

5 Verlandungsmoore RLM 3

Andere Bezeichnungen:

limnogene Moore

Schwingrasen- oder Schwingdeckenmoore (nicht alle in der Literatur so bezeichneten „Schwingrasen“ sind See- oder Verlandungsschwingrasen!).

Definition, Funktionsprinzip:

Entstehen/entstanden durch Stillwasserverlandung i. d. R. im Flachuferbereich von natürlichen Gewässern (Seeverlandungsmooren) oder künstlichen Teichen (Teichverlandungsmoore).

Speisung aus dem See- oder Teichwasserkörper; Torfe oft von Seesedimenten (Mudden, Seekreiden usw.) unterlagert. Entwickeln sich oft zu Hochmooren weiter. Schwingrasen- oder Sinktorfverlandungen in eingestauten Großtorfstichen größerer Hochmoore sind ein Spezialfall dieses Typs.

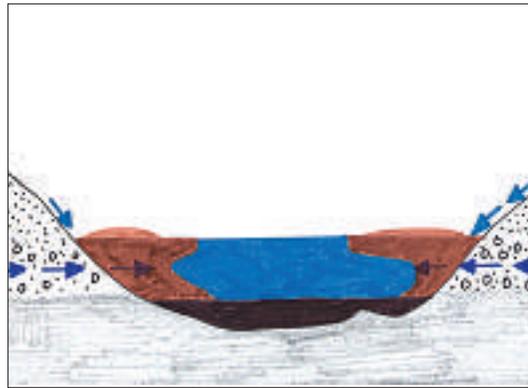


Abb. 83: Funktionsschema Seeverlandungsmoor

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:

- Jungmoränengebiet
- Böhmerwald, ursprünglich auch Altmoränengebiet
- Teichgebiete vor allem im Westallgäu, Mittelschwaben, Mittelfranken, Oberpfalz.

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- See- und Teicheutrophierung
- Seespiegelabsenkung – Austrocknung des Verlandungsmoores, Bildung eines Anstieges zur Landseite und nachfolgende Erosionstendenz, weitere Entwässerung
- Wiederaufstau alter Teiche über mittlerweile entstandenen Versumpfungsmooren
- mechanische Schäden durch Erholungsbetrieb
- Umbruch seenahen Grünlandes, Einschwemmung von Nährstoffen und Feinerde z. B. aus beackerten Einhängen. Siehe im Einzelnen 6.1 und 6.2

Übrige Merkmale siehe Subtypen 6.1 und 6.2

5.1 Seeverlandungsmoore RLM 2

Andere Bezeichnungen:

Schwimmende Filzen (entstanden meist im Zuge künstlicher Aufstaumaßnahmen)

Seeschwingrasenmoore

Blindseen (völlig verlandete, nur in alten Karten nachweisbare Seen)

Definition, Funktionsprinzip:

Torfbildung in natürlichen Seen vom Ufer her oder durch Schwingdeckenbildung.

Nährstoffeinfluss des Sees nimmt in der Verlandungszone zentrifugal ab (abgesehen von sehr schneereichen Gebieten, wo die Schwingdecken durch die winterliche Schneeaufstau in das elektrolytreiche Wasser gedrückt werden). Thixotrope Mudden werden durch darüber akkumulierende Verlandungsniedermoortorfe komprimiert (sofern sie nicht in den offenen Restsee hinein weggequetscht werden), daraus entsteht häufig eine konkave Mudde-Torf-Kontaktfläche.

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:

- Vorkommen überwiegend im Alpenvorland, wo sie im östlichen Teil und Bodenseegebiet prozentual stärker an der Moorfläche beteiligt sind als im Ammer-Lech-Iller-Gebiet. Selten im Bayerischen Wald und nur ausnahmsweise im Oberpfälzer Wald, Fichtelgebirge, Altmoränengebiet (nur im angrenzenden Baden-Württemberg), in den Fränkischen Platten (Gipskeuperhohlformen), im Buntsandsteingebiet (Auslaugungssenken) und Jura (Dolinen).
- Von den längst (z. T. bereits in prähistorischen) Zeiten auf weitgehend natürliche Weise verlandeten Mooren stehen zahlreiche, erst seit Ende des 18. Jahrhunderts, vermehrt im 19. Jahrhundert, durch künstliche Seeabsenkung und Durchstiche entstandene Verlandungsmoore ab. Diese verharren bisher fast ausschließlich im Grundwassermoorstadium, feste begehbare Torfe konnten sich im ehemaligen Seebereich nicht ausbilden, die vor der Absenkung bereits vorhandenen Ufermoore haben sich aber i. d. R. stark verfestigt. Durch Absenkungen sind bisweilen feste kliffartige Torfkanten entstanden (z. B. Kirchsee/TÖL).

Profilaufbau, Torfe:

- Im Regelfall unterlagert eine Leber- und Torfmudde-Schicht (darin viele Rhizopoden- und Algenreste) die Niedermoor- oder Torfmoor-Schicht, häufig auch Seekreide als Basis oder Zwischenlage.
- Oberflächennahe Torfe sind oftmals Bruchwaldtorfe.
- Durchschnittlich sehr großer Tiefen/Breiten-Quotient, d. h. im Verhältnis zur Moorgröße sehr große Tiefe.

Typische Vegetation:

- Ist die Moorbildung bis zum Zwischenmoor oder Pseudohochmoor fortgeschritten, so handelt es sich meist nicht um Latschen-, sondern Waldkiefern-Übergangsmoore.
- Spezifisch sind bestimmte Mikromosaikkomplexe von Schlenken- und Bultgesellschaften.
- Regional sind wahrscheinlich u. a. folgende Gesellschaften auf Seeverlandungsmooren konzentriert:
 - *Amblystegio scorpioidis-Caricetum diandrae* OSV. 23 (Skorpionmoos-Drahtseggen-Ried)
 - *Scorpidio-Caricetum diandrae* Subass. von *Drepanocladus vernicosus* BRAUN 68 und Subass. von *Drepanocladus revolvens*
 - *Carex diandra-Agrostis canina*-Ass. PAUL & LUTZ 41 (Drahtseggen-Hundsstraußgras-Gesellschaft)
 - Sphagno-Utricularietum ochroleuca (SCHUM. 37)OBD. 57 (Torfmoos-Wasserschlauch-Schlenke)
 - *Phragmitetum communis* KOCH 26 (Schilfröhricht)
 - *Scirpo-Phragmitetum* KOCH 26 (Teichbinsen-Schilf-Röhricht)
 - *Cicuto-Caricetum pseudocyperiperi* DE BOER 42 (Wasserschierling-Seggen-Ried)

Außerdem in spezifischen Ausbildungen: *Cladietum marisci* ALLORGE 21 (Schneidried) in einer aquatischen moosarmen Ausbildung, z. T. mit Schilf (nur an kalkquelligen Seen) *Caricetum vesicariae* CHOUARD 24 (Blasenseggenried) *Caricetum elatae* KOCH 26 (Steifseggenried) *Caricetum limosae* OSVALD 1923 em. DIERSSEN 1982 (Schlammseggenries)

Kurzbeschreibung des Lebensraumkomplexes:

Seeverlandungsmoore treten in Bayern je nach Höhenlage, Trophie und Stoffumsatz des Sees in sehr unterschiedlichen Formen und Zonationskomplexen auf:

- Typisch für nährstoffarm-kalkarme bis nährstoffarm-basenreiche Seen sind torfmoosreiche Schwingdeckenmoore mit komplexen Bult-Schlenkenmosaiken. Diese bestehen aus jeweils pflanzensoziologisch eigenständigen Bultspitzen, Teppichhorizonten, Bultfußgesellschaften sowie Schlenkengesellschaften und reichen vom *Scorpidium*-Stufenkomplex (mit *Utricularia intermedia*, *U. ochroleuca*) bis zur Roten Bultgesellschaft mit Waldkiefer.
- Eutrophe Verlandungsserien sind meist standfester und umfassen verschiedene Großseg-

gen-, Röhricht- und Erlenbruchgesellschaften, aber auch in Bayern (nicht nur in Norddeutschland) gibt es eutrophe Schwingdeckenmoore mit Erlenbestockung und Großseggen.

Typische Arten und Kennarten:

Blassgelber Wasserschlauch	<i>Utricularia ochroleuca</i>
Kammfarn (regional)	<i>Dryopteris cristata</i>
Torfmoos (regional)	<i>Sphagnum fimbriatum</i>
See- und Teichrosenarten, darunter die Schlenkenform der Seerose	<i>Nymphaea alba</i>
u. v. a.	
Zierliche Moosjungfer	<i>Leucorrhinia caudalis</i> (RLB 1)
Sibirische Winterlibelle	<i>Sympetma paedisca</i>
Gefleckte Smaragdlibelle	<i>Somatoclora flavomaculata</i>
Mehrere Entenarten als Brutvögel	
Haubentaucher	<i>Podiceps cristatus</i>
Moorfrosch (regional)	<i>Rana arvalis</i>

Bedeutung:

- Zentrale Bedeutung für das Limnosystem des Sees (Filter für Einträge vom Land, Absorption von Laststoffen im Torf, Brutplatz für Vögel des Sees, Röhrichtbrüter usw.).
- besonders arten- und mikrostruktureiche Übergangsmoorvegetation mit vielen seltenen Arten, z. B. *Liparis loeselii*, *Hammarbya paludosa*, *Sphagnum obtusum*, *Rhynchospora fusca*, *Nuphar pumila*, *Carex heleonastes*.
- große Bedeutung im zoologischen Artenschutz (siehe oben).

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- An vielen Stellen wurden gerade die weichen Schlenkenzonen durch Badebetrieb und Torfschlammabden zerstört und erodiert(ten) zu Schwinggrasenkanten.
- Schleichende Eutrophierung durch Agrareinträge, Abwasser und Kalkdüngung von Fischereiberechtigten wandeln meso- bis oligotrophe Schwingdeckenmoore um (Ausbreitung von Hochstauden, Röhricht und Großseggen).
- Absenkung der Seewasserstände durch Nichteinhaltung der „Eichpfähle“ an Mühlen und Triebwerken kann tiefgreifende Vegetationsänderungen im Verlandungsmoor und Verlust wertbestimmender Arten (z. B. von *Nehallenia speciosa*) auslösen (KUHN 2003).

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

- An einzelnen Seen haben erholungsordnende Maßnahmen und Betretungsverbote eine Renaturierung (wenn auch kaum Regeneration) von zerstörten Schwinggras- und Uferzonen eingeleitet (z. B. Kastensee/EBE, Kitzlsee/EBE, Kesselsee/RO, Tiefsee/GAP, Wildsee/WMM).
- Hydrologische Gesamtanierungen von Seen



Abb. 84: Viele Verlandungsmoore sind durch Badebetrieb beeinträchtigt, wie hier am Sickinger Moorsee bei Kirchloibersdorf (Lkr. RO): *dystrophes „Schwingmoor“* im Gegensatz zu eutrophem „Standmoor“ (Abb. 87). (Foto: A. Ringler)



Abb. 85: Obligatorisches Strukturmerkmal für die FFH-Anhang II-Art Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) ist die Vegetationsdeckung mittlerer Sukzessionsstadien, wie sie an teilverlandeten Seen, Tümpeln, Teichen und Weihern auftritt. (Foto: P. Zeiniger)

mit ihren Ufermooren werden zwar gefordert, sind aber höchstens ansatzweise wirksam.

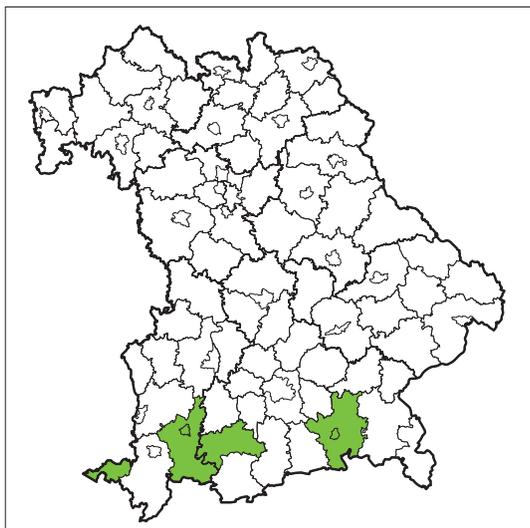
Regenerations-/Renaturierungspotenzial, Handlungsschwerpunkte:

Im Prinzip entstehen Verlandungsmoore an den meisten noch bestehenden Seen und größeren wassergefüllten Torfausstichen ständig neu. In vielen Fällen wird dies allerdings durch Fischereibetrieb, Ausbaggern und Badebetrieb verhindert. Handlungsschwerpunkte sind:

- Erholungssteuerung
- Ausräumung früherer Verfüllungen (z. B. Blindseen bei Forsting/RO)
- Abpufferung von Agrarflächen
- Revitalisierung ganzer Seenketten (früher abgesenkt) durch Spiegelanhebung über gemeinsame Vorfluter (z. B. Hulinseen/RO, Kesselseen/RO, Hofsee-Liensee/RO) zur Wiederanregung der Moorbildung; dabei sehr flachufrige Blindseen/Restseen bevorzugen, bei denen
 - im Verlandungsbereich keine konfliktären Siedlungen oder Infrastrukturen vorhanden sind,
 - schon geringe Spiegelanhebungen große angrenzende Nieder- und Übergangsmoorflächen erreichen können (z. B. Dachssee/OAL, Ameranger und Zillhamer See/RO),
 - seeangeschlossene Grabensysteme weitreichend mitangestaut werden können,
 - ein seeferner Grabenanstau nicht nur das Moor, sondern auch den See erreicht (z. B. Bärnsee/RO) und nach dem Aufschwimmen der Schwingrasenzone auch angrenzende beeinträchtigte Ufermoore vernässt,
 - ein Überstauungsverlust wertvoller Pflanzengesellschaften nicht eintritt oder tolerierbar erscheint.

Landkreise mit Schwerpunktverantwortung:

LI OAL
RO WM



Landkreiskarte

Beispiele:

- OA** Moore am Niedersonthofener See
Alpseemoore bei Immenstadt
- OAL** Dachssee bei Bernbach
Korbsee
- RO** Hulinseen
Burger Moos am Hofstätter See
Eggstätt-Hemhofer Moore
- TS** Tabinger und Wimpasinger See
Schleinsee
Verlandungsniedermoor N Sauberg

Typische Problemfälle der Verschlammung und Polytrophierung: Astener Weiher/AÖ, Weiher W Hainbuchreut/AÖ.

