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: 1: Einleitung

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: 31.07.2025

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

1. EINLEITUNG

1.1. BEDEUTUNG DER SCHWINGRASEN

Schwingrasen entstehen in erster Linie bei der Verlandung oligo- bis mesotropher Kleingewässer. Eine Übersicht über die Entstehungstypen von Kleingewässern sowie über deren Bedeutung, Bedrohung und Rückgang im Alpenvorland vermittelt RINGLER (1979, 1983).
Von diesem Rückgang der Kleingewässer 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. In den letzten hundert Jahren trugen zu diesem Rückgang vermehrt menschliche Eingriffe bei.

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, FRUEH und SCHROETER 1904, HOEHN 1918, MESSIKOMMER 1928). KULCZYNSKI (1949) weist auf das grosse infraaquatische Torfbildungsvermögen von Schwingrasen hin, und HAUFF et al. (1983) fasst die Veränderungen während der letzten 50 Jahren an einem Dorfteich, der mit Schwingrasen verlandet, zusammen.

COENEN (1981) weist auf die wissenschaftliche Bedeutung von Heidegewässern und Heidemooren hin. Diese sowie vergleichbare Gebilde wie Moorseen, oligotrophe Verlandungsmoore u. ä. gehören zu den ganz wenigen, flächenmässig nur noch sehr begrenzten Biotopen bzw. Vegetationskomplexen Mitteleuropas, die zu einem mehr oder weniger grossen Teil noch nicht nennenswert anthropogen verändert sind. Demzufolge sind sie für die geobotanisch-ökologische Forschung von ausserordentlicher Bedeutung.

Oligo- bis mesotrophe Kleingewässer natürlichen Ursprungs mit rezenter Schwingrasenbildung sind aus dem Schweizer Mittelland verschwunden. Zurückgeblieben sind einige wenige, meist kleinflächige, in mesotrophe Grosseggengesellschaften eingelagerte Schwingrasen, die von KLÖTZLI (1969) und SCHLÄFLI (1972) bearbeitet wurden. Ihre Entstehungsgeschichte ist nur schwer

eruierbar, da die betroffenen Gewässer während den letzten Jahrhunderten reguliert wurden. Im Mittelland, im Jura und in den tieferen Lagen der Alpen kann somit die Entstehung von Schwingrasen nur noch in Torfstichen verfolgt werden. Anthropogen wenig gestörte, primäre Schwingrasen mit Restsee finden sich in den Schweizer Alpen erst über 1200 m/M (ZIMMERLI 1988 a, b).

1.2. WAS SIND SCHWINGRASEN

Unter Schwingrasen versteht man verfilzte, bis über 1 m mächtige zusammenhängende Rasendecken, welche auf wasserdurchtränkter Unterlage aufruhen 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: "Schwingrasen nennt man die Gesellschaften auf Schwingböden, die ganzjährig wassergesättigt sind, über starker Gyttja fluten und aus (10) 30 - 50 (80) cm mächtigen Zwischenmoortorfen bestehen. Sie bilden sich im Bereiche mesotropher Grosseggen - Gesellschaften sowie von Hochmoorgesellschaften und sind ins *Eriophorion gracilis* oder *Rhynchosporion* zu stellen."
Analog dazu gibt es auch schwingende Niedermoorgesellschaften, die jedoch in den gemässigten Zonen von untergeordneter Bedeutung sind. Grundsätzlich sollte zwischen schwingenden Röhrichten (*Phragmition*), schwingenden Grosseggengesellschaften (*Magnocaricion*) und schwingenden Kleinseggenrasen (*Parvocaricion*) unterschieden werden. Letztere werden im allgemeinen als Schwingrasen bezeichnet (vgl. ELLENBERG 1982, S. 444 f.).

