

3 Quellmoore

RLM 2

Andere Bezeichnungen:
Spring mires, Druckquellmoore
Water head peatlands
gespannte Quellmoore
Quellrinnenmoore

siehe auch Terminologie der Subtypen 3.1 – 3.4

Definition, Funktionsprinzip:

(Artesisches) Quellwasser tritt über/zwischen dem Torfkörper aus und bildet verästelte Rinnsale, Quelltrichter und Quellschlenken.

Grundwasser entweder flächig (area-fed) oder fensterartig (point-fed) aufquellend oder austretend; es bildet sich ein System von Rinnsalen, Schlenken bis kleinen Quellbächen und tuffüberfließenden Wasserfilmen. Im Unterschied zu Durchströmungsmooren fließt ein Großteil des Wassers an der Oberfläche ab.

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:

- Sehr vielfältig
- Große Vielfalt an „morphologischen Quellmoortypen“ (noch größer als bei Regenmooren):
 - Talquerende, später von Bächen durchbrochene Kalktuff-Barren (z. B. Wittislingen/DLG, Überlauf-Quellmoor des ehemaligen Jakobssees bei Polling/WM, fossiles Ramsdorfer Quellmoor bei Wiesmühl/TS)
 - Tuffkaskaden an Hängen (z. B. Neuenried/OAL)
 - Tuffkegel an Beckenrändern (z. B. bei Bruck/EBE, Wielenbach/WM, Jakobneuharting/EBE)
 - Kalktuffhügel (z. B. Tuffhügel beim Moosmax/ED, im Günzburger Ried/GZ)
 - Anmoorige Quellnischen (konkav) im Silikatgebiet
 - Kieselgurmoore (in Bayern rezent nicht mehr vorhanden, aber unweit der Grenze bei Franzensbad/CR).
- I. d. R. sehr unruhiges kuppig-rippiges Relief (kleine Hanggrate oder Kleinstriedel, z. B. aus Kalktuff); in Südbayern und im Jura fast immer mit Kalkausscheidung verknüpft. Auch im Silikatgebirge sehr differenziertes Kleirelief und Standortmosaik.

Funktionsprinzip vgl. Abb. 38, 42, 47, 51 und 56.

Profilaufbau, Torfe:

- Substrat und Form des Moores bleiben auch nach Funktionsende bzw. Austrocknung viel länger erhalten als bei allen anderen Mooren (sofern sie nicht als Kalktuff abgebaut wurden). Fossile Kalkquellkuppen sind an vielen Stellen auch im Grünland noch erkennbar (z. B. Altmühlseitentäler bei Treuchtlingen).
- Kalkfällende Quellmoore erreichen im Allgemeinen viel größere biogene Sedimentmächtigkeiten als Quellmoore in Silikatgebieten.
- Almvorkommen (Alm kommt von Terra alba)

erreichen in Bayern bis über 4 m Mächtigkeit (z. B. Graßlfinger Moos/FFB, Brennermühle/M, ED), Quelltuffe bis über 20 m.

- Kalkausfällung setzt bereits im Präboreal ein und setzt sich (bei Eingriffsfreiheit) häufig bis heute fort (z. B. Neuenried bei Ronsberg/MN, Paterzell, Ramsdorf). Maximum der Kalkausfällung i. d. R. postglaziale Wärmezeit im Atlantikum und frühen Subboreal va. 7000 – 4000 Jahre v. H. Quelltuffe sehr unterschiedlich strukturiert: fester Tuff, Strukturtuff, Schwemmtuff usw.; Pollinger Tuffbildung und Memminger Almbildung setzten bereits vor ca. 10.000 Jahren ein (Datierung von Basistorfen).

Typische Vegetation:

Caricetum paniculatae WANGERIN 16 ex V. ROCHOW 51 (meso- bis eutrophe Quellmoore)
 Cladietum marisci ALLORGE 1921, insbesondere Subass. von *Schoenus nigricans* DIERSEN 1982
 Caricetum davallianae DUTOIT em. GÖRS 63 Subass. von *Campylium stellatum*
 Drepanoclado (revolventis)-Trichophoretum cespitosi NORDH. 28 em. DIERSEN. 82 (= Bartsio-Caricetum fuscae J.& M. BARTSCH 40 = Parnassio-Caricetum fuscae OBERD. 57)
 Im Silikatgebiet Caricetum fuscae, Parnassio-Caricetum fuscae, z. T. *Caricetum davallianae*, *Sphagnum fallax*-Gesellschaften, *Sphagnum auriculatum*-Rieselflächen
 Weitere Beispiele siehe Subtypen.
 Im Karbonatgebiet: Equiseto telmatejo-Alnetum, Pruno-Fraxinetum (bestimmte quellige Ausbildungen), Eleocharidetum quinqueflorae, Cratoneuro-Cochlearietum, Arabis soyeri-Cratoneurion-Gesellschaft.

Außerdem:

Scorpidio-Utricularietum minoris MÜLLER & GÖRS 60
 Caricetum appropinquatae (KOCH 25) SOO 38
 Caricetum nigrae Br.-Bl. 15 v.a. Subass. von *Sphagnum auriculatum* (Bachquellfluren Grundgebirge)
 Caricetum nigrae, Subass. von *Sphagnum obtusum*
 Caricetum nigrae, typicum
 Junco acutiflori-Molinietum
 Caricetum gracilis ALMQU. 29
 Jeweils bestimmte Subassoziationen und Ausbildungen. Weitere Beispiele siehe Subtypen.

Kurzbeschreibung des Lebensraumkomplexes:

- Sowohl als in sich geschlossene kleine Komplexe an Hängen, in Hang- und Bachquellmulden als auch Bestandteil großer Tal- und Beckenmoorkomplexe.
- Großer Anteil von Sumpf- und Schlenken-Braunmoosen, die schon bei niedrigeren Temperaturen als zu assimilieren beginnen (knapp über 0 ° C) und die mikroklimatische Kühle der Quellaustritte als Konkurrenzvorteil nutzen (z. B. *Philonotis*-Arten).
- Kennzeichnend ist Verquickung mit Halb-

trockenrasen, Borstgrasrasen und Hangfeuchtwäldern.