Vorstellung im Bild:



Abb. 86: Schwimmender Filz im Kleinen Arbersee (Lkr. REG). (Foto: A. Ringler)



Abb. 87: Kleines Steifseggen-Bultverlandungsmoor südöstlich Maitenbeth (Lkr. MÜ): Beispiel für kleine, durch Auffüllungen und früher auch Durchstiche stark gefährdete Toteisweiherverlandungen, deren Stoffhaushalt stark durch Einträge aus der umgebenden Kulturlandschaft geprägt ist. (Foto: A. Micheler, 1961)

5.2 Teichmoore

RLM 3

Andere Bezeichnungen:

Weihermoore

Weiherverlandungsmoore

Weiherschwingdecken

Definition, Funktionsprinzip:

Entstanden durch Verlandung (und/oder Randversumpfung) künstlich angelegter Teiche/Weiher in deren hydrologischem und trophischem Einflussbereich. Moorentwicklung an das Regime der Teichbewirtschaftung gebunden. Die Moorvegetation ändert sich oft im Rhythmus des Ablassens und Bespannens. Weihermoore an regelmäßig abgelassenen Teichen gehen meist in Versumpfungsmoore über. Sie sacken mit jedem Ablassvorgang zusammen und bilden keine richtigen Schwingdecken, sondern *Sphagnum*-/*Polytrichum*-Versumpfungen im Uferbereich. Die alljährlich präzise eingehaltene Aufstauhöhe begünstigt trotzdem die Moorentwicklung. Dagegen bilden sich typische Schwingdeckenmoore an nicht mehr abgelassenen bzw. aufgelassenen, relativ nährstoffarmen Weihern.

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:

- Moorbildende Weiher oft schon im 13. bis 16. Jh. (meist aus Bächen) zur Fischzucht aufgestaut, oft über vorgängigen Mooren oder Bruchwäldern (bisweilen alte Erlenstrünke auf dem Boden abgelassener Weiher).
- Viele Weihermoore gehen in Versumpfungsmoore über, die sie möglicherweise auch indirekt begünstigen (lokale Luftfeuchtigkeit, Rückstauereffekt der transgredierenden Weihervegetation). Beispiel: Breitenbrucker Weiher/CHA.
- Mehrere Subtypen:
 - Meso- bis eutrophe schwingdeckenartige Weiherverlandungsmoore mit stabilem Wasserstand
 - Oligo- bis eutrophe torfarme Weiherrandvermoorungen, die im regelmäßigen künstlichen Wasserstandswechsel aufquellen oder schrumpfen
 - Standfeste eutrophe Röhricht-, Großseggen- und Bruchwaldmoore an periodisch abgelassenen Weihern
 - Eben solche an Weihern mit stabilem Wasserstand.

Profilaufbau, Torfe:

- In Weiherverlandungen meist Torfdicken von max. 1 m (Weihertiefe kaum über 2 m).
- Vegetations- bzw. Torfmoosdecke erhebt sich kaum über den Wasserspiegel. Lediglich im Randgürtel im Waldtrauf mit seinem Sonder-Mikroklima höhere Überwallungen mit Moospolstern (Regenmoormoose, *Polytrichum*-Arten).

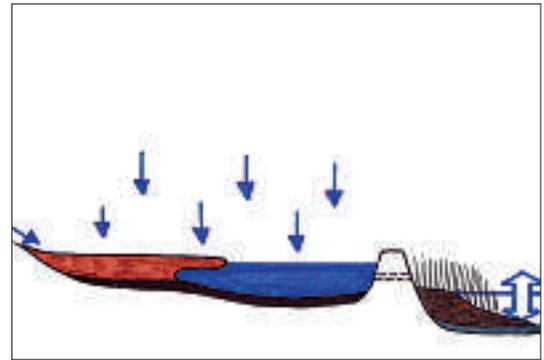


Abb. 88: Funktionsschema Teichmoor

Bedeutung:

- In Nordostbayern und Mittelfranken heute oft letzte Heimstätte für viele Hoch-, Zwischen- und Niedermoorarten, deren Primärstandorte hier fast vollständig verschwunden sind: z. B. *Rhynchospora fusca*, *Sparganium minimum* und *Carex limosa*. Vermoorte Teichketten und Weiherplatten haben große Bedeutung als Retentionsräume im Landschaftswasserhaushalt und Hochwasserschutz.
- Wichtige Verbindungsbiotope für die sonstigen Feuchtgebiete und Moorreste dieser Räume.
- Zoologischer Artenschutz: Vorrangbiotope für gefährdete Libellenarten, Moorfrosch, Wasservogel etc.
- Nährstoff-Festlegung und -auslieferung zur Erhaltung des Weihers (Ried- und Moorstorfbildung).
- Torf- und Muddelagen als Archive für die lokale Teichwirtschaftsgeschichte. Kulturhistorische Relikte (Reservoirs für den mittelalterlichen Hammerwerksbetrieb).

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- Immer wieder Verluste durch Braunkohleabbau (1960er und 1970er Jahre), Weiherräumung und Eutrophierung.
- Örtlich Konflikte mit Bade- und Bootsbetrieb.
- Fischfütterung und Weiherkalkung beeinflusst oligotrophe Schwingdecken.

Typische Vegetation:

- *Calla-palustris*-Schwinggrasen
- Minerotrophe Waldkiefernfilze
- Caricetum ripariae BAL.-TUL.68 (in nordbayerischen Teichverlandungsmooren, sonst aber überwiegend außerhalb von Mooren)
- Schnabelriedschlenken (*Rhynchospora* *alba* et *fusca*)

Außerdem:

- *Sphagno-Utricularietum ochroleucae* (SCHUM. 37) OBD. 57
- *Typhetum angustifoliae* PIGNATTI 53
- *Phragmitetum communis* KOCH 26



Abb. 89: Das Sumpfschweinsohr (*Calla palustris*), hier im Eggstätter Seengebiet findet sich verschiedentlich in den Teichverlandungsmooren der Oberpfalz bis zur Schwinggrasenkante, aber auch in kleinen Waldversumpfungsmooren Südbayerns. (Foto: A. Micheler, 1965)

- Caricetum vesicariae CHOUARD 24
- Caricetum lasiocarpae OSV. 23 em. DIERSSEN 82
- Schwingende Erlenbrüche

Kurzbeschreibung des Lebensraumkomplexes:

Oft feinteilige Zonationskomplexe eutropher bis oligotropher Vegetationseinheiten. Erlenbrüche, Waldkiefernfilzen, große *Rhynchospora*- und *Carex lasiocarpa*-Schwinggrasen, Röhrichte und Großseggensümpfe; an der Landseite bisweilen laggartige Randtiefen nach Fluten des Weihers.

Typische Arten und Kennarten:

Glänzende Seerose	<i>Nymphaea candida</i>
Kammfarn	<i>Dryopteris cristata</i>
Zungenhahnenfuß	<i>Ranunculus lingua</i>
Sumpfschweinsohr	<i>Calla palustris</i>
Zierliche Moosjungfer	<i>Leucorrhinia caudalis</i>
Nordische Moosjungfer	<i>L. rubicunda</i>
Moorfrosch	<i>Rana arvalis</i>

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

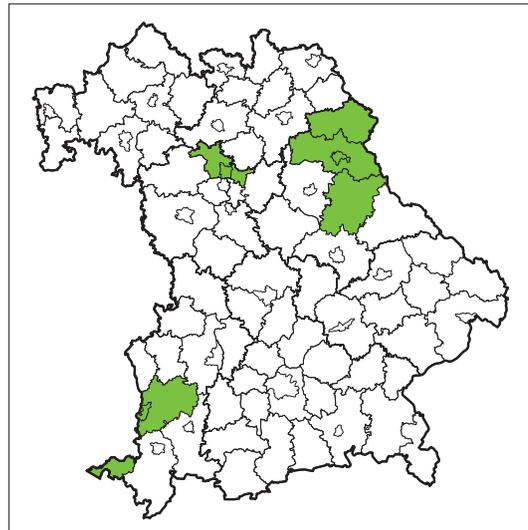
- Einzelne Weihermoore profitieren vom Vertragsnaturschutz (Entlandungsverzicht) und Erholungsregelungen.
- Umfassendes moorspezifisches Management von Weiherketten nicht bekannt.

Regenerations-/Renaturierungspotenzial, Handlungsschwerpunkte:

- Quellnahe Teile von Teichketten für ungestörte Verlandung reservieren (bevorzugt in Schutzräumen mit großen früheren Feuchtbio-topverlusten; z. B. Naturpark Westliche Wälder - Teichketten der Staudenplatte wie z. B. Anhauser Tal/A).
- Altdammanlagen längst abgelassener Teiche (vor allem in der Oberpfalz) für begrenzten Anstau und die Vermoorung nutzen; in einzelnen Fällen kann weiter gehender Hochstau auch seitlich anschließende Zwischenmoore über alte Grabensysteme wiederbewässern.
- Dauernder Hochstau auch von Talteichen mit sehr ebenem Rückstaubereich (Chance großflächiger Vermoorung und Artenhilfe für seltene Libellen, Amphibien, Wasserkäfer etc.).

Landkreise mit Schwerpunktverantwortung:

LI MN
ERH
NEW SAD TIR



Landkreiskarte

Beispiele:

AN	Langenkreuther Weiher
BT	Creussenweiher
KEH	Weiherverlandungen Forstmoos
MN	Schnerzhofener Weiher
NEW	Böllerweiher bei Penzenreuth Paulusweiher bei Eschenbach Rußweiher, Rußlohe Schlatterweiher b. Stegenthumbach Böhmweihermoor bei Vorbach Schlachtlöh NW Hohenwart
RH	Kauerlacher Weiher
SAD	Holzhausweiher bei Schwarzenfeld
TIR	Harlohe Steinteiche Grünteich
WM	Illachmoos bei Wildsteig (seit Jahrhunderten abgelassen und vermooert) Zellsee.



Abb. 89a: Die Nordische Moosjungfer (*Leucorrhinia rubicunda*) kann heute geradezu als Kennart der nordostbayerischen dystrophen Teichmoore gelten. (Foto: S. Kognitzki)

Vorstellung im Bild:



Abb. 90: Ostallgäuer Teichverlandungsmoor: Köglweiher bei Seeg. In diesem Luftbild gut sichtbar ist der Wechsel aus Bepflanzung und Ablassen, der auch die Ufermoorvegetation prägt. (Foto: LfU)



Abb. 91: Im mittelfränkischen Sandsteinkeuper ebenso wie in der Lausitz (Foto bei Hoyerswerda) hat sich gelegentlich die amerikanische Sarracenia fest in der Zwischenmoorgesellschaft der Senken- oder Teichvermoorungen etabliert (hier mit Glockenheide - Erica tetralix). (Foto: A. Ringler)



Abb. 92: Mittelfränkisches Teichverlandungsmoor im Bereich des heutigen Brombachspeichers (Lkr. RH); erst seit Beginn der mittelalterlichen Teichwirtschaft hier entstanden, z. T. auch Senkenversumpfung und bodensauren Keupermulden und vermoorungsfördernder Einfluß alter Mühlstau. (Foto: A. Ringler)

6 Kesselmoore RLM 2

Andere Bezeichnungen:

s'Mösl (gebräuchliche bäuerliche Bezeichnung für kleine Flur- und Waldkesselmoore)

Hülbenmoore

Dolinenmoore

Definition, Funktionsprinzip:

Ringförmig zonierte Moore in Geländehohlformen mit charakteristischen Nährstoffgradienten, entstanden nach Verlandung der Restseen durch seitlich zuströmendes Grundwasser und Hangwassereintrag.

Die Hohlformen sind meist durch Ausschmelzen von Toteis, seltener auch durch spät- und postglaziale Bergstürze, unterirdische Auslaugung bzw. Karsteinbrüche bedingt.

Oft konzentrische Zonierung in großseggenreichen Randlaggs (*Carex elata*, *paniculata*, *appropinquata*) bzw. Wasserring und waldkiefernreiche Hochmoorinitialen. Entstehungsmechanismus siehe Succow (1988). Zum großen Teil hochmoorartige Zwischenmoore, z. T. aber auch in Hochmoore (Typ 8) übergegangen.

Auch in letzterem Fall nur geringe Aufwölbung, da Lagg mangels zentrifugaler Entwässerung mit dem Kesselortorfwachstum Schritt hält. Torfwachstum bis 1 cm/Jahr (Succow & Joosten 2002)

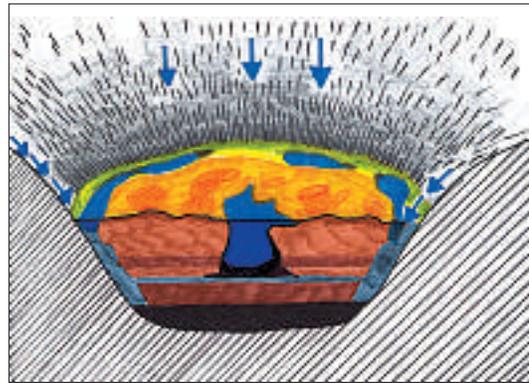


Abb. 93: Funktionsschema Kesselmoor



Abb. 93a: Vom Gletscher abgetrennte, eingeschotterte „Toteis“-Blöcke sind der Beginn einer langen Entwicklung zu den heutigen Kesselmooren der voralpinen Jungmoränen. Darstellung von A. Micheler.

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:

- Fast ausschließlich im Jungmoränengebiet (vor allem in den Eisrandlagen und dort wiederum vor allem an den Innenflanken der Endmoränen), selten in den Alpen, ausnahmsweise auch in Subrosionssenken (Coburger Grenzgebiet), im Jura und Muschelkalk (Dolinenmoore), vielleicht auch an wenigen Stellen im Grundgebirge (z. B. Kulzer Moor/SAD). Eine bayerische Spezialität innerhalb Deutschlands sind Kesselmoore glazialer Bergsturzgebiete (z. B. Eibseegebiet, Marquartstein).
- In bestimmten Endmoränenzonen deutlich gehäuft (zerkesselte Moränen) mit hunderten von Kleinmooren (Ringle 1984).
- Meist nur einige Zehnermeter bis etwa 100 m breite Kleinmoore.