Bei der Verlandung dystropher Gewässer kann ein Schwingrasen als Moorelement betrachtet werden, wie etwa Bulte, Schlenke und Rülle. Weiterführende Literatur zur Begriffsbildung in der Moorkunde findet sich bei JENSEN (1961), OVERBECK (1975) und TÜXEN (1984).
KAULE (1973b) schreibt zur Sonderstellung von Schwingrasen in einem Moorkomplex: "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.
GAMS (1958) unterscheidet zwischen progressiven und regressiven Schwingrasen. Im progressiven Schwingrasen dehnt sich die Schwingdecke durch seitwärts auswachsende Rhizome der den Schwingfilz verfestigenden Pflanzen immer weiter gegen das offene Wasser hin aus. Im regressiven Schwingrasen dagegen machen sich Erosionsprozesse an der Front bemerkbar.

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).

1.3. ENTSTEHUNG VON SCHWINGRASEN

FRUEH und SCHROETER (1904) unterscheiden zwei verschiedene Entstehungsweisen:
Succedan, vom Ufer eines Sees, Torfstiches, wachsen die Rhizome gemeinschaftlich ins Wasser hinaus und bilden eine auf demselben bzw. dem moorigen Untergrund schwimmende, mehr oder weniger sich verfilzende und vorrückende Decke.
Simultan, auf einer trocken gelegten Torffläche (wasserreichem Torfschlamm) entsteht durch Anflug ein Rasen, der sich allmählich in eine dichte Decke verfilzt; durch später eindringendes Wasser wird der Untergrund durchweicht, der Rasen zum Schwingrasen.
Simultan ist vermutlich die Entstehungsweise eines sehr eigenartigen Schwingrasens von ausserordentlich konstanter Zusammensetzung und eigenartigem Habitus, nämlich des *Rhynchosporetums* (FRUEH und SCHROETER 1904). Derartige anthropogen bedingte Schwingrasen bilden sich in Torfstichlandschaften und sind gekennzeichnet durch das Vorkommen von *Lycopodium inundatum, Rhynchospora* und *Drosera intermedia.*

Succedan entstanden sind möglicherweise auch einige der in mesotrophe Grosseggengesellschaften eingelagerten Schwingrasen der Toteisseen des Schweizer Mittellandes, und zwar durch die Regulierung des Wasserregimes dieser Gewässer.

POTT (1983) befasst sich mit der Vegetationsabfolge an unterschiedlichen Gewässertypen Nordwestdeutschlands und deren Abhängigkeit vom Nährstoffgehalt des Wassers. Dieser wiederum ist stark abhängig vom Einzugsgebiet des Gewässers.
Kolke, wassergefüllte Schlenken und Torfstiche zeigen die Vegetationsabfolge dystropher Gewässer. Derartige Moorgewässer sind mit Huminsäuren aus dem Torfschlamm des Untergrundes (Dy) oder der Umgebung angereichert. Sie sind sehr nährstoffarm und treten nur in ehemaligen oder rezenten Hochmoorgebieten über Torfsubstraten auf. Die Verlandung solcher humusbrauner, stark saurer Moorgewässer wird nicht von höheren Pflanzen, wie die der mesotrophen Seen, sondern von Sphagnen eingeleitet, die Schwingrasen bilden und von Phanerogamen mit lang hinstreichenden Rhizomen durchwebt werden können . Als klassisches Beispiel sei der Wollgras - Schwingrasen mit seinem flutenden Teppich von *Sphagnum cuspidatum,* durchwurzelt mit *Eriophorum angustifolium,* genannt (vgl. ELLENBERG 1982, S. 445).
An mesotrophen Gewässern vollzieht sich die Verlandung zur Hauptsache unter dem Regime von Phanerogamen. Als Vorstadium tritt meist eine Schwimmblattgesellschaft auf, deren Pflanzen noch fest mit dem Seegrund verbunden sind. Im Laufe der Zeit wird die Gyttjaschicht immer mächtiger. Weniger wurzelintensive Seggengesellschaften und Röhrichte können den Kontakt mit dem mineralischen Untergrund und den dichter gelagerten unteren Faulschlammschichten verlieren, finden aber in den gallertartigen oberen Faulschlammschichten nicht mehr genügend Halt, um dem Auftrieb der Pflanzendecke zu widerstehen (FREITAG 1962). So löst sich die ganze Pflanzendecke vom Untergrund ab. MESSIKOMMER (1928) beschreibt am Beispiel des Bützlisees im Robenhauserried am Pfäffikersee (Kanton Zürich) die Entstehung eines solchen Verlandungsschwingrasens.
In diesem Zusammenhang wird immer wieder auf die Bedeutung von *Menyanthes trifoliata* für den Verlandungsprozess hingewiesen (u. a. ASPER und HEUSCHER 1887, VOLLMAR 1947, VAN DIJK und WESTHOFF 1960, VAN DER VOO 1961, STAMER 1967), der sowohl auf dem Seegrund wurzeln wie flutende Bestände bilden kann. Seine meterlangen Rhizome ermöglichen ihm ein weites Vordringen in das offene Wasser hinaus.