Typische Arten und Kennarten:

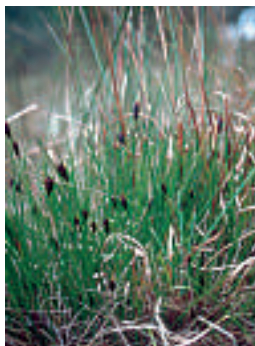


Abb. 37: Die Kopfbinsen (*Schoenus ferrugineus*) bestimmt die Vegetation vieler präalpiner Kalkquellmoore. (Foto: A. Ringler)

Moortarant	<i>Swertia perennis</i> (Alte Gebirge)
Rote Fetthenne (auch mineralische Kontaktstandorte)	<i>Sedum villosum</i>
Alpen-Fettfraut	<i>Pinguicula alpina</i> (außer-alpin)
Schwarze Kopfbinsen	<i>Schoenus nigricans</i> (regional)
Quellen-Gänsekresse (auch auf Mineralböden übergreifend)	<i>Arabis soyeri</i>
Löffelkraut	<i>Cochlearia</i> -Arten (z. B. <i>C. pyrenaica</i> , <i>C. bavarica</i>)
Fetthennen	<i>Sedum</i> -Arten
Fetthennen-Steinbrech	<i>Saxifraga aizoides</i>
Kies-Steinbrech	<i>Saxifraga mutata</i>
Helm-Azurjungfer	<i>Coenagrion mercuriale</i>
Windelschnecke	<i>Vertigo angustior</i>
Windelschnecke	<i>Vertigo geyeri</i>
Windelschnecke	<i>Vertigo genesii</i>
Federkiemenschnecke	<i>Valvata pulchella</i>
Bayerische Quellschnecke	<i>Bythinella bavarica</i>
Österreichische Quellschnecke	<i>Bythinella austriaca</i>

Bedeutung:

- Große Bedeutung für Bachökosysteme („Kopfbiotop“, Niedrigwasserspender, Rückzugsbereich für Sauberwasserorganismen).
- Kleine Trinkwassereinzugsbereiche (viele Einzelhof- und Weilerversorgungen).
- Sauberwasserversorgung für Teichanlagen.
- Schwerpunkt anorganischer Stoffproduktion in Bayern (Kalktuff, Ocker).
- Kalktuffmoore bilden durch Inkrustation und Einschluss ziemlich komplette Großrestarchive sowie archäologische Archive.
- Zerstörung vieler Quellmoore schwächt die Wasserhaltekapazität einer Landschaft und damit den Niedrigwasserabfluss in die Vorfluter und Talgrundwasserkörper und kann Trinkwassermangel in Trockenzeiten heraufbeschwören (nach STEINER 1992 z. B. im Mühlviertel).
- Quellmoore besitzen als azonale Kälteinseln von der kollinen bis zur alpinen Stufe einen recht ähnlichen Artenbestand. Es sind extra- und azonale Reliktstandorte, in denen viele boreale und alpine Elemente ihre Arealgrenzen finden (z. B. *Pinguicula alpina*, *Bartsia alpina*, *Bellidiastrum michelii*, *Bythinella-spec.*).
- Natürliche Bildung von Baustoffen mit sehr spezifischen, bautechnischen Eigenschaften (Kalktuff) und von Eisenerz (Raseneisenerz).

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- Zwei hydrologische Achillesfersen:
 - Im Alten Gebirge schneiden schon flache Quergräben das Quellmoorwasser ab und degradieren Hangquellmoore.
 - Im Voralpenland haben Gräben, Baugruben usw. in meist hochporösen, wenig sackenden Quellkalken eine große Reichweite.
- Häufig Wasserentzug, Entwässerung durch Fang- und Stichgräben in der Falllinie, fast überall Bewirtschaftungsaufgabe und oft sehr schwierige Pflegebedingungen, Einsickerung von Düngestoffen von den Oberhängen, Teichanlage und Auffüllung mit Teichräummaterial, Straßen- und Wegebau am Oberhang, Umgürtung mit Forst- und Wirtschaftswegen, Auskoffnung für Baugebiete ober- oder unterhalb, Fichten- und Erlenaufforstung.
- In Fettwiesen auf meliorierten Kalkquellmooren kann das hier mobil bleibende und rasch ausgewaschene Kalium regelmäßig ins Minimum geraten.

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

Bisher sehr gering; einzelne Ausnahmen, z. B. Benninger Ried/MN: Pflegekonzepte für ausgewählte Quellmoore im Auftrag der Regierung von Oberbayern erstellt (QUINGER 1998 ff.).

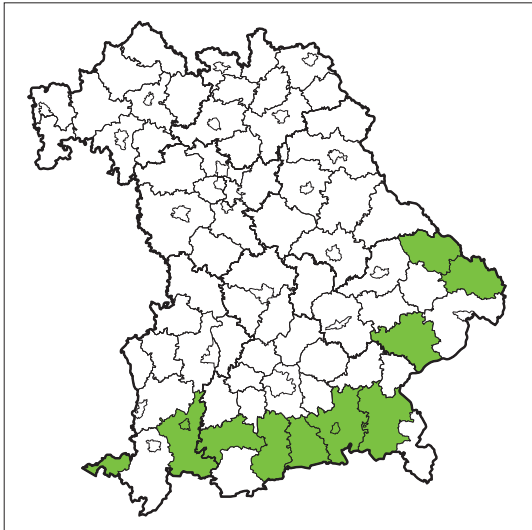
Regenerations-/Renaturierungspotenzial, Handlungsschwerpunkte:

Siehe 3.1 – 3.4.

- Großes Revitalisierungspotential fast in allen Landesteilen, schwerpunktartig im Alpenvorland.
- Da Schichtquellhorizonte häufig noch funktionieren, reichen oft wenige Grabenverfüllungen bzw. das Entfernen von Fichtenaufforstungen aus, um eine sukzessive Renaturierung einzuleiten. In einigen Fällen: Zuspitzen eines künstlichen Abflussgrabens von einer Quellkuppe genügt.
- In gespannten Quellmooren zu prüfen: Perforieren stark oberflächlich zersetzter Quellmoortorfe („artesischer Brunnen“ und verrieseln lassen).
Liste vorläufig reaktivierbar erscheinender Quellmoorstandorte liegt für einen Teil Oberbayerns beim Bearbeiterteam vor.
- Detaillierte Quellerhebungen des Bayerischen Landesbundes für Vogelschutz (z. B. HOWEIN & HOTZY 2003).

