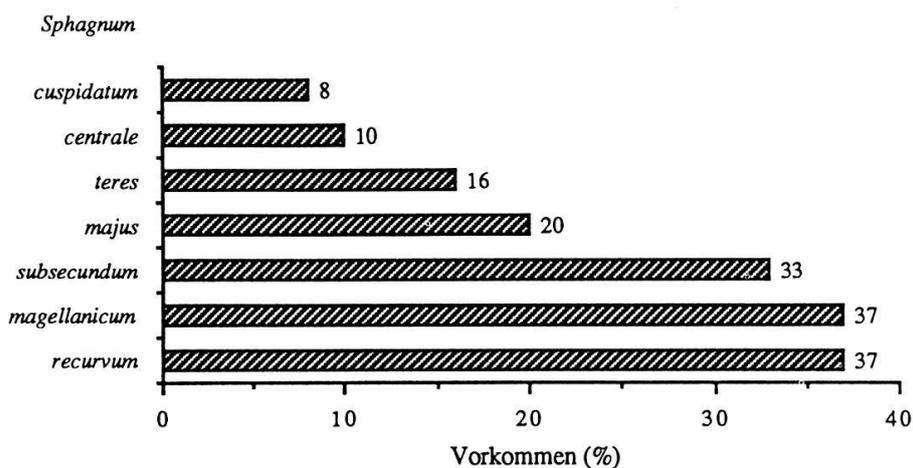


Fig. 9. Häufigkeit des Vorkommens einiger *Sphagna* auf Schwingrasen.
Frequency of the presence of some Sphagna on floating mats.

beschränkte Arten (*S. girgensohnii*, *S. squarrosus*, *S. quinquefarium*) sowie weitere drei Arten, deren Vorkommen in der Schweiz beim gegenwärtigen Wissensstand als fraglich erachtet werden muss (*S. fimbriatum*, *S. obtusum*, *S. pulchrum*), konnten auf Schwingrasen nicht nachgewiesen werden.

Zusammengefasst bedeutet dies, dass alle in der Schweiz sicher nachgewiesenen und ausserhalb des Waldes verbreiteten Torfmoose auf Schwingrasen gefunden wurden. Fig. 9 gibt Auskunft über die Häufigkeit einiger Torfmoosarten auf Schwingrasen.

5. SCHUTZ DER SCHWINGGRASEN

Wie die Ergebnisse des Inventars gezeigt haben, sind Schwingrasen sehr spezialisierte Standorte, die meistens innerhalb wenig gestörter Moorgebiete liegen. Sie beherbergen eine ganze Anzahl seltener und gefährdeter Blütenpflanzen, die zum Teil einen Schwerpunkt ihres Vorkommens auf Schwingrasen haben oder auf diesen besonders reichlich gedeihen. Zudem weisen sie eine überaus reiche und interessante Moosflora auf mit vielen seltenen Arten.

80% der ausgeschiedenen Objekte liegen innerhalb inventarisierter Hochmoorflächen von nationaler Bedeutung. Im Bereiche von Hoch- und Übergangsmooren bilden sich Schwingrasen an Moorseen, die laut Hochmoorinventar die seltenste Moorstruktur darstellen (GRÜNIG et al. 1986).

Einige seltene und gefährdete Libellenarten der Schweiz sind zur Fortpflanzung auf Blänken oder andere nährstoffarme Kleingewässer angewiesen, so die sehr seltene Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*) (erst 1978 entdeckt, heute ca. zehn Fundorte bekannt, WILDERMUTH 1981), die an nährstoffarme Feuchtgebiete hoher Lagen gebundene Alpenmosaikjungfer (*Aeshna caerulea*), die Speerazurjungfer (*Coenagrion hastulatum*), die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) und die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*).

Lange Grenzlinien zwischen Wasser und anschliessender Verlandungsvegetation, amphibische Bereiche mit vertikalen, die Wasserfläche durchbrechenden Vegetationsstrukturen, eine Vielzahl von Sukzessionsstadien sowie niederwüchsige lockere Vegetation sind u. a. für viele Libellenarten wichtige Biotop-elemente (vgl. dazu auch WILDERMUTH 1986a). Schwingrasen mit Restsee erfüllen all diese wichtigen Forderungen für einen optimalen Libellenbiotop.

So wundert es nicht, dass von 61 Fundorten der seltenen Arktischen Smaragdlibelle deren neun im Schwingraseninventar enthalten sind. WILDERMUTH (1987)

schreibt zur Entwicklung dieser Art: "Als Larve lebt sie in kleinen Moorgewässern mit niederwüchsiger Vegetation und strukturell stark durchbrochener Wasserflächen." Weiter führt der Autor unter den Entwicklungsstandorten die beiden charakteristischen Pflanzengesellschaften der Schwingrasen höherer Lagen auf, das *Scheuchzerio-Caricetum limosae* und das *Caricetum diandrae*.