STEFFEN (1931) erläutert bei der Besprechung der infraaquatischen Moorbildung die Verlandung eines Gewässers durch Schwingrasen zum Schwingmoor. MARKGRAF (1969) analysiert die Entstehungsgeschichte eines hochgelegenen Schwingrasens im Oberwallis anhand von Bohrprofilen und zeigt hiermit eindrücklich, wie weit zurück diese reichen kann und wie komplex die Zusammenhänge sind.

Am bisher intensivsten untersucht sind wohl die ausgedehnten Schwingrasen am Lunzer Obersee (Niederösterreich). GOETZINGER (1912) befasst sich mit der Geomorphologie der Lunzer Seen und ihrer Umgebung; BREHM und RUTTNER (1926) beschreiben die Biozönosen der Lunzer Gewässer; GAMS (1927) geht speziell auf die Verlandung, Schwingrasenbildung und Ufererosion ein, REDINGER (1934) auf Topographie und Entstehungsgeschichte des Untersuchungsobjektes und MÜLLER (1937) diskutiert die Auswirkungen des Schneedruckes auf die Schwingrasen und die biochemische Schichtung des Lunzer Obersees.

COENEN (1981) liefert umfangreiches Material über die Entstehung, Sukzession und Ausbildung von Schwingrasen an Heidegewässern. Weitere Arbeiten befassen sich am Rande mit der Entstehung von Schwingrasen (FISCHER 1960, GAUGER 1931, RAABE 1954, TÜXEN 1958).
VAN DONSELAAR (1961) und NÄF (1980) führen Beispiele für die Bildung von Schwingrasen in Flussaltläufen auf. VAN DEN BERGHEN (1952) gibt einen schematischen Querschnitt durch einen Fadenseggen-Schwingrasen (*Caricetum lasiocarpae*). MÜLLER (1973) beschreibt die Zonierung an Hochmoorkolken in Nordwestdeutschland.

Eine ganze Reihe weiterer Arbeiten befasst sich am Rande mit der Vegetation und Zonierung von Schwingrasen in Moorkomplexen (ULBRICH 1912, KAULE und PFADENHAUER 1973, KAULE 1974, DIERSSEN und DIERSSEN 1984, SCHAUER 1984) sowie mit der Schwingrasenverlandung zu Übergangs- und Hochmooren (KESSLER 1950, MÜLLER 1968, RINGLER 1978, SUCCOW 1983, BICK 1985, MALMER 1985). ROYER et al. (1979) geben einen Überblick über die Vegetation von Schwingrasen und Übergangsmooren im benachbarten französischen Jura. Einige vegetationskundliche Arbeiten aus der Schweiz streifen mehr zufällig auch die Vegetation von Schwingrasen (AREGGER 1950, HEGG 1965, BRAUN-BLANQUET 1971, BURGA 1980, 1985, BEGUIN und THEURILLAT 1980, 1983, GALLANDAT 1982, FELDMEYER 1985, FISCHER und LOOSER 1987).