Lankreise mit Schwerpunkt-
verantwortung:

LI	OAL			
MB	RO	TÖL	TS	WM
FRG	PAN	REG		



Landkreiskarte

Beispiele:

siehe Subtypen 3.1 ff.

Vorstellung im Bild:

siehe Subtypen 3.1 ff.

3.1 Schichtquellmoore *RLM 2*

Andere Bezeichnungen:

Quellhangmoore

Hangquellmoore

Definition, Funktionsprinzip:

Wasser tritt entlang von horizontalen Schichtquellhorizonten an Grenzlinien zwischen grundwasserführenden und wasserstauenden Gesteinen aus.

Nur selten reine Moore, sondern Komplexe aus Quell- und Halbtorfen, durchrieseltem Gesteinsersatz und Kies sowie Quellkalk- und Almbereichen. Hangneigungen 0,5 bis 10 °, z. T. noch steile (tuff-felsbildende) Quellhänge; häufig am Hangfuß in Durchströmungsmoore übergehend. Meist kaltstothermes Quellwasser mit Jahresmittel von 7 – 8 ° C.

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:

- Solche häufig mehr von mineralischen Ablagerungen dominierten „Moore“ ziehen sich in horizontalen Bändern oder Ketten entlang ausstreichenden Wasserstauen an Talrändern, Beckenrändern, Traufzonen, z. T. auch Hügel-füßen im Grundmoränengebiet hin.
- Alpenvorland, vor allem Grundmoränengebiet und Zweigfurchen/Stammtrichterränder (viele hundert kleinerer Vorkommen; meist unter 5 ha; häufig in den geologischen und bodenkundlichen Karten nicht erfasst), Schwäbische Riedellandschaft, Quellterrassen des Feuerletten, Opalinus- und Ornatentons am Abtrauf, stellenweise im Molassehügelland gehäuft (vor allem Ostteil; hier ist die Schlier/Süßwassermolasse-Grenze eine verbreitete Bildungsursache), Dolomitschutt- und Moränen-Unterhänge der Kalkalpen (an unzähligen Stellen), röt- und mergelige Muschelkalkzwischenlagen in der Rhön.
- Typisch ist ein vielfältiger, kleinformologischer Formenschatz. Viele steinerne Rinnen und Sinterdämme (z. B. 130 m lang, oberhalb Wolfsbronn/WUG, Hahnenkamm, Rohrbach). Häufig Verzahnung mit Quellkuppen-Auftriebsquellmooren (siehe Subtyp 3.4).

Profilaufbau, Torfe:

- Standortbestimmender als Torfe sind häufig Kalktuffe und Quellkalke (subaerische Ausscheidung im Quellbereich). Aus kalkreichen Moränen- oder Terrassenschottern ausgelöstes Bikarbonat wird meist unter Beteiligung von Algen und Moosen („Algentuff“, „Moostuff“) als Kalk ausgefällt. Meist zu 98 % aus Ca-Karbonat bestehend.
- Auslösend sind im Alpenvorland z. B. tonige Flinzmergel der Oberen Süßwassermolasse und Seetone, im Tertiärhügelland Mergellagen innerhalb der Süßwassermolasse und der Schlier.
- Im Alpenvorland vor allem folgende Quellkalksubstrate:

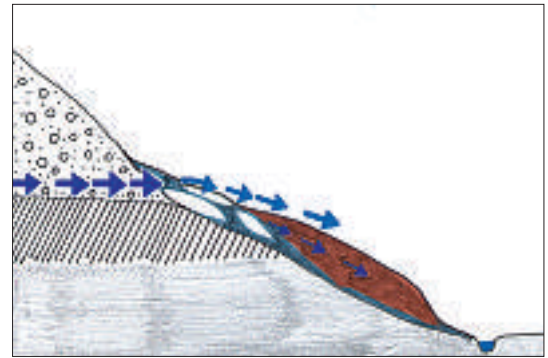


Abb. 38: Funktionsschema Schichtquellmoor

- Poröse, wenn auch feste Kalktuffe (z. T. früher abgebaut), hauptsächlich durch Laubmoose strukturiert („Moostuffe“)
- Kalktuffe, d. h. Wechsellagerung aus porösen Tuffen (oft aus kalkinkrustierten Algenröhrchen bestehend = Ocardium-Tuff) und verschwemmten Kalktuffsandungen besonders in Hanglage
- Schilftuffe, d. h. sehr lockere Tuffe aus Kalkumscheidungen von Röhrichten (vor allem am unteren Randbereich von Quellmooren)
- Alm/Quellkalk: lockere Ablagerungen griesig-sandiger Kalkpartikel (mit Humuspartikeln als Inkrustationszentrum) in erster Linie im Bereich von Quellkuppen (vorwiegend nicht-biogene Ausfällung hydrostatisch gespannt (= Druck-)Quellen durch Verrieselung).
- Wachsender Stein von Usterling/DGF wächst seit etwa 3000 – 4000 Jahren (heute 5 m hohe Mauer).

Typische Vegetation:

Parnassio-Caricetum nigrae
Schoenus nigricans-Gesellschaften
 Eleocharidetum quinqueflorae
 Scytonematetum myochrous
 Cratoneurion-Quellmoosgesellschaften, u. a. Cratoneuro-Arabidetum
 Eucladietum verticillati
 Caricetum davallianae (bestimmte Ausbildungen)
 Pruno-Fraxinetum (bestimmte Ausbildungen)
 Equiseto telmatejo-Alnetum
 Scordipio-Utricularietum

Außerdem:

Kalkpfeifengraswiesen (*Gentiano-Molinietum*): trockenere Rand- und Kuppenbereiche *Caricetum gracilis* ALMQU. 29

Kurzbeschreibung des Lebensraumkomplexes:

- In Südbayern ist deutlich zu differenzieren in:
 - quellrinnen- und stark tuffbildende Kalkquellhänge der Jungmoränenregion an dominanten, wasserstauenden Horizontgrenzen (vor allem Beckenrändern)
 - Rieselwasserquellmoore mit geringer Tuffbildung mit geringer Quellrinnen- und Quell-

schlenkenbildung an Grundmoränen- und Drumlinabhängen
– kalkärmere Molassequellhänge ohne Tuffbildung.