Profilaufbau, Torfe:

- An der Basis Lebermudden oder Torfmudden, darüber häufig bereits Übergangsmoortorf (ohne Niedermoortorf), im Zentrum darüber Torfmoostorf.
- Z. T. große Moortiefen (bis über 12 m); größte Mächtigkeit reiner Torfe aller bayerischen Moortypen.
- Beginn aquatischer Torfbildung vor ca. 11 000 Jahren. In den Dolinenmooren nördlich der Donau nur geringe Wassertorfbildung.
- Kleine Kesselmoore (Sollmoore, Pfuhlmoore) zeigen gegenüber größeren Kesselmooren einen abgewandelten Entwicklungsverlauf:

- häufig limnische und kolluviale Substrate sowie künstliche Überdeckungen über Ried-, Röhrich- und Übergangsmoortorfen.
- Limnisch-telmatische Entwicklung setzt meist frühestens im Subboreal und älteren Subatlantikum ein.
- Viele Toteismulden sind nur anmoorig.
- Im Alpenvorland sind viele Kesselmoore „übergequollen“, d. h. die Zwischen- und Hochmoortorfe transgredierte über die Kesselränder. Solche Moore liegen nicht mehr in einem Kessel (z. B. Obergasse bei Schaflach/MB).

Bedeutung:

- Wasserrückhaltende natürliche „Zisternen“ der Landschaft.
- Einspeisungsbereiche in das Grundwasser.
- Wegen geringer Entwässerbarkeit in manchen Gebieten einzige naturnahe Moorbiotope (z. B. Lkr. EBE, MÜ, AÖ).
- Zoologischer und botanischer Artenschutz (z. B. *Euphydryas aurinia*, *Carex chordorrhiza*, *C. heleonaster*).
- Wichtige Trittsteine zwischen größeren Moorgebieten.

Typische Vegetation:

- Die Charakteristik besteht weniger in bestimmten Pflanzengesellschaften, sondern in der Zonation bzw. Mikrokomplexierung der Vegetationseinheiten.
- Minerotrophe Waldkiefernfilzen mit höchstens angedeuteter Aufwölbung Steifseggen-Bultriede mit *Sphagnum contortum*- *Sph. subsecundum*- Schlenken.
- Auffallend große plateauförmige Pseudohochmoorbulte mit oft außergewöhnlicher Massentwicklung von Moosbeere (*Oxycoccus*). Minerotrophe Bultbildungen mit *Sphagnum papillosum*, *S. rubellum*, *S. capillifolium*, häufig Randgürtel von *Polytrichum commune*
- Caricetum rostratae
- *Carex lasiocarpae*
- Caricetum vesicariae CHOUARD 1924 („Randlagg“)

Außerdem:

- Scheuchzerietum
- Caricetum limosae
- Sphagno-Utricularietum ochroleucae (SCHUM.37)OBD.57
- Carici elongatae-Alnetum (Randgürtel); torfreicher Erlenbruch umgeben von Großseggensümpfen

Kurzbeschreibung des Lebensraumkomplexes:

Stets konzentrisch zonierte Anordnung von Nasshabitaten unterschiedlicher Vegetationsstruktur (offene Schlenken, Wasserflächen, Schwinggrasen, Großseggensümpfe, Brüche). Darstellungen u. a. bei RINGLER 1979. Daten zu vielen Toteiskleinmooren wurden im Rahmen einer Kurzbestandsaufnahme 1980 – 1985 in den Landkreisen RO, MB, M, EBE, STA, FFB gesammelt.

Typische Arten und Kennarten:

Wunder-Segge	<i>Carex appropinquata</i> (nicht auf Kesselmoore beschränkt)
Möglicherweise einige Libellenarten	
Ringelnatter	<i>Natrix natrix</i>
Kamm-Molch	<i>Triturus cristatus</i> (regional)

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- Auf den ersten Blick in vielen Fällen relativ intakt; aber auch hier, bei leichter Aufwölbung, Gräben und Stillstandskomplexe; viele kleine Kesselmoore wurden ausgetorft (Wasserabbau).
- Außerhalb von Wäldern meist unzureichend abgepuffert; hier kaum noch intakte meso- bis oligotrophe Bestände.
- Verschlammung und Überdeckung mit eingeschwemmtem mineralischen Material geht weiter.

- Verfüllung; Ausbaggerung für Fisch- und Zierteiche.
- Aufforstungen.
- Grundwasserabsenkungen der Umgebung erfassen manche Kesselmoore mit.

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

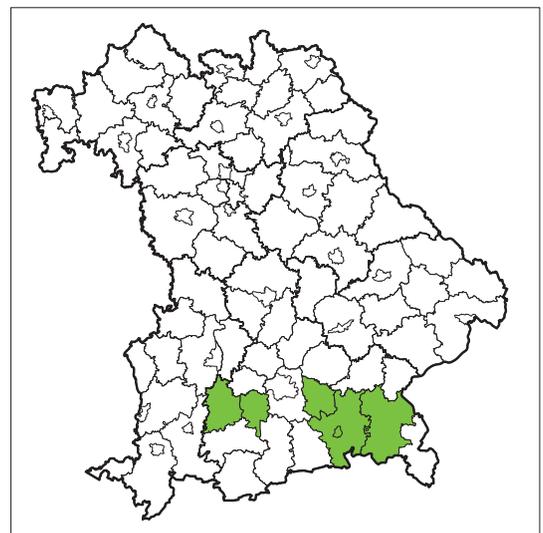
Bisher weitgehend vernachlässigt. Einzelne Müll- und Abraum-Räumungsaktionen (z. B. in MÜ).

Regenerations-/Renaturierungspotenzial, Handlungsschwerpunkte:

- Besonders günstige Regenerationsbedingungen, da eine hydrologische Störung entweder nicht existiert oder mit relativ geringem Aufwand rückführbar ist.
- Abpuffernde Maßnahmen; Waldbesitzer und -bewirtschafter durch das Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) für Waldfeuchtbiotope mit ihren Kleineinzugsgebieten für Renaturierung des Kesselumfeldes gewinnen.
- Kesseldurchstiche rückgängig machen.
- Umlandextensivierung zu Gunsten der wenigen außerhalb von Wäldern noch intakten meso- bis dystrophen Kesselmoore (WM, RO, LI etc.).
- Moorkessel mit Quellaufstößen, in größere Versumpfungs- oder Durchströmungsmoore eingebettet, sind Schlüsselstellen der Renaturierung.

Landkreise mit Schwerpunktverantwortung:

EBE LL RO STA TS



Landkreiskarte

Beispiele:

EBE	Kirchseeon
EI	Dolinenvermoorungen der Frankenalb
LL	Kesselmoorgebiete bei Issing
RO	Weitholz bei Babensham
STA	Söcking-Leutstetten
TÖL/MB	Otterfing-Dietramszell

Beispiele für nahezu ombrotrophe Kesselmoore:

Häusern/WM, Schratzsee und Sickingen Kesselmoor/RO

Kesselzwischenmoore mit vielfältiger Zonation: Seachtn bei Machtlfing/STA, SE Moosach/EBE

mesotrophe Kesselmoore:

Weitholz bei Rechtmehring/MÜ, Pfaffinger Holz, N Oberübermoos/RO

eutrophe/kalkoligotrophe Kesselmoore:

Haslach bei Mühlendorf/RO.

Vorstellung im Bild:



Abb. 94: Schwarze Gump: dystrophes Seeverlandungsmoor in Toteiskessel beim Bahnhof Rimsting (Lkr. Rosenheim). (Foto: A. Ringler)



Abb. 95: Toteiskesselmoor bei Wildsteig (Lkr. WM). (Foto: A. Ringler)



Abb. 96: Spezialtyp Karst- oder Erdfallkesselmoor, in stark beeinträchtigten Resten in Gipsdolinen Unterfrankens, hier in einem großen Zechstein-Erdfall bei Ilmenau/Thüringen. (Foto: A. Ringler)



Abb. 96a: Auch in den Buntsandsteinzonen im Bayerisch-Thüringischen Grenzgebiet gibt es als Besonderheit in Auslaugungssenken regional sehr seltene Kesselmoore, sogar mit nahezu geschlossen ombrotropher (Regenmoor-) Vegetation wie hier im Stedtlinger Moor. (Foto: A. Ringler)



Abb. 97: Spezialtyp Jura-Dolinenkesselmoor südlich Eichstätt. Dieses Beispiel weist ähnlich wie Toteiskesselmoore der Jungmoränenregion einen zentralen Pseudohochmoor-Bultkomplex mit Scheidenwollgras auf. (Foto: A. Ringler)

7 Regenmoore, Ombrogene Moore RLM 3

Andere Bezeichnungen:

Regenwassermoore

Hochmoore

Filze (altbairisch)

„Moos“ (Schwaben; bei der Interpretation aber ist Vorsicht geboten)

Gramsen (Chiemgau)

Lohen (Oberpfalz/Oberfranken, z. T. auch für Zwischenmoore)

Definition, Funktionsprinzip:

Allein durch Niederschläge (> 1000 mm/Jahr) versorgt und über das mineralische Grundwasser hinauswachsend. Das Wachstum beruht fast allein auf drei bis vier Torfmoosarten, die atmogene Nährstoffe durch Ionenaustausch „aus dem Verkehr ziehen“, bevor sie die Wurzeln von konkurrierenden Pflanzen erreichen (VAN BREEMEN 1995).

Regenmoore sind die bei uns einzigen Ökosysteme, die für ihre Wasser- und Nährstoffversorgung allein auf die Atmosphäre angewiesen sind. Voraussetzung dazu ist eine weitgehende trophisch-hydrologische Isolation von der nichtombrogenen Umgebung. Mooratmung (Quellung und Schrumpfung) puffert Trockenperioden ab und hält den Moorwasserhaushalt konstant.

Regenmoore bilden einen mooreigenen Grundwasserkörper, der im typischen Fall vom Grundwasser der Umgebung unabhängig ist und mit dem Moor in die Höhe wächst.

Ihre organische Substanz akkumuliert sich im Unterschied zu allen anderen Typen ohne stoffliche Zulieferung aus der umgebenden Landschaft (autonomes Wachstum). Die Massenproduktion einer Bunten Torfmoosgesellschaft beträgt normalerweise 2,3 – 8,6 t Trockenmasse/ha und Jahr. Primäre (wurzelechte) Regenmoore entstehen direkt auf dem Ausgangsgestein (z. B. Alpen, höheres Grundgebirge und höheres Alpenvorland), sekundäre Regenmoore aus Versumpfungs-, Überflutungs-, Verlandungs- und Durchströmungsmooren.

Strukturell interessante Sonderausbildungen wie Aapa-, Strang-, Kermimoore (Komplexmoore), in denen allerdings meist minero- und ombrotrophe Abschnitte in charakteristischer Form abwechseln, seien hier nur am Rande erwähnt.

Zwei hydrologische Grundtypen veranlassen ein unterschiedliches Management (vgl. auch KLOSS 1993):

1. Hydrologisch offene Hochmoore (siehe auch DEMBEK & OSWIT 1996):

Es besteht ein hydraulischer Kontakt zu Grundwasserkörpern der umliegenden Landschaft; besonders empfindlich gegenüber hydrologischen Wandlungen der Umgebung. Teilweise kann man von **Unterströmungsmooren** sprechen, wenn nämlich in den die Hochmoorkalotte unterlagernden, wenig zersetzten Bruchwald- oder Nieder-

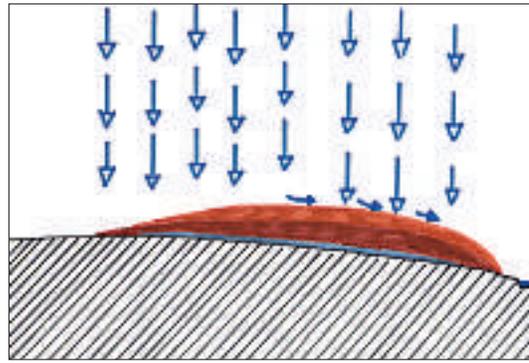


Abb. 98: Funktionsschema Regenmoor

moortorfen (Durchströmungsmoor vor Einsetzen der Regenmoorbildung) Hang- oder Quellmoorwasser von oben her durchsickert. In Unterströmungs-Regenmooren treten oft am Moorrand Quellen aus (z. B. Oberlangmoos/OA); teilweise auch Untermoorkanäle, die offensichtlich nach oben abgedichtet sein können, aber auch durch Druckröhren mit Oberflächenkolken kommunizieren (z. B. Böhmerwald-Kammmoore).

2. Hydrologisch isolierte Hochmoore

Fehlen eines hydraulischen Kontaktes zu Grundwassern der Umgebung; im Allgemeinen deutlichere Aufwölbung; Torfwachstum aufgrund außerordentlichen Wasserrückhaltevermögens parallel zum autonomen Moorwasseranstieg.

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:

- Bayern verfügt über eine besonders große Vielfalt topographisch und morphologisch sehr unterschiedlicher Regenmoorformen, die überwiegend im Komplex mit anderen Moortypen auftreten.
- Regenmoore konzentrieren sich in Bayern auf das Jungmoränengebiet, in zweiter Linie auf die Alpen (als Stillstandskomplexe bis gegen 1900m), das höhere Grundgebirge und die Hochrhön. Ausnahmsweise im Altmoränengebiet und in Sandstein-Subrosionssenken, N Coburg.
- Alpen und Alpenvorland lassen sich in unterschiedliche Regenmoorregionen gliedern:
 - z. B. zentrische Talhochmoore der Alpentäler, Gehängehochmoore der Molassebergländer, asymmetrische Hochmoore der Wasserscheidenzonen etc.; nach vegetationsmorphologischen/-kundlichen Kriterien kann man unterscheiden:
 - geschlossen bewaldet
 - mit aufgelichtetem Zentrum
 - mit offener „Hochmoorweite“ (diesen Begriff sollte man in Bayern auch als Leitbild nicht überstrapazieren)
 - Spirkenmoore ohne Wipfelgefälle
 - Bergkiefernmoore mit Wipfelgefälle
 - Latschenmoore mit einzelnen mineralisch ernährten Inseln.



Abb. 99: Die Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*) hat ihren bayerischen Verbreitungsschwerpunkt in den torfmoosreichen Regenmoorkomplexen des Alpenvorlandes. (Foto: LfU)

Profilaufbau, Torfe:

- Sauerdystrophe Torfmoos- und Torfmoos-Wollgrastorfe mit im Regelfall geringem Zeretzungsgrad, dadurch sehr großes Wasserspeichervermögen.
- Sehr niedriger Aschegehalt (< 5 %).
- Je nach Primärmoorbildung sehr verschiedenartige Basistorfe.