1.4. ÖKOLOGISCHE BESONDERHEITEN

Immersive Pflanzenbestände werden bei steigendem Wasserspiegel überflutet, währenddem sich emersive Pflanzendecken mit steigendem Wasserspiegel heben. Dies hat entscheidende Unterschiede im Nährstoffhaushalt von immersiven und emersiven Pflanzengemeinschaften zur Konsequenz.
Bei einem emersiven Verlandungsvorgang auf einem oligo- bis mesotrophen Wasserkissen kann sich in relativ kurzer Zeit eine oligo- bis ombrotraphente Vegetation einfinden. Durch die infraaquatische Torfbildung gewinnt der Schwingfilz schnell an Volumen und somit an Auftrieb, was zur Folge hat, dass die Pflanzen immer mehr von ihrem Nährstoffreservoir, der Gyttja des Restsees, abgetrennt werden. Die Schwingrasenbildung führt bedeutend schneller zu oligo- bzw. ombrotraphenten Pflanzengesellschaften als eine Verlandung mit immersiven Pflanzenbeständen.

FREITAG (1962) schreibt zur Verlandung mesotropher Gewässer mit Schwingrasen: "Die Bildung von Schwingrasen hat im allgemeinen einen folgenschweren Einfluss auf den weiteren Gang der Verlandung. Durch die Verlegung des Wurzelraumes vom Seeboden in die schwimmende Decke des Schwingrasens hinein werden die Pflanzen von ihrem wichtigsten Nährstoffreservoir, den Faulschlammbänken des Seebodens, abgeschnitten. Auf die seewärts gelegene Randzone des Schwingrasens wirkt sich dies allerdings nicht aus, denn dort steht den Pflanzen noch der gesamte Nährstoffgehalt des Seewassers zur Verfügung, und diese "Nährlösung" wird zudem durch die Wasserströmung ständig erneuert. Mit zunehmender Entfernung von der offenen Wasserfläche verschlechtert sich jedoch die Nährstofflage sehr schnell. Die ursprünglich ebenfalls nährstoffreichen Wassermassen, die die dichte Decke der älteren Schwingrasen durchsetzten, verarmen allmählich durch die anhaltenden Stoffentnahmen, da diese weder durch die ausreichende Erneuerung des Wassers, noch durch einen nennenswerten Abbau der im Schwingrasen festgelegten organischen Substanz kompensiert wird... Noch weiter landeinwärts macht sich dann mit abnehmender Moormächtigkeit wieder der Einfluss des mineralischen Untergrundes bemerkbar und verursacht erneut das Auftreten einer anspruchsvollen Vegetation."

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 gele-

gene Randzone, der Pseudolagg, wird durch zufliessendes Wasser aus dem Einzugsgebiet des Schwingrasens mit Nährstoffen versorgt und ist durch gelegentliche Überflutungen gekennzeichnet.

Nach KULCZYNSKI (1949) entwickeln sich emersive Gesellschaften an oligo- bis mesotrophen Gewässern bei stark reduziertem Wasserfluss. Immobiles 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 Grossseggengesellschaften (vgl. KLÖTZLI 1969), stützt diese These.

1.5. ZIELSETZUNGEN DER ARBEIT

Nachdem pflanzensoziologische Studien und vegetationskundliche Monographien über Hoch- und Übergangsmoore längst ins Unüberblickbare gewachsen sind, mehren sich auch Arbeiten, in denen zusätzlich zu Vegetationsaufnahmen ökologische Faktoren gemessen werden (SJÖRS 1950, DU RIETZ 1954, JENSEN 1961, MALMER 1962, YERLY 1970, ÄBERHARD 1972, GIES 1972, KAULE 1974, RYBNICEK 1974, NEUHÄUSL 1975, HÖLZER 1977, 1982, WILDI 1977, GLASER et al. 1981, GOBAT 1984, BICK 1985 und andere mehr).