- In Hangquellmooren verzahnen sich meist aquatische, Kalkniedermoor-, Quellwald- und Trockenbiotop (je nach Naturraum wechselfeuchte Kalkmagerrasen bis Borstgrasrasen). Typischerweise extreme Ionen- (NO_3^-) , (NH_4^+) -Armut des Quellwassers, dadurch Ansiedlung mehrerer fleischfressender Pflanzen (*Utricularia minor*, *Drosera anglica*, *D. rotundifolia*, *Pinguicula spec.*).

Typische Arten und Kennarten:

Verschiedene kalkausscheidende Grün- und Blaualgen	<i>Rivularia-</i> , <i>Scytonema-</i> , <i>Oocardium</i> Arten
Löffelkraut	<i>Cochlearia pyrenaica</i> und <i>C. bavarica</i>
Starknerv-Moose	<i>Cratoneuron commutatum</i> , <i>C. decipiens</i>
Österr. Quellschnecke	<i>Bythinella austriaca</i>
Bayer. Quellschnecke	<i>B. bavarica</i>
Helm-Azurjungfer	<i>Coenagrion mercuriale</i>
Kleiner Blaupfeil	<i>Orthetrum coerulescens</i> (vor allem Quellschlenken)
Gestreifte Quelljungfer	<i>Cordulegaster bidentatus</i> (seichte Sinterbecken und –kaskaden hoher Gesamthärte) (GERKEN 1982)

Bedeutung:

- Kalkausscheidende Hangquellmoore sind von größter paläobotanischer und -zoologischer sowie stellenweise auch archäologischer Bedeutung. Sie konservieren die Quellmoorvegetation einschließlich des Falllaubes darüber hängender Bäume und der hartschaligen Quellmoorfauna nahezu komplett. Jungsteinzeitliche Funde z. B. in Hangquellfluren bei Glonn/EBE und Polling 4 - 6 m unter Tuffoberfläche. Im Tuff der Schwäbischen Alb (DLG, Baden-Württemberg) spätbronzezeitliche Fundschichten (Kalkaufwuchs muss noch nach der Urnenfelderzeit weitergegangen sein). Bei Pfullingen fanden sich im Schwemmtuff bis zu 1,5 m eingetiefte Flachgräber der Spätbronzezeit (Hallstatt B), deren Füllungen z. T. wieder von jungem Tuff überwachsen waren.
- Einer der wenigen, heute noch stetig (Nutz-)gestein aufbauenden Standorte. Hangquellfluren in Oberbayern können jährlich 2 cm Kalk abscheiden (Messungen in Polling).
- Große Bedeutung als oft weit vom Hauptareal abgetrennte Reliktstandorte: z. B. *Aster bellidistrum*, *Pinguicula alpina*, *Bartsia alpina*, *Soldanella alpina*.
- Lokal Bedeutung für Einzelwasserversorgung (Widder) und Teichanlagen.
Erlebnishöhepunkte der Landschaft:ENZIAN-

und Orchideenblüte, plätschernde Quellrinnale und Tuffbecken, etc.

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- Hangseitige Abfanggräben; indirekte Düngung von oberseitigen Grünland- oder Ackerhängen; Störung der Kalkausfällung durch Phosphat-Anreicherung; Fichtenaufforstung; ingenieurtechnischer und -biologischer Verbau von natürlichen Hanggrutschzonen (z. B. subalpine Molasse), wo immer wieder Hangquellmoore neu entstehen.
- Einschwemmung von Waldstreu in stark verwaldeten, oberseits aufgeforsteten Hangquellmooren (z. B. Kordigast, Friesener Warte); lokalklimatische Beeinträchtigung durch vorrückende Aufforstungsfronten.
- Brachetendenz ist bei Hangquellmoorstreuweisen wegen geringer Mechanisierbarkeit und Befahrbarkeit größer als bei Talstreuweisen.
- Überführung in Forellenteichanlagen.

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

Bisher nur erste Ansätze. Als Renaturierungsobjekt aber noch kaum entdeckt. Optimierungsarbeiten beschränken sich weitgehend auf Erstpflanze brachgefallener Standorte. Einzelne Hinzukäufe von Pufferzonen sind erfolgt (z. B. Arbeitskreis Heimische Orchideen). Für repräsentative Quellhangmoore existieren Pflegekonzepte bei der Regierung von Oberbayern.

Regenerations-/Renaturierungspotenzial, Handlungsschwerpunkte:

- Bezüglich Regeneration bisher am stiefmütterlichsten behandelte und dabei besonders chancenreiche Moortyp. Es gibt viele für die Reaktivierung sehr aussichtsreiche Standorte, die erst vor Jahrzehnten kultiviert oder aufgefichtete wurden und hydrologisch noch weitgehend funktionstüchtig erscheinen, z. B. W Achmühle/TÖL, SW Happerg/TÖL, NW Schallenkam/TÖL, NW Ascholding/TÖL, N Herrnhäuser/TÖL, am Königsdorfer Beckenrand
- Hangquellmoore sind Vorrangstellen der Moorpflanze, da hier an vielen Stellen das Wasserdargebot zur Rückführung von Hangintensivierungen noch intakt ist (man registrierte winterliche Wasseraustritte im Schnee außerhalb der biotopkartierten Hangquellmoore!):
 - Graben- und rohrentwässerte Teilflächen im Hangquellhorizont im Anschluss an Restflächen bevorzugt renaturieren; dabei auch an anstehenden Alm- und Quellkalklager orientieren (hervorragende Ausmagerungsfähigkeit),
 - oberseitiges Hanggrünland dringend voll extensivieren, viele jüngere Fichten-Aufforstungen beseitigen,
 - in alpinen Kiefernwaldbereichen bei Schutz-