Typische Vegetation:

- Sphagnetum medii KÄSTN. & FLÖSSN. 1933 mit allen je nach Moorsubtyp wechselnden Ausbildungen
- Pino rotundatae-Sphagnetum NEUHÄUSL 1969 mit allen subtyp- und regionalspezifischen Ausbildungen
- Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris KLEIST 29 em. MATUSKIEVICZ 62

Außerdem:

Scirpetum austriaci (OSV.1923) em. STEINER 1992 (subalpine Alpenlagen)
 Bazzanio-Piceetum Br.-Bl.1939 (Randwald)
 Empetro hermaphroditi-Sphagnetum fuscii (DU RIETZ 25) em. DIERSS. 82 (wohl in Bayern nur in Anklängen: Rhön?, Grenzkamm Bayerischer Wald? Fichtelgebirge?)
 Scirpo cespitosi-Sphagnetum compacti WAREN 1926 em. DIERSS. 1982
 Ledo-Sphagnetum medii SUKOPP ex NEUHÄUSL 1969 (in Bayern wahrscheinlich früher in der Burgsandsteinregion und in NO-Bayern, heute ausgestorben)

Kurzbeschreibung des Lebensraumkomplexes:

Ausführliche Zusammenfassungen sind gut verfügbar (z. B. KAULE 1974). Regen- oder „Hochmoore“ umfassen in Bayern überwiegend mäßig bis stark bestockte (waldhochmoorartige), regional aber auch großflächig offene (einige Stammbekkenmoore) oder zumindest im Zentrum offene Strukturen. Regenmoore sind in Bayern extrem stark aufgewölbt (brotlaibartig), nur schwach aufgewölbt, nur einseitig aufgewölbt oder flach.

Typische Arten und Kennarten:

Scheidenwollgras	<i>Eriophorum vaginatum</i> (weitgehend)
Rosmarinheide	<i>Andromeda polifolia</i> (weitgehend)
Bergkiefer	<i>Pinus mugo</i> (niederliegend; aber auch in leicht minerotrophen Pseudohochmooren)
Hochmoor-Mosaikjungfer	<i>Aeshna subarctica</i> (Kolke und Schlenken des halboffenen Moorzentrums)

Arktische Smaragdlibelle *Somatochlera arctica* (Kleinschlenken)

Viele Rhizopodenarten
 Einige Wasserkäfer

Bedeutung:

- Entgegen stark vereinfachten Lehrmeinungen konvertieren (zumindest bestimmte) Hochmoore bis zu 55 % der auftreffenden Niederschläge in Vorfluter und Grundwasserabflüsse (umliegende Wälder oft nur ca. 30 – 35 %; VERRY & TIMMONS 1982).
- Bestimmte Regenmoore bestimmen den Wasser- und Stoffhaushalt von Quellflüssen, andere wiederum erhalten und erhöhen den hydraulischen Druck auf darunter liegendes Grundwasser (BRINSON 1993).
- Enorme Speicherkraft des Akrotelm (der ca. 30 cm tiefen unzersetzten Oberflächenschicht) absorbiert Extremniederschlagsereignisse fast komplett, ohne sofortigen Abfluss zu erzeugen (Entzerrung der Hochwasserwellen in der Landschaft).
- Zoologischer Artenschutz (viele stenotope typhobionte Spezialisten, Birkhuhn, Rückzugseinstände für Rotwild im Alpenvorland, *Carabus menetriesi* u. a. Laufkäferarten).

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- Torfabbau mit Vorentwässerung; Torfverzehr unter Grün- und Ackerland, aber im Unterschied zu Niedermooren zunehmend aus dem land- und forstwirtschaftlich interessanten Bereich herausfallend; aufgrund insgesamt geringerer landwirtschaftlicher Eignung ist der Kultivierungsgrad geringer als bei Grundwassermooren.
 - Im Bereich hydrologisch offener bzw. sekundärer Hochmoore sowie Hochmoore auf darüber hinausreichenden Niedermoore-/Bruchwaldtorfen: Dehydrierung und Intensivierung der sie umgebenden Niedermoorenteile stört die aufsitzenden Hochmoor-Kalotten.
 - Nach Ersatz der akrotelmbildenden Torfmoosvegetation, die durch Evaporationsdrosselung das System funktionsfähig hält, entfällt dieses moorhydrologische Regelungssystem. Einwandernde Gräser und Gehölze sorgen dafür, dass die Verdunstung sogar nach einem Monat Trockenzeit auf Höhe der potentiellen Evaporation bleibt und das Moorwasser nicht weiter als 70 - 80 cm absinken lässt (SCHOUWENAARS 1996).
 - Regional Beweidungsprobleme.
 - Regenmoorsphagnen wie *S. magellanicum*, *S. rubellum*, *S. papillosum* sind empfindlich gegen heute übliche Konzentrationen an HSO₃⁻, SO₄⁻, SO₂ in der Atmosphäre, Sphagnen der Sammelart *recurvum* dagegen möglicherweise weniger. Möglicher Trend zur Expansion von Sphagnen der Gruppe *Recurva*.
 - Entwässerungswirkung alter Gräben (z. T. mit unbeachteter, rückschreitender Erosion) hält in vielen Regenmooren an. Sackung und Zersetzung gehen weiter.
- Kultivierungsversuche wurden aber nach 1970 auf Regenmoor nur noch ausnahmsweise durchgeführt.



Abb. 100: Sumpfpfirs (*Ledum palustre*), in Nordbayern einst in Senkenversumpfungswaldmooren im Doggerbereich und im Grundgebirge gedeihend, heute nur noch an einer Stelle im Böhmerwald; Foto in Brandenburg. (Foto: A. Ringler)



Abb. 100a: Der Hochmoorgelbling (*Colias palaeno*) ist in Bayern typisch für hydrologisch offene Regenmoorkomplexe, in denen die Rauschbeer-Entwicklungshabitate im Randgehänge oder in Torfstichgebieten räumlich mit vorgelagerten blütenreichen Quell- und Durchströmungsmooren (Streuwiesen) verzahnt sind. (Foto: Prof. Dr. O. Kraus um 1960 im Ellbachmoor, Lkr. TÖL).

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

Viele Projekte laufen, wurden begonnen oder erwogen; davon profitieren derzeit aber nur < 1/100 der degradierten Regenmoorfläche. Weit aus die meisten Renaturierungsaktivitäten finden zwar in Hochmooren statt; trotzdem besteht auch hier großer Nachholbedarf, auch an Stellen mit hohem Vernässungspotential. Als nachahmenswerte, z. T. erfolgreiche Beispiele seien erwähnt: Schönramer Filz, Ödmoos bei Traunstein, Kendlmühlfilz, Seeshaupter Weidfilz, Ochsenfilz bei Diessen, Randmoore im Nationalpark Bayerischer Wald (vgl. WEID 2000).

Regenerations-/Renaturierungspotenzial, Handlungsschwerpunkte:

Wiedervernässung auf relativ schwach angeschlagene „Stillstandskomplexe“ konzentrieren. Solche Moore und Moorteile grob vorinventarisieren.

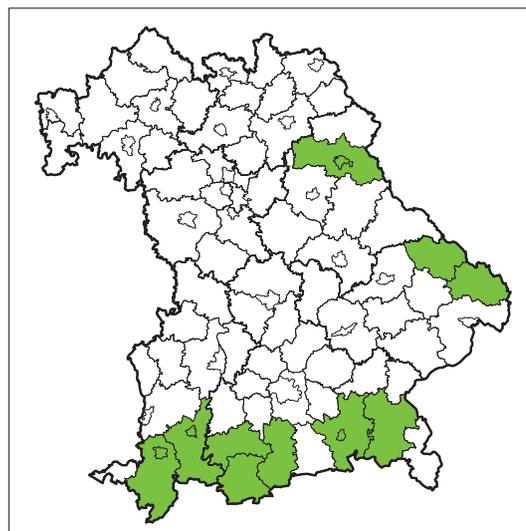
- In morphologisch noch integren Moorkörpern: Zentripetale Vernässung vom Lagg aus nach innen (Aufstau - Hauptvorfluter - Lagg - Hochmoor).
- In Stillstandskomplexen mit guten Wachstumsaussichten auch Vegetationspflege als Renaturierungshilfe einsetzen: geeignete Schafherden/Moorheidemahd. In heruntergetretenen Wollgraszwischenräumen können sich Cuspidata-Sphagnen gut ansiedeln, der Transfer keimfähiger Sphagnum-Bruchstücke kann wohl ähnlich begünstigt werden, wie es bei Trockenrasenpflanzen nachgewiesen ist. Niedere Ericaceenvegetation hat sich an verschiedenen Stellen als günstige Voraussetzung für die Ansiedlung von Bulttorfmoosen erwiesen, zumindest im Vergleich mit nackten Torfflächen (MÜLLER 1981).
- Hochmoorteile von singularer biologischer und moorgenetischer Eigenart bevorzugt in Regenerationsprogramme einbeziehen. Beispiele:
 - die letzten noch gut erkennbaren Rüllnbäche der Alpenvorlandsmoore;
 - durch benachbarte Ausstiche und Gräben besonders gefährdete Hochmoorseen/-kolke und ihre Umgebung vordringlich sichern (entomologische Bedeutung!):
 - Einstau angrenzender Stiche und ihrer Abzugsgräben;
 - gefährdende Gräben in Alpenrandmooren mit apaartigen Sonderstrukturen wirkungsvoll schließen;
 - Bewegungszonen (Moorbrüche) prioritär von laufenden Nutzungen und Beeinträchtigungen freihalten.
- Bei orohydrographisch günstigen Voraussetzungen: Überleitung von Hangbächen und -gräben in Leegmoor- und Ausstichflächen von Hochmoor-Ruinen ohne ombrogene Regenerationsmöglichkeit. Schon im 19. Jahrhundert wurden einige Hochmoore durch Bach- bzw. Hochwasserüberleitungen minorotrophiert und damit z. T. in Wirtschaftswälder umgewandelt (z. B. Hoch- und Pangerfilze/RO durch Kaltenbachüberleitung 1822, Mühlecker Filz/WM). Zwar ist die Einschät-

zung von J. L. LUTZ (1959, S. 71): „Die damit verbundene Waldfähigmachung größerer (naturnaher) Hochmoorflächen wäre ein beachtlicher zusätzlicher Gewinn“ heute in Bezug auf naturnahe Hochmoore nicht mehr nachvollziehbar, doch erscheinen solche Möglichkeiten in mittlerweile zerstochenen „toten“ Mooren in einem anderen Licht.

- An vielen Stellen scheint es durchaus möglich und sinnvoll, die Ziele Retentionsraumgewinnung/Hochwasserschutz (vgl. LUTZ 1959), Gewässerrenaturierung und Moorrevitalisierung zu verknüpfen. Grundsätzlich denkbar in vielen, ganz oder abschnittsweise stark gestörten Zweig- und Stammbeckenmooren mit seitlich eintretenden Hang- oder Schwemmkegelbächen, z. B. (dabei einige Nicht-Hochmoore miterwähnt) Kochelseemoore/TÖL, Gaißacher Ried/TÖL, Kollerfilze/Litzldorfer Bach/RO, Kalten/Gottschallinger Bach/Auer Weidmoos/RO, Allmannshäuser Filz/STA, Aitrachmoore und Sossauer Graben/Südliche Chiemseemoore/TS, Bleichbachmoore NE Au/RO, Rothgraben/Grabenstätter Moos/TS, Deisenrieder Moos/MB, Katharinabach/Pfrentschwiesenmoore/NEW.
- Sukzessives Hochstauen von Ausstichen; vgl. Erfahrungen im Wiener Filz/TS, vgl. POSCHLOD (1990) und im niederländischen Bargerveen (NIEMEYER 1982): seichte Anfangsüberstauung der Torfkuhlen, rasche Bildung geschlossener aufschwimmender Cuspidata-Decken, dann Vollaufstau mit mehrere Meter hohen Dämmen, Schwingrasen erreicht oberen Rand der Stichtante, nachhaltige Wiedervernässung der Torfrücken.

Landkreise mit Schwerpunktverantwortung:

OA	OAL				
GAP	RO	TÖL	TS	WM	
FRG	REG				
NEW					



Landkreiskarte



Abb. 101: Die niedrigwüchsige Bergkiefer (Latsche; *Pinus mugo* agg.), hier im Tiefseefilz bei Penzberg (Lkr. WM) kennzeichnet die alten Regenmoore vor allem des östlichen Alpenvorlandes und Böhmerwaldes. (Foto: A. Micheler 1964)



Abb. 101a: Die höherwüchsige Spirke (*Pinus mugo* ssp. *uncinata*), hier im Maderbichelfilz (Lkr. WM) kennzeichnet die Regenmoore (aber auch nährstoffreichere Zwischenmoore) des westlichen Alpenvorlandes. (Foto: A. Micheler 1959)

Beispiele:

Zahlreiche Hochmoore in folgenden Landkreisen (geordnet nach abnehmender Hochmoorfläche): RO, TS, WM, TÖL, GAP, OAL, OA, LI, BGL, MB, EBE, FRG, REG, LL, STA, WUN, FFB, TIR, NES, PA, BT, MÜ, M, HO.

Die folgenden Subtypen werden aus Platzgründen nur stark verkürzt skizziert.

7.1 Hydrologisch offene Flachland-Regenmoore, subkontinentale Tieflagen- Waldhochmoore RLM 1



Abb. 101b: Der fleischverdauende Rundblättrige Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) gilt als typische Kennart der regenwasserernährten Moore, kommt aber auch in anderen Moorausprägungen vor. (Foto: G. Zilker)

Moorgrundwasser kommuniziert und liegt im Niveau des Grundwassers der Umgebung. Nur geringe Aufwölbung oder Mooroberfläche nahe dem Grundwasser der Umgebung. Mudden und Gytija fehlen. Meist weniger als 2 - 3 m mächtig. Relativ starke Zersetzung der Sphagnum-Wollgras-Torfe mit hohem Wollgrasanteil, häufig Einschaltungen von Moorwaldtorfen mit viel Holz und Reisern. An sich subkontinentaler Moortyp, der von Ost-Mitteleuropa aber wahrscheinlich bis ins Oberpfälzer Mittelland hineinreicht. Dort aufs Äußerste bedroht.