Als unmittelbare Nährstoffquelle für die Pflanzenwurzeln sind nur die im Torfwasser gelösten Stoffe verfügbar (KINZEL 1982). Folgerichtig wurde in vielen der oben genannten Arbeiten die Ionenzusammensetzung des freien, nicht adsorbierten Torfwassers (vgl. MALMER 1963) analysiert und in einigen auf Korrelationen zwischen elektrischer Leitfähigkeit, pH-Wert und weiteren Kationenkonzentrationen eingegangen. Sind diese Korrelationen für ein gegebenes Untersuchungsgebiet einmal bekannt, so kann die Erforschung des Nährstoffhaushaltes von Mooren viel effizienter gestaltet werden (vgl. SJÖRS 1948, MALMER 1963, ÄBERHARD 1972).

Die Ionenzusammensetzung des Moorwassers ist für die Nährstoffversorgung eines Standorts allein nicht kennzeichnend. Von grosser Bedeutung ist die Wasserbewegung. Nach KULCZINSKY (1949) ist zur Ausbildung eines Übergangs- oder Hochmoores weniger die ombrotrophe Wasserversorgung not-

wendige Voraussetzung, als vielmehr das Stagnieren des Wasserkörpers. Fliessendes Wasser verursacht Niedermoorbildung (rheophilous mires). Zunehmende horizontale Wasserbewegung hat eine zunehmende Ionenverfügbarkeit pro Zeiteinheit zur Folge (GORHAM 1950, CHAPMAN 1965, SPARLING 1966, INGRAM 1967, YERLY 1970, BICK 1985, MORET 1986). Da der Wasserfluss im Torfkörper schwierig zu messen ist, ist dieser Parameter meist unbekannt. Dies erschwert eine Quantifizierung der Nährstoffversorgung und somit die Interpretation der erhobenen Daten inbezug auf den Zusammenhang zwischen Vegetation und Standort (BICK 1985, MORET 1986).
Ergänzende Untersuchungen wie Torf- und Pflanzenanalysen sind nötig (vgl. etwa GOBAT 1984, PFADENHAUER und ESKA 1986, BUTTLER 1987), um diesen Zusammenhang aufzuzeigen.
Untersuchungen zur Nährstoffökologie einzelner Arten (vgl. z.B. PFADENHAUER und TWENHÖWEN 1986) sowie Düngungsexperimente (EGLOFF 1986) können Aufschluss darüber geben, welcher Nährstoff das Pflanzenwachstum in Mooren begrenzt, oder anders ausgedrückt, für die Zusammensetzung der Vegetation verantwortlich ist (EGLOFF 1987).

Schwingrasen sind dank dem stark reduzierten Wasserfluss geeignete Objekte für vegetations- und standortskundliche Untersuchungen.

Entsprechend dem bisher Dargelegten verfolgt die vorliegende Arbeit verschiedene Ziele.
Einerseits soll die Vegetation der Schwingrasen in der montanen und subalpinen Stufe der Schweiz zusammenfassend dargestellt werden. Es soll damit eine Lücke in der Erforschung der Schweizer Moore geschlossen werden. Der Grossteil der Untersuchungsobjekte liegt in Moorkomplexen von nationaler Bedeutung (siehe GRÜNIG et al. 1984, 1986 und ZIMMERLI 1988 b). Dadurch erhält die Arbeit Relevanz für den Naturschutz und ist ein Dokument für die Zukunft.
Andererseits sollen Moorwasseranalysen aus der ganzen ökologischen Amplitude der Schwingrasen vorgelegt und auf ihre Zuverlässigkeit und Struktur untersucht werden. Es ist ein Anliegen dieser Arbeit, Korrelationen zwischen gemessenen Ionengehalten im freien Moorwasser aufzuzeigen, um damit einen Beitrag zur Methodik und Interpretation von Moorwasseranalysen zu leisten.
Schliesslich soll nach Zusammenhängen zwischen Vegetation und Standort gesucht werden.