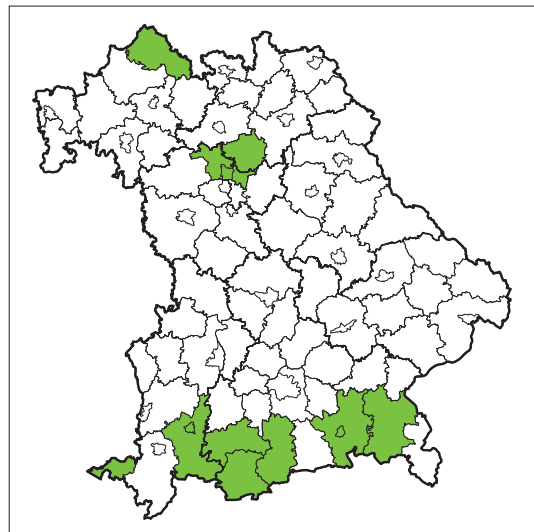


Abb. 39: Das Alpen-Fettkraut (*Pinguicula alpina*) besiedelt als Glazialrelikt besonders stark hängige Schichtquellmoore mit Quellkalkbildung im Alpenvorland. (Foto: A. Ringler)

- waldaufforstung spezielle Rücksicht nehmen, eventuell extensive Waldweide ermöglichen,
- Unterhangteile des Quellmoores abschneidende Quellgräben z. B. mit Quelltuff oder anderem porösen Material verfüllen und Quellwasserzug restituieren,
- Teichanlagen renaturieren,
- in bestimmten Kiesgruben Sekundärbildungen langfristig ermöglichen.

Landkreise mit Schwerpunktverantwortung:

LI OAL
 GAP RO TÖL TS WM
 ERH
 FO
 NES



Landkreiskarte

Beispiele:

- AIC** Silberbründl (Totalregeneration erforderlich)
- AN** Hesselberg-Nordseite
- AÖ** Quern-Marktl
Gufflham/Alz
- BGL** Saalachtalränder bei Schneizreuth
Almedinger Quellhang
Loipl
Steilhangquellmoore bei Schneizreuth
- BT** Quellmoore auf Opalinuston im oberen Püttlachtal, z. B. N Oberhauenstein (im Tal und einige Meter über Talsohle)
- DEG** Schuttholzer Moor
- EBE** Kupferbachhänge S Glonn

- GAP** Pfliegerseegebiet
- LA** Isarleiten bei Landshut
Bei Aich N Langenpreising
- LI** Hangquellmoore der Oberen Argen bei Maria Thann
- LIF** Mehrfach in der Albraufzone
- MB** Quellmoore bei Hofreuth und Effenstätt
Quellmoore zwischen Niklasreuth und Au
- MÜ** Lippach
- NES** Elsbachtal
Kalkhangquellmoore im Altmoränengebiet (z. B. N Haag, N Kirchdorf, W Ramsau)
S Maitenbeth
- OA** Weitnauer Tal
- OAL** Lobacher Viehweide
Gillenmoos bei Aitrang
Lechhochufer NE Schwangau
N Bannwaldsee
Bei Enzenstetten
Eschelbachtal N Trauchgau
- PAN** Mehrere Hänge im Altbachtal
- RH** Grenzhangquellmoore Eisensandstein/Lias z. B. NW Lohen
- RO** Westerham
Vagener Tuffberg
Sims bei Riedering
Priental (mehrfach)
Feldolling
Eckersberg bei Au
Soyener See-Ostufer (heute Campingplatz) an der Bahn bei Buchsee N Wasserburg
Samerberg bei Wiedholz, Lues, Gritschen, Witzenthal
- STA** Widdersberger Tal
Seefelder Leite
Herrsching-Aidenrieder Ammerseeleiten
Hangfuß Mesnerbichl
- TÖL** Südrand Gaißacher Ried-Attenloher Filz
Quellhang Steinsäge
Isarleite bei Hechenberg
Habichauer Bach
Bei Reith
- TS** oberes Surtal
Mühltal bei Taching
Ewige Sau
Waginger See-Süd
Bei Bernhaupten
- WM** Habacher Grundmoränen
Breinetsrieder Quellmoor
Grün- und Hardtbachtal
Maistettenweiher
Haslacher See Riegerau/Ammersee
Würmsee S Bernried
Seeseiten
Quellmoor bei Obersiffelhofen
Lechtal-Quellhänge zwischen Lechbruck und Schongau

Vorstellung im Bild:



Abb. 40: Keuper-Schichtquellmoor (nur anmoorig) am Rand der Hassberge östlich Hofheim (Lkr. HAS); Kleinseggenried mit Mai-Knabenkraut; für die Region sehr seltener Bestand. (Foto: U. Schwab)



Abb. 41: Kalktuffbildendes Quellkuppenmoor westlich Teisendorf (Lkr. Traunstein); in eine Reihe von Hangquellmooren am Talrand des Oberen Surtales verzahnt. (Foto: A. Ringler)

3.2 Alluviale, flussbegleitende Quellmoore RLM 1

Andere Bezeichnungen: Gießenquellfluren



Abb. 43: Primäres (nicht durch Streunutzung überprägtes) Kalkquellmoor in den Semptalluvionen nördlich Eichenkofen 1963; mit Kalkschlamm ausgekleidete, erbsenmuschelreiche Quellpfützen sind mit Horsten des Rostroten Kopfriedes (*Schoenus ferrugineus*) durchsetzt; heute durch landwirtschaftliche Einflüsse und rücksichtslose Räumung des Flüsschens völlig ausgetrocknet und ruderalisiert. (Foto: M. Ringler)

Definition, Funktionsprinzip

Durch infiltriertes Flusswasser gespeist. In ehemaligen Flutrinnen oder an Nahtlinien jüngerer Schwemmkegel aus dem talbegleitenden Grundwasserstrom ausquellend; oft in Rinnen oder Rinnensystemen; eng verbunden mit Typ 1.3. Ähnlich den Schotterplattenquellmooren, aber keine Druckquellen. Charakteristisch ist Eindringen auengebunder Arten, von „Alpenschwemmlingen“ etc. Nahtlose Übergänge zu Altwassermooren und Schwemmkegelmooren.

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:

- am Außenrand jüngerer Alluvionen der Alpenflüsse, vor allem Lech, Wertach, Isar, Alz, Prien, Leitzach, Ammer, Loisach.
- Womöglich teilweise auch durch Abdeichung (bei hoher Qualmwasserdurchlässigkeit) begünstigt (z. B. Prien bei Aschau). Kleinflächig früher an der Sempt N Erding.