Vorstellung im Bild:



Abb. 102: Nahezu ombrotrophes Spirken-Versumpfungsmoor in der Stürzer Lohe im Manteler Forst bei Weiden (Lkr. NEW): wie viele der letzten nordostbayerischen Spirkenbestände stark wachstumsgestört. (Foto: A. Ringler 1988)

7.2 Ombrosoligene Sattelmoore RLM 3

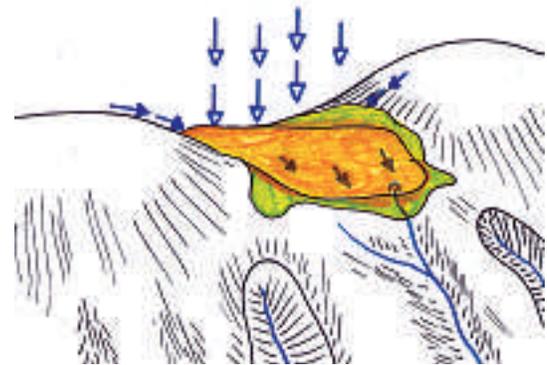


Abb. 103: Funktionsschema Ombrosoligenes Sattelmoor

Regenmoore in Sattellage der Gebirge und der höheren Lagen (Hauptwasserscheidenbereiche) des Alpenvorlandes, entstanden aus minerotrophen Sattelmooren.

„Soligener“ (stark minerotropher) Hangteil weniger ausgeprägt als bei ombrosoligenen Hangmooren. Hangabwärts in ärmere Hangversumpfungsmoore auslaufend. Viele der oft als Kamm- oder Plateauhochmoore bezeichneten Gebiete entpuppen sich bei näherem Hinsehen als Sattel- bzw. ombrosoligene Hangmoore mit etwas unauffälliger Geländeausformung.

Vorstellung im Bild:



Abb. 103a: Sattelhochmoor Schwarzentenn (Lkr. MB): liegt wie viele alpine Moore im Bereich einer Jungviehweidefläche. (Foto: A. Ringler)

7.3 Ombrogene Plateau- und Kamm-Moore RLM 3

(Hydrologisch) isolierte Regenmoore in Plateau- und Kammlage, wo kein Mineralbodenwasser zu laufen kann. Keine deutliche Eigenwölbung. Randgehänge schwer vom Hauptgefälle der Landschaft zu unterscheiden.

Vorstellung im Bild:



Abb. 104: Schwarzes Moor (Lkr. NES): Kermi-Hochmoor mit seinen charakteristischen höhelinien-parallelen Flarken in Plateaulage der Rhön. (Foto: A. Ringler 1982)

7.4 Asymmetrische, exzentrische Hochmoore RLM 3

Allseits, meist auf einer Seite aber schwächer aufgewölbte Hochmoore auf leicht geneigtem, mehr oder weniger ebenem wasserstauenden Untergrund.

Am meisten verbreiteter bayerischer Regenmoortyp. Wichtigste Standorte sind Beckenlagen bei geringer Neigung und tonig abgedichteten Unterlagen sowie i.d.R. hydrologischem Isolationseffekt durch etwas eingeschnittene Bachläufe. Rapides Auslaufen großer Seetonbecken nach dem Endmoränendurchbruch großer Flüsse (z. B. Inn bei Gars, Isar bei Schäftlarn) begünstigte frühen Übergang der Versumpfung in Übergangs- und Regenmoortorfe.

Vorstellung im Bild:



Abb. 105: Chiemsee-Stammbeckenmoor: Egelsee im Kendlmühlfilz bei Rottau. Beim Torfabbau zur Mooroberfläche durchgedrungene Sulfatwässer zeigen, dass dieses große Hochmoor keineswegs einen von der Umgebung abgeschotteten Wasserhaushalt hat. (Foto: A. Ringler)

7.5 Symmetrische/zentrische Tal-/Becken-Hochmoore RLM 1

Andere Bezeichnungen:

Zentrische Hochmoore mit Zentralschlenke
Kraterhochmoore nach KAULE (1974)

Morphologisch den küstennahen symmetrischen Tieflandhochmooren entsprechende, nach allen Seiten etwa gleich stark aufgewölbte zentrische Hochmoore sind in Bayern von Natur aus selten, nie ganz lehrbuchmäßig ausgebildet und durch Abbau weitgehend zerstört. Ein Spezialfall sind allseitig stark und meist steil aufgewölbte Gebirgshochmoore mit relativ großer Torfmächtigkeit, in denen die Hochfläche durch eine große Schlenken- und/oder Kolkzone ersetzt ist. Dies resultiert aus zentrifugal auseinander strebenden Zugkräften des im Verhältnis zur Fläche sehr mächtigen Moorkörpers.

Angenäherte Beispiele: Mettenhamer Filz/TS, Neuhauser Filz/MB, Teile des Röthelmooses/TS.

Vorstellung im Bild:



Abb. 106 / Abb 106a: Stammbecken-Regenmoor Sternthalfilz bei Bad Feilnbach (Lkr. RO) im Abstand von 30 Jahren (oben: 1963; unten: 1993): die auffällige Ausbreitung der Schnabelseggen und das Vordringen der Latschen (im Hintergrund) zeigen, dass auch in den seit Jahrzehnten „ungestörten“ Regenmooren deutliche Zustandsveränderungen ablaufen. (Fotos: A. Ringler)

7.6 Ombrosoligene Hangmoore

Identisch mit Typ 4.2. Beschreibung siehe dort.

8 Deckenmoore RLM 3

Andere Bezeichnungen:
Blanket Bog
terrainbedeckende Moore

Definition, Funktionsprinzip:

Meist geringmächtige Torfdecken überwachsen ein bewegtes Gelände, sind also nicht mehr auf Mulden und Verebnungen konzentriert (weisen dort aber i.d.R. die größten Entwicklungstiefen auf).

In diese Decke eingewoben sind regenmoor-, durchströmungsmoor- und versumpfungsmoorartige Abschnitte, einzelne Fließgewässer (z. T. auf Torf), mesotrophe und oligotrophe, saure bis basische Bereiche.

Im Unterschied zu STEINER (1992) sind wir der Auffassung, dass die bayerischen Deckenmoore von den Regenmooren abgetrennt werden, weil sie u. E. stets mit Grundwassermoorabschnitten durchwirkt sind, die Wasser aus dem Untergrund aufnehmen.

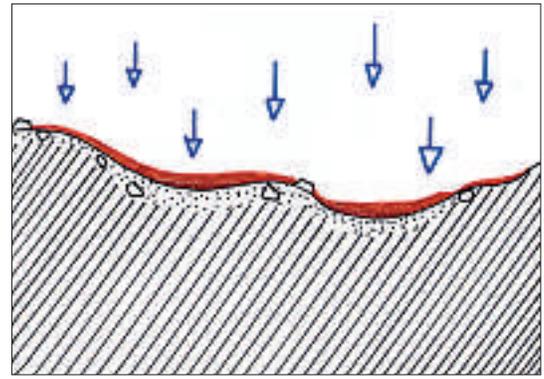


Abb. 107: Funktionsschema Deckenmoor

Moorweiden mit bodensauren Magerrasen, Kammgrasweiden und Felsköpfen verzahnt.

Typische Arten und Kennarten:

Örtlich sehr seltene Arten

Fadenwurzelige-Segge *Carex chordorrhiza*

Rostblättrige Alpenrose *Rhododendron ferrugineum*

(zumindest historisch)

Zwergbirke *Betula nana*

Bergpieper *Anthus spinoletta*

(tiefegelegene Vorkommen)

Birkenzeisig *Carduelis flammea*

Birkhuhn *Tetrao tetrix*

Schneehuhn *Lagopus helveticus*

(nur im Sonderfall Gottesackergebiet/OA)



108: Zwergbirke (*Betula nana*): Dieses Glazialrelikt besiedelt in Bayern nie die „reinen“, hydrologisch isolierten Regenmoore, sondern nur jene, die rheophilen (durchströmten bis quelligen) Niedermoortorfen aufsitzen. Schwarzlaichmoor bei Peiting (Lkr. WM). (Foto: A. Ringler)

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:

- Nicht so ausgeprägt und großflächig wie in Westirland und Schottland, aber in perhumiden montanen Regionen mit hohen Jahresniederschlägen, vor allem im Südwesten, durchaus typisch. Montane Lagen der Allgäuer Alpen, Molassebergland am Alpenrand. Beschränkt auf 800 – 1250 m hoch gelegene Gebiete mit Jahresniederschlagsmitteln > 1400 mm (in höherer Lage nur Fragmente früher viel größerer Deckenmoore; Erosionskräfte sind hier zu stark).
- Einzelmoore nicht mehr deutlich abzutrennen. Sie verschmelzen zu unregelmäßig bandartigen Komplexen. Schon im Molassevorland in 900 m Höhe treten Hangneigungen bis zu 33 Promille auf (z. B. Wölflesmoos b. Görtsried/OAL), in der alpinen Region noch steiler (z. B. Engenkopf, Aibelesalpe-Rohrmoos).

Profilaufbau, Torfe:

- Im Durchschnitt geringe bis mäßige Torftiefen (bis 2 m, in weiten Bereichen > 1 m).
- Stratigraphisch meist recht homogen.
- Keine Bruchwaldtorfe.

Typische Vegetation:

Für Bayern noch zu klären.

Polytrichum commune-*Sphagnum recurvum*-*Carex rostrata*-Moore, *Eriophorum vaginatum*-Fichtenmoore. Karpatenbirken-*Trichophorum*-Moore.

Kurzbeschreibung des Lebensraumkomplexes:

Flache Vermoorung überzieht flache Kuppen und Täler insbesondere des Allgäuer Molasse- und Flyschgebietes. Im alpinen Bereich vielfach als

Bedeutung:

- Bei zurückhaltender Nutzung sind wüchsige Deckenmoore von großer Retentionswirkung, da „hoch saugfähige“ Vegetation nicht nur die Mulden auskleidet, sondern die ganze Landschaft überzieht.
- Großer Reichtum an mooreigenen Sonderstrukturen, wie z. B. Rüllen, Untermoorkanälen, Moorbächen und Torfwasserfällen.
- Sehr große Artenschutzbedeutung.

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- Zum Teil über weite Strecken durch manuellen Abbau fast total abgetorft (geringe Schwierigkeiten durch Wasserandrang, „angenehmes Arbeiten“).
- Unangepasste, zu intensive Beweidung mit starken Trittschäden (z. B. an Koppelländern).
- Dränversuche.

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

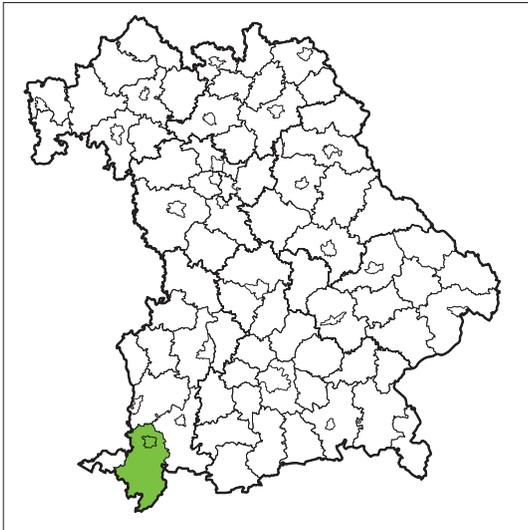
Bisher keine. Die notwendigen umfassenden Ansätze mit allen Nutzern fallen schwer.

Regenerations-/Renaturierungspotenzial, Handlungsschwerpunkte:

- In den perhumiden Montanlagen mit hoher Vermoorungsneigung wohl bei Nutzungsreduktion und Brachfallen leicht entstehend.
- Alpwirtschaftliche Regelungen.
- Dränsysteme verfallen lassen.

Landkreise mit Schwerpunktverantwortung:

OA



Landkreiskarte

Vorstellung im Bild:



Abb. 109: Der große Regen- und Übergangsmoorkomplex des Kemptener Waldes (Lkr. OA und OAL) kann mit seinen Moorsteigungen bis über 10° als Deckenmoorkomplex verstanden werden. (Foto: A. Ringler)



Abb. 109a: Deckenmoorartige Plateaumoorung im Weitfällertal, Böhmerwald (Tschechien) mit großen *Betula nana*-Beständen; immer wieder ragen Mineralbodeninseln durch. (Foto: A. Ringler)

Beispiele:

- BGL** Lattengebirge (Moosenalm, Ansätze)
GAP Altenauer Moor – Tiefsee (Teile)
LI Trogener Moorlandschaft
MB Anklänge z. B. Mariensteiner Moor, Schwarzentental, Valeptal
OA Engenkopfgebiet-Außerwald
 Häderichmoore
 Grasgehren
 Rangiswanger Herde
 Kemptner Wald (partiell, dabei noch Sattelregenmoore, Hangversumpfungsmoore usw. erkennen lassend)
OAL Wölflesmoos (Gefälle von 26 m auf 800 m)
TS Pechschnait (Ansätze)

9 Kondenswasser-, Blockhalden- und Torfhügelmoore RLM 2

Definition, Funktionsprinzip:

Torfwachstum auf meist steilhängigen Block- und Schutthalden (bis > 30°), z. T. auch in Gipfel- und Kammlagen der subalpinen Stufe (meist über 1700 m) aufgrund hoher Luftfeuchtigkeit (Kondenswasser im Kammbereich, aus Windröhren von Blockhalden ausströmende kondensierende Kaltluft, Windröhreneffekt). Im Regelfall kein eigener Moorgrundwasserspiegel. Anklänge an die in Island, Nordfinland, Nordrußland und Sibirien verbreiteten Thufur- oder Torfhügelmoore. Prägend sind Solifluktiions- und Frostaufpressungsvorgänge in Frostwechselzeiten, kondensierte Kaltluft, Windröhreneffekt.

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:

Zwar wenig beachtet, doch in den nördlichen Randalpen weit verbreitet:

- Kalkalpen und Helvetikum-Zone auf Silikatblockhalden oder Dolomitschutthalden mit Wasser- und Kaltluftzug sowie im Kammbereich.
- Silikatblockhalden des ostbayerischen Grundgebirges.
- Blockhalden.

Abweichend von STEINER (1992) bleibt festzustellen, dass offenbar auch an der Stirnfront steiler, stabiler Schutthalden ohne erkennbare Windröhren, wohl aufgrund des stetigen Sickerwasserstromes, eine Steilhangmoorbildung in Gang kommen kann (z. B. Hintersteiner Tal/OA).

Profilaufbau, Torfe:

- In den Block- und Schutthaldenmooren meist sehr wenig zersetzte, lockere und damit gut wasserzügige Sphagnum-Torfe ohne Horizontgliederung.
- Thufurmoore: meist stärker zersetzt, oft über pechmoderartigen Zersetzungshorizonten. Torfmächtigkeiten (inkl. Torfmooschicht) bis zu 1,5 m.
- Lückenlose Übergänge zu den Tangelhumusauflagen der Krummholzgebüsche.