Die Bedeutung eines Gewässers mit ausgedehnten Schwingrasen für die Libellenfauna zeigt das Beispiel des gut untersuchten Stelsersees im Prättigau. WILDERMUTH (1986b) konnte dort elf Libellenarten nachweisen, eine beachtliche Zahl für diese Höhenlage. Vier davon gelten in der Schweiz als gefährdet (WILDERMUTH 1981).

Aus den vorangehenden Ausführungen und den Ergebnissen des Inventars betreffend Gefährdung der Schwingrasen ergeben sich folgende Forderungen zum Schutz der Schwingrasen der Schweiz:

1. Ein integraler Schutz der Moore, in die die Schwingrasen eingebettet sind, ist unabdingbar für deren Erhaltung und langfristige Sicherung. 80% der Objekte liegen im Bereiche von Hoch- und Uebergangsmooren, die im Hochmoorinventar der Schweiz erfasst wurden. Es sei daher an dieser Stelle auf den Forderungskatalog zum Schutze der Hochmoore der Schweiz im Hochmoorinventar (GRÜNIG et al. 1986, S. 49 f.) verwiesen.
2. Auch Schwingrasen an Gewässern ausserhalb von Moorkomplexen von nationaler Bedeutung sind schutzwürdig und unbedingt zu erhalten, nicht zuletzt im Hinblick auf die seltene und gefährdete Libellenfauna. Nur durch ihren umfassenden Schutz kann das gegenwärtige, in den tieferen Lagen bereits sehr lückige Verbreitungsmuster erhalten bleiben.
3. Die Hälfte aller Schwingrasen werden durch die Trittbelastung von Weidetieren sowie die damit verbundene Eutrophierung in Mitleidenschaft gezogen. 18% aller Schwingrasen sind dadurch stark geschädigt. Soll ihr Fortbestehen langfristig gesichert werden, so müssen sie vordringlich mit den dazugehörigen Moorkomplexen vom Weideland ausgezäunt werden.
4. Vom Mensch verursachte Trittschäden wurden auf 46% der Schwingrasen festgestellt. 16% aller Schwingrasen sind dadurch schwer geschädigt. Dieser Misstand soll mit einer gezielten Lenkung des Erholungsbetriebes beseitigt werden.
5. Periodisch müssen die Schwingrasenvorkommen kontrolliert werden, um allfällige negative Entwicklungstendenzen frühzeitig erkennen zu können. So ist es zum Beispiel aus der Sicht des Naturschutzes nicht wünschenswert, dass die letzten Moorseen mit Schwingrasen vollständig verlanden. Längerfristig

könnten somit bei einigen Objekten gezielte Pflegemassnahmen nötig werden.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick über das Inventar der Schwingrasen der Schweiz und stellt einige Ergebnisse vor. 90% der erfassten Objekte liegen im Alpenraum.

Die inventarisierten Schwingrasen liegen zwischen 400 und 2350 m ü.M., die meisten (70%) zwischen 1450 und 2050 m ü.M. Die gegenwärtige Höhenverteilung ist das Resultat menschlicher Tätigkeit.

Die Trittbelastung durch Weidetiere erweist sich als Hauptursache für die Schädigung und Gefährdung der verbliebenen Schwingrasen.

Die Bedeutung der Schwingrasen für seltene und gefährdete Pflanzenarten wird diskutiert.

SUMMARY

The present study deals with a survey of the inventory of the floating mats of Switzerland and presents some results. 90% of the sites are situated in the Swiss Alps.

The floating mats studied are situated between 400 m and 2350 m a.s.l., mostly (70%) between 1450 m and 2050 m a.s.l. The present altitude distribution is the result of human activity.

The tread load by pasture-animals is the main reason for the damage and the endangering of the floating mats remained.

The importance of the floating mats for rare and threatened plant species is discussed.

LITERATUR

- ASPER und HEUSCHER J., 1887: Zur Naturgeschichte der Alpenseen. Ber.Natw.Ges.St.Gallen 1885/86, 145-187.
- DU RIETZ E., 1954: Die Mineralbodenwasserzeigergrenze als Grundlage einer natürlichen Zweigliederung der nord- und mitteleuropäischen Moore. *Vegetatio* 5-6, 571-585.
- ELLENBERG H., 1982: *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. (3. Aufl.). Ulmer, Stuttgart. 989 S.
- FRÜH J. und SCHRÖTER C., 1904: Die Moore der Schweiz mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage. *Beitr.Geologie Schweiz*, Bern. 751 S.
- GÖTTLICH K. H., 1980: *Moor- und Torfkunde*. (2. Aufl.). Schweizerbart, Stuttgart. 338 S.
- GRÜNIG A., VETTERLI L. und WILDI O., 1984: Inventar der Hoch- und Übergangsmoore der Schweiz. Deponiert: KOSMOS, Eidg.Anstalt Forstl.Versuchswesen, Birmensdorf. Ca. 2100 S. (Polykopie).
- GRÜNIG A., VETTERLI L. und WILDI O., 1986: Die Hoch- und Übergangsmoore der Schweiz. *Ber. Eidg. Anst. Forstl. Versuchswes.* 281, 62 S.
- HÖHN W., 1918: Über die Flora und Entstehung unserer Moore. *Mitt.Natw. Ges. Winterthur* 12, 29-65.
- JENSEN U., 1961: Die Vegetation des Sonnenberger Moores im Oberharz und ihre ökologischen Bedingungen. *Veröff. Nieders. Landesverwaltungsamtes, Naturschutz und Landschaftspflege* 1, 85 S.
- KAULE G., 1973: Typen und floristische Gliederung der voralpinen und alpinen Hochmoore Süddeutschlands. *Veröff.Geobot.Inst.ETH,Stiftung Rübel,Zürich* 51, 127-143.