Profilaufbau, Torfe:

- I.d.R. sehr geringe Torfbildung meist hohen Zersetzungsgrades, häufig nur anmoorige Schwarten.
- Bei Verknüpfung mit Versumpfung alter Stromrinnen auch deutlichere Torfbildung.

Typische Vegetation:

Alluviale Primulo-Schoeneten mit *Saxifraga mutata* und *S. caesia*.
Scorpidium-schlenkenreiche *Schoenus ferrugineus*-Bestände.
Juncus alpino-articulatus-Gesellschaften.
 Gallert-Algen-Gesellschaften (*Nostoc spec.*).

Weitere typische Vegetationseinheiten:
 Alluviale Pfeifengraswiesen (Allio-Molinietum)

Kurzbeschreibung des Lebensraumkomplexes:

Charakteristisch ist enge Verzahnung mit Auentrockenrasen („Brennen“), Schneeheide- und Pfeifengraskiefernwäldern, Spirken-Beständen.

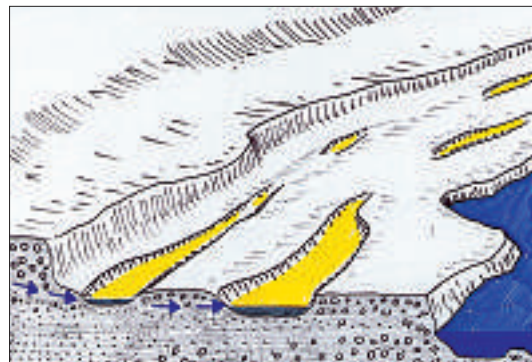


Abb. 42: Funktionsschema alluviales, flussbegleitendes Quellmoor

Typische Arten und Kennarten:

Schwarze Kopfbinsie	<i>Schoenus nigricans</i>
Gefärbtes Laichkraut	<i>Potamogeton coloratus</i> (Quellbäche)
Schneidbinsie	<i>Cladium mariscus</i>
Zwergrohrkolben	<i>Typha minima</i> (möglicherweise)
Schlauch-Enzian	<i>Gentiana utriculosa</i> (hohe Stetigkeit)
Quellschnecke	<i>Valvata studeri</i> (lokal)
Zweigestreifte Quelljungfer	<i>Cordulegaster boltoni</i>

Bedeutung:

- Große Artenschutzbedeutung
- Hoher Anteil alpischer Arten in den Tieflagen
- Hohe floristische Attraktivität
- Hochwasserflutmulden

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- Gehört zu den bedrohtesten Moorformen in Bayern und Deutschland.
- Gestörte Hydrodynamik der Flüsse, Erholungsbetrieb, Aufforstung.
- Früher in vielen, wohl z. T. auch größeren Flächen entlang der unteren Isar und dem unteren Lech, dort vollkommen vernichtet, letzte Reste oder Anklänge im Haunstettener Wald, in den Wertachauen bei Bobingen.
- Größere initiale Bestände an der oberen Isar, in der Klosterau bei Schäftlarn.
- Immer wieder eventartige Übersättigungen bei Extremhochwasser.

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

Bisher keine.

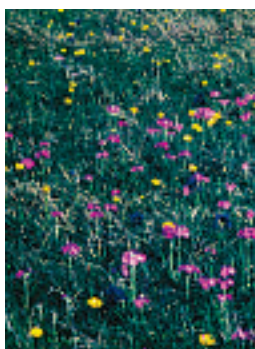


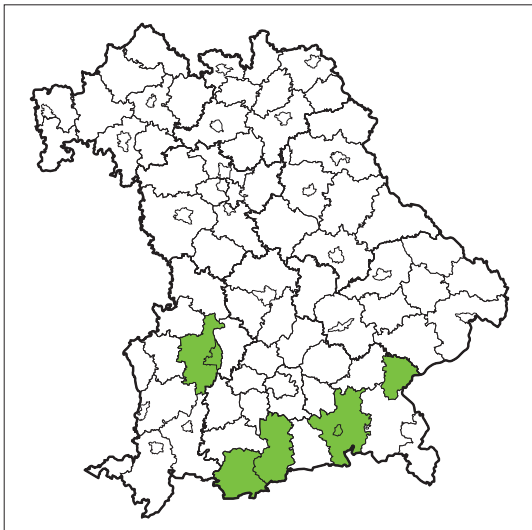
Abb. 44: Kalkquellmoor auf den Semptalluvionen bei Glaslern (Lkr. ED); Mosaik aus Kalkquellmoortorfen, Anmoor und mineralischen Aufschüttungsrippen; historisches Bild von 1963; Massenpekt von *Gentiana clusii*, *Primula farinosa* und *Ranunculus montanus*. Heute ackerbaulich genutzt. (Foto: M. Ringler)

Regenerations-/Renaturierungspotenzial, Handlungsschwerpunkte:

- Wasserdotation von Ausleitungsstrecken, Erholungsregulierung
- bisher noch keinerlei hydrologisch wirksame Maßnahmen umgesetzt.

Landkreise mit Schwerpunktverantwortung:

AÖ GAP RO TÖL
A



Landkreiskarte

Beispiele:

- A** Augsburg Stadtwald - Kissinger Heide/A, AIC
- AÖ** Schützing an der Alz
- M** Klosterau/M, TÖL
- RO** Prien N Aschau
- TÖL** Ascholding-Pupplinger Au

Vorstellung im Bild:



Abb. 46: Alluviales Quell"moor" mit Kopfbinsenried im oberen Isartal bei Hochwasser, nach dessen Ablauf es fast völlig zugesandet war. (Foto: A. Ringler)



Abb. 45: Glockenenzian (*Gentiana clusii*) im Semptufer-Quellmoor bei Glaslern (Lkr. ED) 1965; hier nicht streugengenutzt sondern schafbeweidet; heute als Maisacker genutzt. (Foto: M. Ringler)



Abb. 45a u. b: Kiesige, nährstoffarme Hochflutrinnen der Isar und des Lechs sind zwar keine „Moore“, aber stellenweise mit einer kalkniedermoorartigen Kleinseggenvegetation (Kopfbinsen) ausgekleidet, in denen relik-tisch auch Blaugrüner und Kies-Steinbrech vorkommen (*Saxifraga caesia*, *S. mutata*). (Fotos: A. Ringler)

3.3 Schotterplattenquellmoore RLM 1

Andere Bezeichnungen:

Stauquellmoore

„Münchner Quellmoore“

Grundwassermoore im engeren Sinne

Definition, Funktionsprinzip:

In meist großflächigen Quellmooren von Talebenen dringt vorwiegend kalkreiches (Ca-Hydrogen-Karbonat-) Wasser großflächig an die Oberfläche.