Typische Vegetation:

- *Sphagnum capillifolium* und *Sph. russowii* im allgemeinen vorherrschend, aber die meisten typischen Hochmoor- und Zwischenmoorarten können vorkommen, z. B. *Sphagnum magellanicum*, *Sph. rubellum*, *Sph. fallax*, *Sph. papillosum*, *Drosera rotundifolia*.
- Hochspezifische Durchdringungen mit Arten der Grundwassermoore (z. B. *Trichophorum alpinum*, *Parnassia palustris*) und alpinen Krummholzgebüsche, Rasen, Felsfluren und Schutthalden (z. B. *Rhododendron hirsutum*,

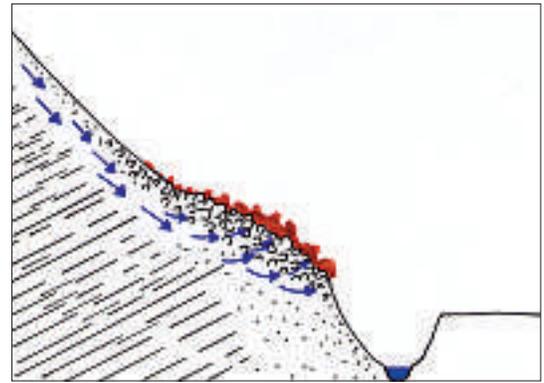


Abb. 110: Funktionsschema Kondenswassermoor

Primula auricula, *Saxifraga caesia*, *Sorbus mougeotii*, *Carex firma*, *Sesleria varia*, *Dryas octopetala*.

Kurzbeschreibung des Lebensraumkomplexes:

- In vielen Fällen Erscheinungsbild eines „Spirken-Steilhanghochmoores“.
- Als große Besonderheit kommen auch in den Bayerischen Alpen Moore auf Silikatblockhalden vor (vor allem helvetischer Sandstein).
- Im Grundgebirge mit *Calamagrostis villosa* und Fichte.
- „Grat- und Gipfelmoore“ schließen meist an einer Seite an einen Kamm an und bestehen weitgehend nur aus *Sphagnum capillifolium/nemoreum* und *Sph. russowii*.

Typische Arten und Kennarten:

In der subalpinen Stufe Dominanz von *Sphagnum capillifolium*, z. T. *S. compactum* und *Eriophorum vaginatum* und Durchdringung mit Windheiden (*Loiseleuria procumbens*, *Empetrum hermaphroditum*), Alpenrosengebüschen und Borstgrasrasen (*Rhododendron ferrugineum*, *Arnica montana*, *Campanula barbata*, *Gentiana punctata*).

Kennart:

Bräunliche Segge	<i>Carex brunnescens</i>
Hochmoorgelbling	<i>Colias palaeno</i> (alpine Unterart)

Bedeutung:

- Drosselungs- und Filterstandorte für Hangwasserströme im Unterhang und Hangauslauf.
- Erhebliche Regen- und Schmelzwasserspeicher mit sehr langsamer Durchsickerung.
- Messungen an ähnlichen Standorten in der Tatra (SOMORA) ergeben Fließgeschwindigkeiten von ca. 100 m in einem Monat.
- Zum Teil äußerst artenreiche Vegetationskomplexe mit vielen Arten in extrazonaler Tieflage. Ausliegerhabitate für „Hochmoor-

Insekten“ in den Alpen (z. B. Tagfalter, Laufkäfer).

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- Skibetrieb, Pistenbau
- Beweidung(sregelung), starker Tritt im Sommer
- u. U. Wirtschaftswegebau
- Sommertourismus
- In einigen Fällen sehr starkes Zertrampeln durch Almvieh und Verlägerung (vor allem durch Schafe)
- Bau von Wirtschaftswegen: Mikroklimatische Degradation von Blockwäldern.

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

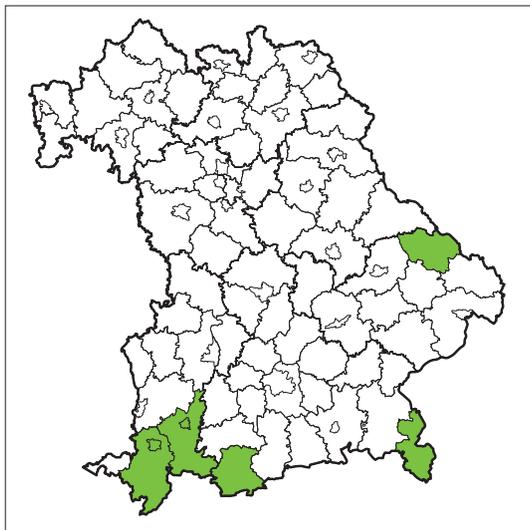
Sehr vereinzelte Sanierungen menschlicher Trittschäden durch Wege-Neuordnung, z. B. Fellhorn-Kanzelwand. Im Übrigen aber noch keine durchgreifenden Maßnahmen bekannt.

Regenerations-/Renaturierungspotenzial:

Bei entsprechendem Weiderückzug ist Neubildung möglich.

Landkreise mit Schwerpunktverantwortung:

OA OAL
BGL GAP
REG



Landkreiskarte

Beispiele:

- BGL** Fagsteingebiet
Gotzenalm
Untersberg – Berchtesgadener Hochthron
- GAP** Eibseegebiet
Einhänge zu den oberen Lindergriesen
Karwendel
- MB** Rotwand-Kirchstein
- OA** Kühberg- untere Gottesackerwände
Hintersteiner Tal, Rothspitz, Fellhorn - Kanzelwand
- OAL** Baumgarten im Ammergebirge
Klammspitzzug
- REG** Arberseewand, Kaitersberg
- RO** Roßalm, vor der Priener Hütte, Hochsalm/Wendelsteingebiet
- TS** Steinplatte-Nordflanke

Vorstellung im Bild:



Abb. 111: Bis über 1 m tiefes Steilhang-Sphagnum-Spirkenmoor im Hangauslauf der Rothspitz zur Ostrach/OA. (Foto A. Ringler)

Literatur

- ACKERMANN, W. (1989): Die Wiesen- und Brachenvegetation im Nördlichen Frankenwald. - Unveröff. Dipl. Arb. Univ. Bayreuth
- ADAMUS, P. R. (1998): Condition, values and loss of natural functions of wetlands of the North-Central United States. - <http://www.epa.gov/OWOW/wetlands/wqual/appendixb.ht>
- ALEXANDER, V. (1975): Nitrogen fixation by blue-green algae in polar and subpolar regions. - In (Ed. STEWARD, W. D. P.): Nitr. fixation by free-living microorganisms, Cambridge, 175-188
- ANSCHÜTZ, J., GESSNER, F. (1954): Der Ionenaustausch bei Torfmoosen. - Flora 141: 178-236
- ANWANDER, H. (1996): Effizienzkontrollen des Artenhilfsprogrammes gefährdeter Moor-Tagfalter. - Unveröff. Proj.ber., Regierung von Oberbayern und Landratsamt Weilheim
- ARMENTANO, I., MENGES, E. S. (1986): Pattern of change in the carbon balance of organic-soil-wetlands of the temperate zone. - Journ. Ecol. 74: 755-774
- ARNTZENIUS, C. R., REHNELT, K. (1952): Pflanzensoziologische Untersuchungen im NSG Lindauer Moor. - Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth 9: 3-45
- AUGUSTIN, H. (1991): Die Waldgesellschaften des Oberpfälzer Waldes. - Hoppea 51: 330 S.
- AUVERA, H. (1962): Die Flora des Klosterforstes. - Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg 3: 165-180
- BAUMANN, A. (1898): Die Moore und die Moorkultur in Bayern. - Forstl.-Naturwiss. Zt. München VII: 49-72
- BAUMANN, R. (1985): Beeinflussung der Böden und Vegetation eines Hangquellmooses durch randlichen Eintrag am Beispiel Gritschen, Samerberg. - Dipl. Arb. Inst. Geogr. LMU München, unveröffentlicht
- BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (1999): Gesamtökologisches Gutachten Donauried. - CD Bayer. LfU
- BELLAMY, D. J., PRITCHARD, T. (1973): Project Telma: A Scientific Framework for Conserving the World's Peatlands. - Biol. Conserv. 5(1): 33-40
- BELLAMY, D. J., RIELEY, J. (1967): Some ecological statistics of a "miniature bog". - Oikos 16: 33-40
- BERGER, K. (1967): Erläuterungen zur Geol. Karte von Bayern, Blatt 6732. - Bayer. Geol. Landesamt, 128 S.
- BIRNBECK, S. (1949): Aus Wildnis wird Kulturland. - Landw. Wochenbl. Nr. 36 (1949): 12-18
- BLUDAU, W. (1985): Zur Paläoökologie des Ammergebirges. - Freiburg: Schäuble, 370 S.
- BOILLOT, F., VIGNAULT, M.-P., BENITO, J. M. D. (1997): Process for assessing national lists of proposed sites of community interest at biogeographical level. - Natur und Landschaft 72 (11): 474-476
- BOLLER-ELMER, K. (1977): Düngungseinflüsse von Intensivgrünland auf Streu- und Moorwiesen. - Veröff. Geobot. Inst. ETH Zürich 63
- BOWMAN, A. F. (Ed., 1990): Soils and Greenhouse Effect. - Chichester/GB: Wiley and Sons
- BRAUNHOFER, H. (1978): Die Vegetation westlich des Staffelsees und ihre Standortbedingungen. - Diss. TU München, 188 S.
- BRESINSKY, A. (1959): Vegetationsverhältnisse der weiteren Umgebung Augsburgs. - Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg 11: 59 - 216
- BRINSON (1993): Hydrogeomorphic Classification for Wetlands. - Wetlands Res. Progr. Techn. Rep. WRP-DE-4, US Army Corps of Engineers, 80 S.
- BROMLEY, J., ROBINSON, M. (1995): Groundwater in raised mire systems. - Hydrology and Hydrochemistry of British wetlands, Chichester: Wiley, 95-109
- BRONNER, G. (1988): Schutz von Karstformen in Baden-Württemberg. - Veröff. Natursch. und Landsch.pfl. B.-W. 63: 9-49
- BURMEISTER, E. G. (1980): Die Tierwelt der Moore. - In: Moor- und Torfkunde, 2. Auflage, Stuttgart: Schweizerbart, 21-38
- BUNDESAMT UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (1997): Handbuch Moorschutz in der Schweiz. - Bern: EDMZ
- DACHNOWSKI-STOKES, A. P. (1933): Peat deposits in the USA. - Handb. Moorkunde., Bd. VII: 1-40, Berlin: Bornträger
- DEMBEK, W., OSWIT, J. (1996): Hydrological feeding of Poland's mires. - Proc. 10th Intern. Peat Congress Vol. 2: 1-11, Stuttgart: Schweizerbart
- DIECK, A. (1986): Der Stand der europäischen Moorleichenforschung etc. - TELMA 16: 131-158
- DU RIETZ (1954): Die Mineralbodenwasserzeiger-grenze als Grundlage einer natürlichen Zweigliederung der Moore. - Vegetation 5/6: 571-585, Den Haag
- ELLING, W., et al. (1987): Klima und Böden. - Schr. Reihe Nationalpark Bayer. Wald 1: 254 S.
- ERTL, U. (1985): Pollenstratigraphien von Talprofilen im Main-Regnitz-Gebiet. - Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth 19: 85-87, 45-123

- FALKNER, G. (1990): Vorschlag für die RL-Neufassung der in Bayern vorkommenden Mollusken. - Beitr. Artenschutz (LfU) 97: 61-112
- FEHN, H. (1959): Oberpfälzer und Bayerischer Wald. - Handb. Naturräuml. Gliederung Deutschlands, Bad Godesberg
- FISCHER, H. (1936): Die Lebensgemeinschaften des Donauriedes bei Mertingen. - Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg 1: 98 S.
- FRANKL, R. (1996): Zur Vegetationsentwicklung in den Rottauer Filzen 1957 - 1992. - Bayer. Forum Ökologie 37: 222 S. + Anh.
- FRANKL, R., SCHMEIDL, H. (2000): Vegetation change in a South German raised bog. - Flora 195: 267-276
- FREYBERG, B. V. (1940): Der Rand der Fränkischen Alb östlich Pottenstein. - Sitz. ber. Phys.-med. Soz. Erlangen 72: 1-9
- FRIEDRICH, J. (1958): Entwicklung und Stand der Kultivierung von Moor und Ödland in Bayern. - Mitt. Landkult., Moor- u. Torfw. 6 (1-3): 1-21
- FRÖHLICH, T., GERSTBERGER, P. (1996): Die Vegetation des Lindauer Moores. - Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth 23: 63-167
- GAUHL, F. (1991): Untersuchungen zur Entwicklung des Schwarzen Moores in der Rhön. - Flora 185: 1-16, Jena
- GEIGER, R. (1994): Vorkommen und Vergesellschaftung der Moorspirke in NO-Bayern. - Dipl. Arb. Univ. Bayreuth, unveröff.
- GELBRECHT, J., DRIESCHER, E., LADEMANN, H., SCHÖNFELDER, J., EXNER, H. J. (1996): Diffuse nutrient impact on surface water bodies and its abatement by restoration measures in a small catchment area in NE Germany. - Wat. Sci. Tech. 33: 167 - 170
- GERKEN, B. (1982): Probeflächenuntersuchungen in Mooren des Oberschwäbischen Alpenvorlandes – ein Beitrag zur Kenntnis wirbelloser Leitarten südwestdeutscher Moore. - TELMA 12: 67-84
- GIES, T. (1972): Vegetation und Ökologie des Schwarzen Moores. - Diss. Bot 20: 1-184, Lehre
- GOSLING, L. M., BAKER, S. J. (1980): Acidity fluctuations at a Broadland site in Norfolk. - J. appl. Ecol. 17: 479-490
- GRASHOLZ (1908): Das Dachauer Moos. - Jb. Astr. u. Geophysik 19: 23-39, Leipzig
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1998): Das Fünfblänkenmoor am Engenkopf. - Carolina (Karlsruhe) 56: 29-62
- GRÜNIG, A. (1994, ed.): Mires and Man – Mire conservation in a densely populated country – the Swiss experience. - Schweiz. Anst. Wald, Schnee, Landschaft (Birmensdorf): 414 S.
- GÜNTHER, K. (2000): Wasserkäferfauna mooriger Kleingewässer im Raum Kulmbach und München. - Dipl. Arb. bei PROF. DR. K. DETTNER, Tierökologie II, Univ. Bayreuth
- HEIKKINEN, K., IHME, R. (1996): Processes contributing to the retention of nutrients, organic matter and iron in overland flow wetland treatment systems. - Proc. 10th Intern. Peat Congress Vol. 2: 400-406
- HINTERMANN, U. (1992): Inventar der Schweizer Moorlandschaften von besonderer Schönheit und nationaler Bedeutung. - Schr. R. BUWAL 168, Bern
- HOFSTETTER, R. (1998): Delineation of Types of Mires. - Arbeitspapier IMCG (Internat. Mire Conserv. Group)
- HOFSTETTER, R. (1999): Unified mire terminology in system of wetland terminology. - IMCG-Workshop Na Losenice März 1999
- HOHENSTATTER, E. (1969): Die Veränderungen der Moore auf TK 25 8134 Königsdorf durch Kulturbaumaßnahmen. - Erl. Geol. Karte v. Bayern Bl. 8134 Königsdorf: 113-115
- HORION, A., KOCH, K. (1954): Beitrag zur Kenntnis der Kolepterenfauna der rheinischen Moorgebiete. - Decheniana 102 B: 9-39
- HUECK, K. (1953): Deutsches Moorland. - Die neue Brehm-Bücherei, Leipzig: Geest & Portig, 30 S.
- INGRAM, H. A. P. (1983): Mires: Swamp, bog, fen and moor. - In (Ed. A. J. P. GORE: Hydrology), Amsterdam: Elsevier, 67-158
- IVANOV, K. E. (1981): Water movement in mirelands. - Acad. Press, New York
- JÄGER, H. (1927): Die Hochmoorvorkommen in der Umgebung von Nürnberg. - Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg 22 (5): 201-229
- JEGLUM, J. (1999): The hydrogeomorphic classification system in USA. - Vortrag IMCG-Workshop Na Losenice, März 1999.
- JESCHKE, L. (1999): Mire Regions in Europe. - IMCG-Workshop Na Losenice, März 1999
- JOOSTEN, H. (1999): Hydrogenetic types re-visited. - Vortrag IMCG-Workshop Na Losenice März 1999
- JOOSTEN, H., CLARK (2000): Wise use of Mires and Peatlands. - IMCG + IPC. <http://www.mirewiseuse.com>
- JOOSTEN, H., JESCHKE, L. et al. (2001): Vorschlag für eine europäische Moorraumgliederung.
- JORDAN, F. et al. (1999): Vergleichende Wasserhaushaltsbeobachtungen auf einer unberührten, kultivier-