- KLÖTZLI F., 1969: Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Schweizer Mittelland. Beitr.Geobot.Landesaufn. 52, 269 S.
- KULCZYNSKI S., 1949: Peat bogs of Polesie. Mém.Acad.Sci.Cracovie B. 356 S.
- LANDOLT E., FUCHS H.-P., HEITZ C. und SUTTER R., 1982: Bericht über die gefährdeten und seltenen Gefässpflanzen der Schweiz ("Rote Liste"). Ber.Geobot.Inst.ETH,Stiftung Rübel, Zürich 49, 195-218.
- MESSIKOMMER E., 1928: Verlandungserscheinungen und Pflanzensukzessionen im Gebiet des Pfäffikersees. Vjschr.Natf.Ges. Zürich 73 (2), 286-306.
- OVERBECK F., 1975: Botanisch-geologische Moorkunde unter besonderer Berücksichtigung NW-Deutschlands. Wachholtz, Neumünster. 719 S.
- RINGLER A., 1979: Toteiskessel, Kleinsümpfe und Flurtümpel - auch in Südbayern stark bedroht. Laufener Seminarbeiträge ANL 3, 84-88.
- RINGLER A., 1983: Die Bedeutung von Streuwiesen und Kleingewässern für den Artenschutz im Alpenvorland. Laufener Seminarbeiträge ANL 7, 66-89.
- STEBLER F. G., 1897: Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. XI. Die Streuwiesen der Schweiz. Landw.Jb.Schweiz 11, 1-84.
- TÜXEN J., 1984: Definition wesentlicher Begriffe in der Moor- und Torfkunde - Im Gedenken an Siegfried Schneider. Telma 14, 101-112.
- WALDVOGEL T., 1900: Der Lützelsee und das Lutikerried, ein Beitrag zur Landeskunde. Vjschr.Natf.Ges. Zürich 45, 277-350.
- WALSER H., 1896: Veränderungen der Erdoberfläche im Umkreis des Kantons Zürich seit der Mitte des 17. Jahrhunderts. Diss. Univ. Bern. 64 S.
- WELTEN M. und SUTTER R., 1982: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Birkhäuser, Basel. 2 Bde. 1414 S.
- WILDERMUTH H., 1981: Libellen - Kleinodien unserer Gewässer. Schweizer Naturschutz, Sondernummer 1, 24 S.
- WILDERMUTH H., 1986a: Die Auswirkungen naturschutzorientierter Pflegemassnahmen auf die gefährdeten Libellen eines anthropogenen Moorkomplexes. Natur und Landschaft 61/2, 51-55.
- WILDERMUTH H., 1986b: Die Libellenfauna des Stelsersee-Gebietes im Prättigau. Jber.Natf. Ges.Graubünden 103, 153-163.
- WILDERMUTH H., 1987: Zur Habitatwahl und zur Verbreitung von *Somatochlora arctica* (Zetterstedt) in der Schweiz (*Anisoptera: Corduliidae*). Odonatologica 15/2, 185-202.
- ZIMMERLI S., 1988a: Inventar der Schwingrasen der Schweiz. Deponiert: Bundesamt Forstwesen und Landschaftsschutz, Bern; KOSMOS, Eidg. Anstalt forstl. Versuchswesen, Birmensdorf; Geobot.Inst.ETH,Stiftung Rübel,Zürich. ca. 220 S. (Polykopie).
- ZIMMERLI S., 1988b: Das Inventar der Schwingrasen der Schweiz. Bericht z.H. des Bundesamtes für Forstwesen und Landschaftsschutz, Bern. Deponiert: Bundesamt Forstwesen und Landschaftsschutz, Bern; KOSMOS, Eidg.Anstalt forstl.Versuchswesen, Birmensdorf; Geobot.Inst.ETH,Stiftung Rübel,Zürich. 29 S. (Polykopie).
- ZIMMERLI S., 1988c: Vegetation und Standort von Schwingrasen in der Schweiz. Veröff.Geobot.Inst.ETH,Stiftung Rübel,Zürich 102, 105 S.

Adresse des Autors: Dr. Stephan Zimmerli
Geobotanisches Institut ETH
Stiftung Rübel
Zürichbergstrasse 38
CH-8044 Zürich