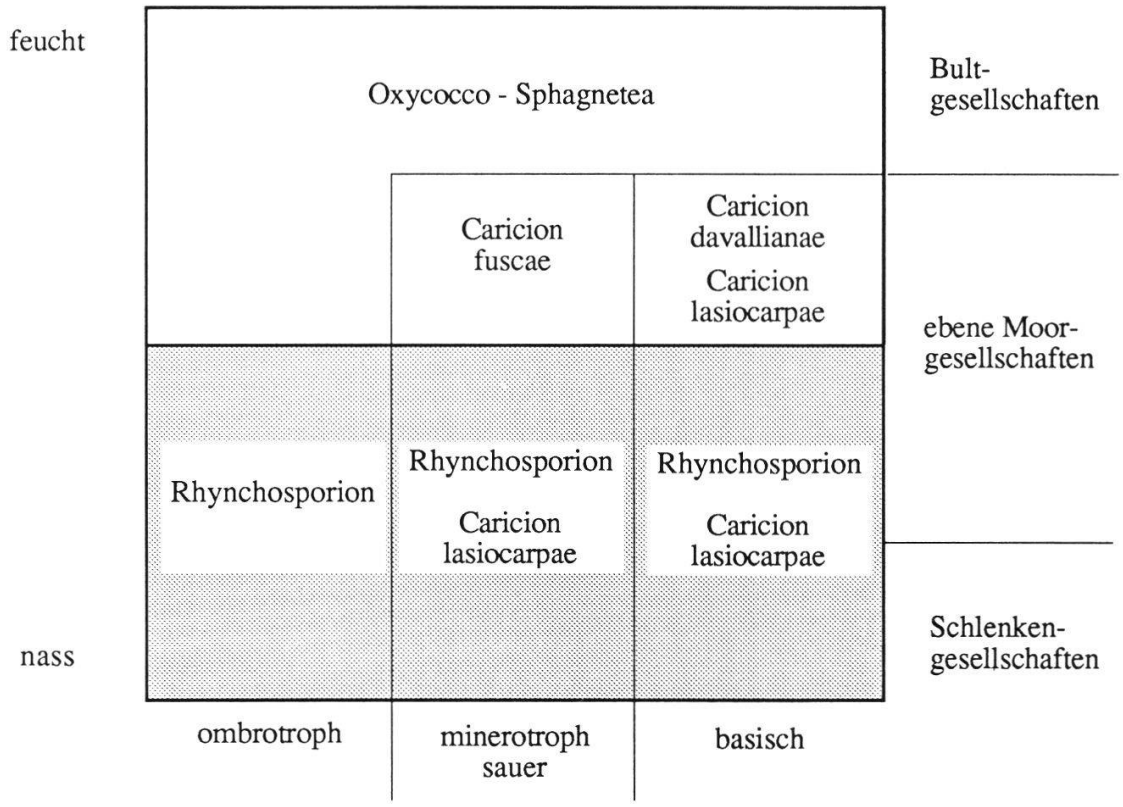

Fig. 1.1. Ökogramm der Wechselbeziehung von Azidität und Wasserstufen bei Moorstandorten. Weitere Erläuterungen im Text. Vgl. auch DIERSSEN und REICHELT (1988).
Ecogram of the interrelation between acidity and hydrology of mire sites. More detailed information in the text. See also DIERSSEN and REICHELT (1988).

Die Pflanzengesellschaften der untersuchten Schwingrasen sind fast durchwegs ins *Rhynchosporion* zu stellen (vgl. Fig. 1.1.; punktiert = Bereich von Schwingrasen). Nur bei erhöhter Produktivität, z. B. an der Schwingrasenfront mesotropher Bergseen, können sich kleinflächig Gesellschaften aus dem *Caricion lasiocarpae* entwickeln. Floristisch enthält das *Rhynchosporion* vor allem Elemente der Klassen *Scheuchzerio - Caricetea fuscae* und *Oxycocco - Sphagnetea*. Der Anteil der Vertreter der *Scheuchzerio - Caricetea fuscae* in den Aufnahmen der Gesellschaften steigt im allgemeinen mit dem zunehmenden Basengehalt der Standorte. Der Anteil der Arten der *Oxycocco - Sphagnetea* steigt mit der zunehmenden - relativen - Trockenheit der Aufnahmeflächen.