- ten und 2 aufgeforsteten Hochmoorflächen in Südbayern 1958-1998. - Schr. R. LBP 3 (2/99): 40 S.
- KAC, N. J. (1971): Die Moore der Erde. - Moskau: Nauka, russ., 295 S.
- KANGAS, P. C. (1990): An energy theory of landscape for classifying wetlands. - In: Forested Wetlands. - Amsterdam: Elsevier, 15-23
- KAPFER, A. (1986): Das Dattenhauser Ried. - Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 90 (2): 35-55
- KAULE, G. (1973): Die Vegetation der Moore im Hinteren Bayer. Wald. - Telma 3: 67-100
- KAULE, G. (1974): Die Übergangs- und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen. - Diss. Bot. 27: 345 S.
- KAULE, G. (1975): Die Vegetation der Moore im Deggendorfer Vorwald. - Hoppea 34: 5-16
- KAULE, G. (1976): Die Moore des Ammergebirges und seines Vorlandes. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 47: 151-173
- KLOSS, M. (1993): Differentiation and development of peatlands in hollows without run-off on young glacial terrains. - Pol. Ecol. Stud. 19 (3/4): 115-227
- KLÖTZLI, F. (1967): Umwandlung von Moor- und Sumpfgesellschaften durch Abwässer im Gebiet des Neeracher Riets. - Ber. Geobot. Inst. ETH Zürich 37: 104-112
- KNIPPING, M. (1989): Zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte des Oberpfälzer Waldes. - Diss. Bot. 14: 209 S.
- KORTFUNKE, C. (1992): Über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des Donaumooses. - Borntraeger, 178 S.
- KRAEMER, O. (1958): Typen der bayerischen Moore, ihre Verbreitung und Nutzung. - Mitt. Landk. Moor- und Torfw. 6 (4-6): 33-42
- KRAUS, O. (1939): Die amtliche bayerische Moorkarte. - Schutzkonzept für die bayerischen Moore für das Bayer. Innenministerium, unveröff. Hektogr. Manuskript
- KRISAI, R. (1984): Seit wann wächst die Bergkiefer auf den Hochmooren im Alpenraum? - Veröff. Geobot. Inst. ETH Zürich 51: 154-157
- KRISAI, R., SCHMIDT, R. (1983): Die Moore Oberösterreichs. - Hrsg. Amt Oberösterreich, Landesregierung, Linz: R. Trauner
- KUENZLER, E. J. (1989): Value of forested wetlands as filters for sediments and nutrients. - Dep. Agricult. For. Serv., Gener. Techn. Rep. SE-50, Asheville: 85-96
- KUHN, J. (1997): Die Libellen des Murnauer Moores und der Loisachmoore. - Ber. ANL 21: 111-147
- KULCZYNSKI, S. (1949): Peat bogs of Polesie. - Med. Sci. Cracovie, Ser. B: 1-356
- KURZ, M. (1998): Datenanalyse und -bewertung für ein Bayerisches Moorentwicklungskonzept – am Beispiel des Moorarchivs der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau. – Diplomarbeit am Lehrst. f. Vegetationsökologie TUM, Freising-Weihenstephan, 144 S.
- LAFORCE, W. (1984): Die Geschichte des Torfabbaues und der Torfnutzung im Fichtelgebirge. - TELMA 14: 181-201
- LANGER, H. (1959): Wandel im Waldbild der Stauden- und Zusamplatte. - Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg 11: 8-58
- LANGER, H. (1961): Zur postglazialen Waldentwicklung im Tertiären Hügelland. - Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg 14: 11-34
- LAPPALAINEN, E. (1996): Global Peat Resources. - Proc. 10th Intern. Peat Congr. (Bremen): 80-85
- LEICHT, H. (1973): Die geplanten Wiesental-NSGs des Frankenwaldes. - Dipl. Arb. LÖK TUM-Weihenstephan, unveröff.
- LEININGEN, G. (1907): Die Waldvegetation präalpinen bayerischer Moore. - Naturwiss. Zt. Land- u. Forstwt. 5: 1-52, 125-143, 145-154
- LENZ, A. (1990): Verfahren der Feuchtgebietstechnik. - Garten u. Landschaft 9/90: 39-42
- LENZ, A., KLEYN, K. P., GELLER, G. (1992): Freisetzung von N und C durch Niedermoorentwässerung. - Wasser + Boden 2/92: 61-62
- LIPSKY, H. (1996): Moorrenaturierung aus tierökologischer Sicht am Beispiel von Tagfaltern und Libellen. - Vortrag beim ANL-Seminar „Moorrenaturierung“, 12/96 Rosenheim
- LÖBLICH-ILLE, K. (1989): Die Grünlandvegetation der Doggertäler im Bayreuther Raum. - Dipl. Arb. Univ. Bayreuth
- LUDDEN, A. P., FRNIK, D. F., JOHNSON, D. H. (1983): Water storage capacity of natural depressions in the Devil's Lake Basin. - J. Soil. Wat. Cons. 38: 45-48
- LUTZ, J. (1936): Die Moore der Oberpfalz. - Die Oberpfalz 30: 257-261, 285-292
- LUTZ, J. (1956): Die Moore des Landkreises Bad Aibling. - Der Mangfallgau 1: 88-96
- LUTZ, J. (1956): Spirkenmoore in Bayern. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 31: 58-69

- LUTZ, J. (1959): Zur Mooraufforstung. - Mitt. Landkult., Moor- u. Torfw. 7(2): 61-87
- MADER, D., DETTNER, K. (2000): Die aquatilen Käfer der Kremnitz und Teuschnitz. - Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth 24: 273-289
- MÄCK, U., EHRHARDT, H. (1997): Das Schwäbische Donaumoos. - Leipzig: Settele, 204 S.
- MALTBY, E., PROCTOR, M. C. F. (1996): Peatlands: Their nature and role in the biosphere. - In (Ed. E. LAPPALEINEN): Global Peat Resources, Geol. Survey of Finland: 11-20
- MANNERKOSKI, H. (1985): Effect of water table fluctuation on the ecology of peat soil. - Publ. Dept. Peatland Forestry Univ. Helsinki, Nr.7: 190 pp
- MARTIN, D. B., HARTMANN, W. A. (1987): The effect of cultivation on sediment composition and decomposition in pothole wetlands. - Water, Air and Soil Pollution 34: 45-53
- MEIER, W. (2001): Aktuelle Beiträge zum Moorentwicklungskonzept Bayern. - Schr. R. BayLfU 161: 48 S.
- MEIER, W., RINGLER, A., SPETH, P. (2000): Moorentwicklungskonzept Bayern, Schlussbericht Pilotphase, Kurzfassung. - Bayer. Landesamt für Umweltschutz, unveröff.
- MEIEROTT, L. (1991): Friedrich Emmert und die Flora von Schweinfurt. - Hoppea 50: 81-95
- MERGENTHALER, O. (1991): Der Lausbuckel – ein vergangenes Moorparadies im Donautal. - Hoppea 50: 111-115
- MERKEL, H. (2000): Beiträge zur Geobotanik des nördl. Naabhügellandes. - Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth 24: 197-250
- MILBRADT, J. (1976): Nordische Einstrahlungen in die Flora Nordbayerns. - Hoppea 25: 131-210
- MOORE, I. D., LARSON, C. L. (1980): Hydrologic impact of draining on small depressional wetlands. - J. Irrig. Drain. Div. 196 (IR4): 345-363
- MOORE, F. D., BELLAMY, D. J. (1974): Peatlands. - Ser. Scientific Books, London: P. Elek
- MÜLLER, K. (1981): Untersuchungen zur Regeneration von Hochmooren in NW-Deutschland. - Daten u. Dok. Umweltschutz, Sonderreihe Umwelttagung (Univ. Hohenheim) 31: 97-105
- MUTH, M., ROHRMOSER, W. (2002): Artenschutzkonzept *Somatochlora alpestris* in den Allgäuer Alpen. - I. A. Reg. von Schwaben
- NEUMAIR, A. et al. (1998): Ausgleichsflächenkonzept zum Großflughafen im Erdinger Moos. - I. A. der Flughafen München GmbH, Büro Grünplanung, Freising
- NIEDERBICHLER, C. et al. (1998): Quellen und Quellmoose Ramsau-Almeding. - Gutachten LBV, 1998
- NIEMEYER, F. (1982): Hochmoorregeneration - Literaturlauswertung. - Ber. i. A. Nds. Landesverwaltungsamt Hannover, 181 S.
- OSVALD, H. (1925): Die Hochmoortypen Europas. - Veröff. Geobot. Inst. Rüb. 3: 770-723
- OVERBECK, F. (1975): Botanisch-geologische Moorkunde. - Neumünster: Wachholtz, 719 S.
- PALCZYNSKI, A. (1975): Bogna Jacwieskie pradolina Biebrzy. - PAN Ser. D, Monogr. 145, Warszawa
- PAUL, H., RUOFF, S. (1927/32): Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südl. Bayern I/II. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 15/20
- PFADENHAUER, J. (1988): Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in Mooren des Alpenvorlands. - Natur und Landschaft 63 (7/8): 327-334
- PFADENHAUER, J. (1996): Grundsätze der Moorrenaturierung in Süddeutschland. - Vortrag ANL-Seminar "Moorrenaturierung", 12/96 Rosenheim.
- PFADENHAUER, J. (1998): Grundsätze zur Moorrenaturierung in Süddeutschland. - Lauf. Sem.beitr. i. Dr.
- PFADENHAUER, J. (1999): Konzeptbeitrag zum MEK Bayern. - unveröff.
- PFADENHAUER, J., FISCHER, W. R., SCHEGK, L. (1985): Nährstoffgehalte im Porenwasser von Niedermoor-Extensivgrünland des Alpenvorlandes. - Zt. Kulturtechn. u. Flurber.
- PFADENHAUER, J., KRATZ, R. (1996): Research project „Management of Fenland Ecosystems“. - Proc. 10th Intern. Peat Congr., Vol.2: 407-417
- PFADENHAUER, J. et al. (1989): Ökologisches Gutachten Donaumoos. - Projektbericht, Landratsamt Neuburg-Donau
- PFADENHAUER, J., et al. (1991): Ökologisches Gutachten Donaumoos. - Schr. R. BayLfU 109: 88 S.
- POSCHLOD, P. (1990): Vegetationsentwicklung in abgetorften Hochmooren des bayerischen Alpenvorlandes etc. - Diss. Bot. 152: 331 S., Berlin-Stuttgart: Cramer
- PRECKER, A., KNAPP, H.-D. (1990): Das Teufelsmoor bei Horst - landeskulturelle Nachnutzung eines industriell ausgetorften Regenmooses. - Gleditschia 18(2): 309-365
- PRIEHÄUSSER, G. (1970): Die Anordnung von Pflanzenarten auf Dauervernässungen im Bayerischen Wald. - Hoppea 28: 9-19
- QUINGER, B. (1987): Zur Wiederentdeckung von *Calamagrostis stricta* in Bayern. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 58: 7-22