Es bilden sich größtenteils stark verzweigte Quellbäche. Mineralisches Substrat (Kies, Quellschotter) steht häufig unmittelbar an. Oft eng verzahnt mit quellkuppenbildenden Auftriebsquellmooren und eingebunden in großflächige Durchströmungsmoore.

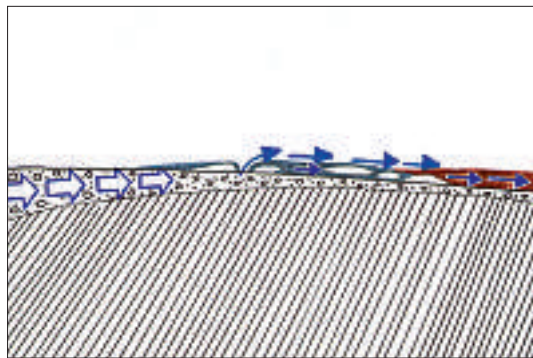


Abb. 47: Funktionsschema Schotterplattenquellmoor

- In trockengelegten oder natürlicherweise trockengefallenen Schotterplattenquellmooren bilden sich bis 70 cm tiefe und 20 cm breite Trockenspalten (z. B. Graßlfing).

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:



Abb. 48: Eine endemische Art der Schotterplattenquellmoore (auf der Münchner Ebene) war die inzwischen ausgestorbene Münchner Aurikel (*Primula auricula monacensis*), hier 1963 an der Gfällach bei Eicherloh (Lkr. ED). (Foto: A. Ringler)

- In den Schotterebenen und -tälern nördlich der Jungmoränengrenze, vor allem an den Nahtstellen der einzelnen Schwemmkegel, werden Schottergrundwässer bei abnehmender Kiesmächtigkeit über einem stauenden Flinksockel an die Oberfläche gedrückt (Dachauer-, Freisinger- und Erdinger Moos, Sempptal bei Erding usw.). Dabei erfolgt(e) großflächige Quellkalkausscheidung (Alm), allerdings auch in Verbindung mit Quellkuppen (siehe Typ 3.5). Solche Quellmoore sind bzw. waren ehemals durchzogen von verästelten seichten, an Auftriebsquellen reichen Quellbachsystemen und auch durchsetzt von Quelltrichtern und Quellwannen. Sie gehen/gingen stets in ausgedehnte, gewässerärmere Durchströmungsmoore über. Basale Seekreiden und Alme können durch einen gewissen Versiegelungseffekt die Folge-Moorbildung begünstigen (SCHLAFFNER 1920).
- Hauptverbreitung in Bayern: Niederterrassen südlich der Donau, große schwäbische Schottertäler, Donauebene, Ränder der Mainebene (z. B. Unkenbachniederung), in kleinerem Umfang auch in würmglazialen Terrassen und Talzügen innerhalb der Jungmoränengebiete (z. B. Ettinger Bach/WM).
- Mainfränkische Vorkommen wuchsen zwar auf anderen Substraten, waren aber vegetationsstrukturell recht ähnlich (allerdings starke Abscheidung von Sulfaten und Verknüpfung mit Gipskarst).
- Ursprünglicher Anteil dieses Moortyps an den großen Schotterplattenmooren weitgehend unbekannt.

Profilaufbau, Torfe:

- Meist nur seichte Torfauflage, in Quellbereichen z. T. durch offene Quellschotter- und Kiesblößen unterbrochen.
- Seggen-Schilf-Torfe von Alm- und z. T. auch Eisenerkerlinsen durchzogen.

Typische Vegetation:

Scorpidium-Schoenus nigricans-Riede – lockere Schneidriede (*Cladium mariscus*).
Mehlprimel-Kopfbinsen-Riede.
Orchio-Schoenetum bzw. *Schoenus nigricans*-Gesellschaft (mit *Sphagnum warnstorffianum*-Bulten).
Juncetum subnodulosi.
Characeen-Flachwassergesellschaften.
Potamogeton coloratus-Gesellschaft.
Für primäre Schotterplattenmoore sind/waren die Gallerten mancher Blaualgen (*Nostoc commune* u. a.) auf quelligem Kies charakteristisch, mit denen dieses extrem nährstoffarme Ökosystem durch N-Fixation seine Stickstoffversorgung verbesserte (ALEXANDER 1975).

Außerdem :
Scorpidio-Utricularietum minoris MÜLLER & GÖRS 60
Randliche Duftlauch-Pfeifengraswiesen

Typische Arten und Kennarten:

Alpen-Fettkraut	<i>Pinguicula alpina</i>
Alpenhelm	<i>Bartsia alpina</i>
Gezählter Moosfarn	<i>Selaginella selaginoides</i>
Gefärbtes Laichkraut	<i>Potamogeton coloratus</i>
	<i>Catocarpium nigrum</i>

Taxa wie *Armeria purpurea*, *Primula auricula monacensis* und der außeralpine Genotyp von *Cerastium alpinum* kommen (kamen) ausschließlich in diesem Moortyp vor.

Federkiemenschnecke	<i>Valvata pulchella</i> (RLB 1)
Windelschnecke	<i>Vertigo genesii</i> (RLB 0)
Erbsenmuschel	<i>Pisidium</i> -Arten, z. B. <i>P. pseudosphaerium</i>
Helm-Azurjungfer	<i>Coenagrion mercuriale</i> (sowohl primäre Quellrinnsale als sekundäre Quellgräben)

Auf den quellwasserumgebenen Horsten brüteten einst Rotschenkel, Brachvogel und Bekassine.