- QUINGER, B. (1993): Problematischer Kläranlagenstandort S Murnau. - Unveröff. Papier für den Naturschutzbeirat Oberbayern, 5 S.
- QUINGER, B. (1995): Quellmoose in Oberbayern. - Gutachten i. A. Reg. Oberbayern.
- QUINGER, B., RIEGEL, G., et al. (1997): Moore und Streuwiesen. - ABSB-Band Lkr. Weilheim-Schongau. - unveröff., BayLfU
- QUINGER, B., SCHWAB, U., RINGLER, A., BRÄU, M. (1996): Pflege- und Entwicklungskonzept Streuwiesen. - Reihe LPK Band II.9, ANL, 387 S.
- REICHEL, D. (1989): Bestand und Verluste an Feuchtgebieten in Oberfranken. - Schr. R. BayLfU 95: 19-24
- REIF, A. (1989): Grünlandvegetation im Weihergrund. - Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg 31: 177-246
- REIF, A., BAUMGARTL, T., BREITENBACH, I. (1989): Die Grünlandgesellschaften zwischen Mauth und Finsterau. - Hoppea 47: 149-257
- RIES, W., SCHLUMPRECHT, H. et al. (1995): Grundband ABSP, BayStMLU, unveröff.
- RINGLER, A. (1976): Zustandserfassung NSG Kesselseen/RO. - Unveröff. Gutachten, BayLfU
- RINGLER, A. (1977): Zur landschaftsökologischen Funktion von Mooren. - Schr. R. BayLfU 8, München: 57-70
- RINGLER, A. (1978): Ein Netz von Ausgleichsflächen zur Entlastung der Ostallgäuer Seen. - Landschaft und Stadt (Hannover) 10 (1):1-10
- RINGLER, A. (1980): Landschaftsgliederung und Naturschutzkonzept Region 18. - Materialien 33 des BayStMLU, 180 S.
- RINGLER, A. (1981): Feuchtgebiete Bayerns. - Tag.ber. ANL (Laufen) 10/81: 25-113
- RINGLER, A. (1981): Die Alpenmoore Bayerns. - Ber. ANL 5: 1-90
- RINGLER, A. et al. (1984): Naturschutzkataster südbayerischer Toteislöcher. - Unveröff. Projektmaterial, Abschluss Pilotphase
- RINGLER, A. (1995): Ziele der Landschaftspflege in Bayern. - LPK-Einführungsband I, Reihe LPK der ANL Laufen, 295 S.
- RINGLER, A. (1998): Moorentwicklung in Bayern post 2000: Dezentral, kooperativ, aber nicht ziellos. - Lauf. Sem.beitr. 6/98: 109 - 152
- RINGLER, A. (1999): Biotopverbund in Bayern – mehr als ein wohlfeiles Schlagwort?. - Ber. ANL 1999, 73 S., i. Dr.
- RINGLER, A. (2002): Handlungsschwerpunkte der Moorrenaturierung. - I. A. BayLfU, unveröff.
- RINGLER, A., DINGLER, B. (2000): Moorregionen in Bayern. - BayLfU, unveröff.
- RINGLER, A., LAYRITZ, M. (2000): Renaturierungsplanung Hochrunstfilze. - I. A. BayLfU, unveröff.
- RINGLER, A. et al. (1985): Vorauswertung von Dauertranssekten in agrarbenachbarten Trockenrasen, Mooren und Streuwiesen. - 1. Zwischenber. LPK, BayStMLU, unveröff.
- ROSSKOPF, G. (1971): Pflanzengesellschaften der Labertalmoore im Oberpfälzer Jura. - Hoppea 22: 1-115
- RUDDY, B. C., WILLIAMS, R. S. (1991): Hydrologic relations between streamflow and subalpine wetlands. - U.S. Geol. Survey, Wat. Res. Invest. Rep. 90-429, Denver
- RÜCK, F., STAHR, K. (1991): Nmin-Dynamik und Nitratauswaschung in Niedermooren und Mineralböden des Wasserschutzgebietes Donauried. - Mittel-Dt. Bodenkdl. Ges. 66(2): 705-708
- RUOFF, S. (1922): Das Dachauer Moor. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 17: 142-200
- SALLANTUS, T. (1986): Impacts of peatland forestry and peat mining on watercourses - a review. - Maa-ja Metsatalousministerio, Luonnavaarajulkaisu 11: 203 pp.
- SAPOSNIKOV, M. A. (1974): Principy postrohenija inzenerno-stroitel'noj klassifikacii torfjannyh osnovanij neosysennyh bolot - Tipy bolot SSSR I principy ich klassifikacii. - Nauka, Leningrad
- SCHARL, J. (1952) Wallfahrt nach Reutberg. - In: Lebendige Heimat. - Bad Tölz: J. Dewitz, 68-71
- SCHAUER, T.(1985): Zur Vegetation einiger Hoch- und Übergangsmoore im nördlichen Pfaffenwinkel. - Jb. Schutz der Bergwelt 50: 209-255
- SCHUEYERER, M. (1991): Flora und Vegetation des NSG Kleiner Arbersee. - Hoppea 50: 233-286
- SCHLAFFNER, H. (1920): Die geographischen Bedingungen der Moorbildung in Deutschland. - München: Verlag Natur und Kultur, 47 S.
- SCHMEIDL, H., SCHUCH, M., WANKE, R. (1970): Wasserhaushalt und Klima einer kultivierten und unberührten Hochmoorfläche am Alpenrand. - Schr. R. Kurat. Kulturbauwesen (Hamburg) 19
- SCHMEIDL, H. (1971): Ein Beitrag zur spätglazialen Vegetations- und Waldentwicklung im östl. Salzachgletschergebiet. - Eiszeitalter u. Gegenwart 22: 110-126
- SCHNEEBELI, M. (1989): Zusammenhänge zwischen Moorwachstum und hydraulischer Durchlässigkeit und ihre Anwendung auf den Regenerationsprozeß. - TELMA Beih. 2, Hannover, 257-264

- SCHNEEBELI, M. (1991): Hydrologie und Dynamik der Hochmoorentwicklung. - Diss. ETH Zürich Nr. 9366
- SCHNEEKLOTH, H., SCHNEIDER, S. (1972): Vorschlag zur Klassifizierung der Torfe und Moore in der BRD. - TELMA 2: 57-63
- SCHNEEKLOTH, H., SCHNEIDER, S., TÜXEN, J. (1970): Die Moore in Niedersachsen. - Veröff. Niedersächs. Inst. Landeskunde/Landesentw. Univ. Göttingen AI 96 (I-8)
- SCHÖBER, H. M., PÖLLINGER, A., GRÜNWALD, M. (1989): Schutzkonzept Mettenbacher-Grießenbach Moos. - unveröff. Gutachten Reg. v. Ndb.
- SCHOUWENAARS, J. (1996): The restoration of water storage facilities in the upper peat layer as a temporary substitute for acrotelm functions. - Proc. 10th Intern. Peat Congr. 2: 475-488
- SCHREIBER, H. (1927): Moorkunde. - Berlin, 127 S.
- SCHUCH, M. (1994): Ziele der Moorrenaturierung. - TELMA 24: 245-252
- SCHUCKERT, U. (1996): Umweltschonende Einrichtung von Badetorfdeponien. - Vortrag beim ANL-Seminar „Moorrenaturierung“, 12/96, Rosenheim.
- SCHÜTTE, H. (1992): Naturnahe Abwasserreinigung in vertikal durchströmten Bodenfiltern. - NNA-Ber. 5(3):11-14
- SEHORZ, E. H. (1964): Die Wiesenbewässerung im Bayerischen Wald. - Mitt. Geogr. Ges. München 49: 43-153
- SEIDEL, D., WINKLER, S. (1974): Verlandungssukzessionen bei den Kleinstökosystemen der Hüben. - Arch. Hydrobiol. 73 (1): 84-107
- SEITZ, H. J. (1951): Die Süßwasserkalkprofile zu Wittislingen. - Ber. Naturforsch. Ges. Ausburg 4: 136 S.
- SENDTNER, O. (1954): Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. - München, 910 S.
- SEUNA, P. (1981): Long-term influence of forestry on the hydrology of an open bog in Finland. - Publ. Water Res. Inst. No.43. - National Board of Waters, Helsinki, 15-23
- SIEGEL, D. I., GLASER, P. H. (1987): Groundwater flow in a bog-fen complex, Lost River Peatland. - Journ. of Ecol. 75: 743-754
- SIUDA, C. (1996): Vortrag beim ANL-Seminar „Moorrenaturierung“, 12/96, Rosenheim.
- SIUDA, C. (1999): Technische Maßnahmen der Wiedervernässung und rechtliche Aspekte. - Lauf. Sem.beitr. 6/98: 161-164
- SIUDA, C. (2002): Leitfaden Hochmoorrenaturierung. - BayLfU, 65 S.
- SLIVA, J. (1997): Renaturierung von industriell abgetorften Hochmooren am Beispiel der Kendlmühlfilzen. - München: H. Utz, 221 S.
- SLIVA, J. (1998): Vortrag „Methodik zur Landschaftsanalyse und Bewertung bayerischer Moore“. - BayLfU 22.7.1998
- SLIVA, J. (1999): Global classification effort – the question of aim and scale. - Vortrag IMCG-Workshop Na Losenici März 1999
- SLIVA, J., WILD, U. (1996): Hochmoorrenaturierung und zukünftige Aspekte des Moorschutzes in Bayern. - Vortrag beim ANL-Seminar „Moorrenaturierung“, 12/96, Rosenheim
- STALLING, H. (1987): Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im Bayerischen Wald. - Diss. Bot. 105: 153 S.
- STEIN, C. (1999): Florengographische Monographie des Isar-Inn-Hügellandes. - Sonderdr. Reg. Bot. Ges. (Hoppea)
- STEINER, M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. 2. Aufl. - Hrsg. BM Gesundheit u. Umweltschutz, Wien
- STROBL, R. (1983): Eine Landschaft wird Nationalpark. - Nationalpark 11: 7-34
- STÜMPEL, P., LIEPELT, S. (1994): Die Fürstquellen bei Hetzles 1980 und 1992. - Hoppea 55: 375-388
- SUCCOW, M., JESCHKE, L. (1986): Moore in der Landschaft. - Leipzig: Urania, 268 S.
- SUCCOW, M., JESCHKE, L. (1990): Moore in der Landschaft. - Frankfurt: Thun, 340 S.
- SUCCOW, M., JOOSTEN, H. (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. 2. Aufl. - Stuttgart: Schweizerbart, 622 S.
- TÜXEN, J. (1976): Über die Regeneration von Hochmooren. - TELMA 6: 219-230
- ULLMANN, I., (1972): Das Zeubelrieder Moor. - Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg 13: 5-88
- ULLMANN, I., WÖRZ, A., ZEIDLER, H. (1983): Waldsümpfe und Waldmoore im Mittelmaingebiet. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 54: 169-186
- URBAN, N. R., EISENREICH, S. J., GORHAM, E. (1987): Proton cycling in bogs. - NATO ASI Series, Vol. G16, Berlin-Heidelberg: Springer, 577-598
- VAN BREEMEN, N. (1995): How Sphagnum bogs down other plants. - Trends Evolut. Biol. 10: 270-275
- VAN DER SCHAAF, S. (1996): Acrotelm conditions in two Irish raised bogs as affected by surface slope and superficial drainage. - Proc. 10th Internat. Peat Congress 2: 121-125

- VAN DIGGELEN, R. et al. (1996): Hydroecological analysis of the fen system Lieper Posse, eastern Germany. - Journ. Veg. Sc. 2: 465-476
- VERRY, E. S., (1981): Water table and streamflow changes after stripcutting and clearcutting an undrained spruce bog. - Proc. 6th Internat. Peat Congr. Duluth/Minnesota (Intern. Peat Soc.): 493-498
- VERRY, E. S., BROOKS, K. N., BARTEN P. K. (1988): Streamflow response from an ombrotrophic mire. - Proc. Intern. Symp. Hydr. Wetlands in Temperate and Cold Regions. - Suomen Akatemia Julkaisuja 4/88: 52-59
- VERRY, E. S., (1988): Wetlands and Water. - Water Qual. Bull. 13(1): 17-20
- VERRY, E. S., BOELTER, D. H. (1986): Peatland Hydrology. - In Proc. Nat. Symp. Wetlands (eds. GREESON, CLARK, CLARK), Americ. Water Res. Ass. 391-410
- VIDAL, H. (1966): Die Moorbruchkatastrophe bei Schönberg am 13./14.6.1960. - Zt. dt. geol. Ges. 115 (2/3): 770-782
- VOLLRATH, H. (1957): Die Pflanzenwelt des Fichtelgebirges und benachbarter Landschaften in geobotanischer Schau. - Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth 9: 5-250
- WAGNER, A. (2000): Minerotrophe Bergkiefernmoore im süddeutschen Alpenvorland. Die *Carex lasiocarpa*-*Pinus rotundata*-Gesellschaft. Dissertation Technische Universität München, Lehrstuhl für Vegetationsökologie.
- WAGNER, A., WAGNER, I. (1998): PEPL zum Großprojekt Murnauer Moos-Staffelseemoore. - Landratsamt Garmisch-Partenkirchen, unveröff.
- WAGNER, A., WAGNER, I. (2003): Leitfaden Niedermoorrenaturierung. - BayLfU, unveröff.
- WAGNER, A., WAGNER, I., PFADENHAUER, J. (1997): Minerotrophe Bergkiefernmoore im süddt. Alpenvorland etc. - Tuexenia 17: 81-107
- WALENTOWSKI, H., RAAB, B., ZAHLHEIMER, U. (1990): Die in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. Teil I.: Naturnahe Wälder und Gebüsche. - Beitr. Ber. Bayer. Bot. Ges. 61: 62 S.
- WANDTNER, R. (1981): Indikatoreigenschaften der Vegetation in Hochmooren der BRD für Schwermetall-Immissionen. - Diss. Bot. 59: 190 S.
- WEBER, B. (1992): Moore im Rehauer Forst. - Dipl. Arb. Univ. Bayreuth
- WEID, R. (1998): Renaturierungs- und Pflegemaßnahmen von oberbayerischen Mooren. - Lauf. Sem. Beitr. 6/98: 25-48
- WEIGEND, M. (1995): Zur Flora von Weiden etc. - Ber. Bayer. Bot. Ges. Beih. 9: 3-67
- WHEELER, B. D. et al. (1995; eds.): Restoration of temperate wetlands. - Chichester/UK: Wiley
- WISMÜLLER, F. X. (1934): Geschichte der Moorkultur in Bayern. München: Reinhardt
- ZEIDLER, H. (1939): Untersuchungen an Mooren im Gebiet des mittleren Mainlaufs. - Zt. f. Bot. 34: 1-66
- ZOBEL, M. (1988): Autogenic succession in boreal mires – a review. - Fol. Geobot. Phytotax. 23: 417-445
- ZOLLHÖFER, J. M. (1997): Quellen, die unbekanntes Biotop. – Zürich: Bristol-Stiftung
- ZOLLNER, A. (1993): Renaturierung von bewaldeten Mooren im oberbayerischen Staatswald. - TELMA 23: 297-359
- ZOLTAI, S. C. (1999): Wetland classification and ecology. - <http://www.devonian.ualberta.ca/peatland/peatinfo.ht>
- ZUREK, S. (1984): Verteilung und Charakter europäischer Moore. - TELMA 14: 113-125



**Bayerisches Landesamt
für Umweltschutz**

Bürgermeister-Ulrich-Str. 160

86179 Augsburg

Telefon 0821/90 71-0

Telefax 0821/90 71-55 56

E-Mail poststelle@lfu.bayern.de

Internet www.bayern.de/lfu

ISBN 3-936385-79-3