Bedeutung:

- Weit ins Vorland vorgeschobenes Refugium für viele alpine und arktisch-alpine Arten.
- Auch an Gräben und Zwickeln der Restbiotop halten sich noch überraschend viele und z. T. auch populationsstarke Quellmoorarten (z. B. *Coenagrion mercuriale*).
- Ergiebigste Quellwasserschüttung aller bayerischen Moore (Funktion auch heute noch weitgehend aktuell).
- Große Bedeutung für die nach Norden entwässernden Bachläufe der Schotterebenen und deren Wasserqualität (Fischerei ist unterhalb stark durch Feinerde- und Nährstoffeintrag aus Äckern betroffen; deswegen spielt die Verdünnung durch von oben kommendes Quellwasser eine große Rolle). Trotz heute intensiver Nutzung sind die Nähr- und Schadstoffgehalte in einigen Grundwasseraufstoßbereichen immer noch relativ gering, da sie aus den bis zu 90 m tiefen Schottern der südlichen Schotterplatten kommen; Indikator: immer noch Vorkommen von *Potamogeton coloratus* in den Gräben.
- Einspeisung von Bodenwasser in die anschließenden Durchströmungsmoore (heute leider nicht mehr funktionierend).

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- Einer der stärkstreduzierten Moortypen Bayerns und Deutschlands.
- Intensivlandwirtschaft in ehemaligen Großkultivierungszonen (Schwerpunkte der inneren Kolonisierung).
- Besiedlung; oberstromiger Grundwasserentzug durch Kanalisationssysteme von Siedlungen (vgl. GRASHOLZ 1908); Renaturierung im Allgemeinen durch großflächige Grundwasserabsenkung und kilometerweit kommunizierende Grabensysteme erschwert oder unmöglich gemacht.
- Reaktivierung der Quellmoorzentren würde Grundwasseranhebung im weiten Umkreis voraussetzen, dabei sind stets ertragreiche Äcker, Straßen, Siedlungen, Flughäfen etc. betroffen. Ein Großteil des Münchner Nordwestens ist auf Schotterplattenquellmooren gebaut.

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

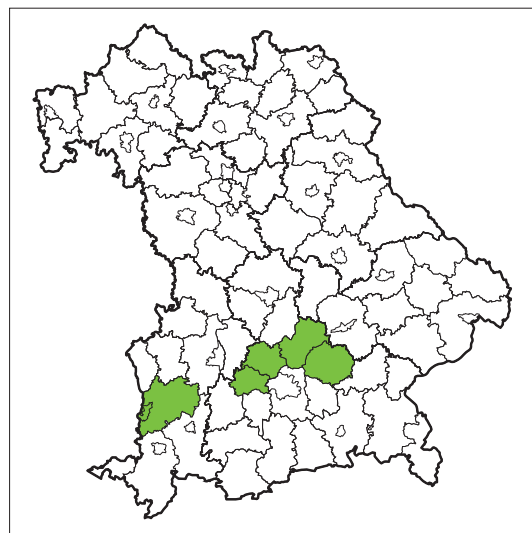
Hoher Aufmerksamkeitswert in der Renaturierungspolitik, hydrologisch durchschlagende Umsetzungen stehen noch aus. Viele Projekte laufen in diesen Bereichen (z. B. Life-Projekt Benninger Ried/MN, Fußbergmoos/FFB, „Biotopverbund“ Erdinger Moos als MUC II-„Ausgleich“), eine durchgreifende hydrologische Sanierung ist aber aufgrund der intensiven Nutzungen nur in seltenen Fällen realistisch.

Regenerations-/Renaturierungspotenzial, Handlungsschwerpunkte:

- Extensivierung und Wiedervernässungsversuche auf Randbereiche entlang den Hügellandkanten konzentrieren, da dort das Grundwasser z. T. noch höher steht, Quellwasseraustritte z. T. noch vorhanden sind und relativ weniger Umfeldflächen von der Vernässung betroffen sind (z. B. Puchheim-Moosswaige, Naaba-Donaumoos, Aschelsried-Donaumoos; vgl. PFADENHAUER et al. 1989).
- Im Bereich der historischen Quellzentren genaue Grundwasseruntersuchungen durchführen, Bereiche mit relativer geringer Absenkung eingrenzen und hier, zumindest von Grabenaufweitungen ausgehend, wieder Initialzellen bereitstellen.
- Extensivierungen und Aufweitungen auf Grabenabschnitte mit Grundwasseraufstößen und -eintritten konzentrieren (z. B. Grabenabschnitte mit *Potamogeton coloratus* und *Groenlandia densa*; z. B. Brennermühle/ED, W Anwalting/AIC).
- Einfaches Abschieben der Torfaufgabe bis zum aktuellen Grundwasser führt in vielen Fällen zu eutrophen Staudenfluren und Röhrichten.

Landkreise mit Schwerpunktverantwortung:

MN
DAH ED FFB FS



Landkreiskarte

Beispiele:

Heute überwiegend stark degradiert
AIC Lechtalrandmoore, E Augsburg (einzelne Bereiche)
 Ostrand der Lechebene bzw. Friedberger Ach-Tal bei Thierhaupten

DAH	Krebsbach/Saubach/Schwarzhözl
EBE	Semptquellmoor bei Wind
ED	NSG Gfällach Steinlackenniederung Quellgräben, W Zustorf
FFB	Maisachtal Langwieder Moos, E Gröbenried
FS	Moosachufer im Bereich Giggenhauser Moos Moosach-Quellgebiete bei Pulling
LL	Lechtal bei Erpfting
M	Mooschwaige Schwabenbächl
MN	Benninger Ried historische Flächen im Memminger Schot- tertal
NEA	Teile der Niedermoore der oberen Aisch- niederung
OAL	Günz- und Mindeltal /MN, OA, OAL Hungerbachtal W Buchloe Singoldtal bei Schwabmühlhausen
SW	Grettstädter Wiesen (Teile)
WM	Ettinger Bach

Vorstellung im Bild:



Abb. 49: Letztes, einigermaßen intaktes kalkreiches, almbil-
dendes Schotterplattenquellmoor Bayerns im Benninger Ried
(Stadtrand Memmingen); Urbild der Quellbachursprungsbe-
reiche auf der Münchner Ebene und in den Grettstädter Wie-
sen bei Schweinfurt. (Foto: A. Ringler)

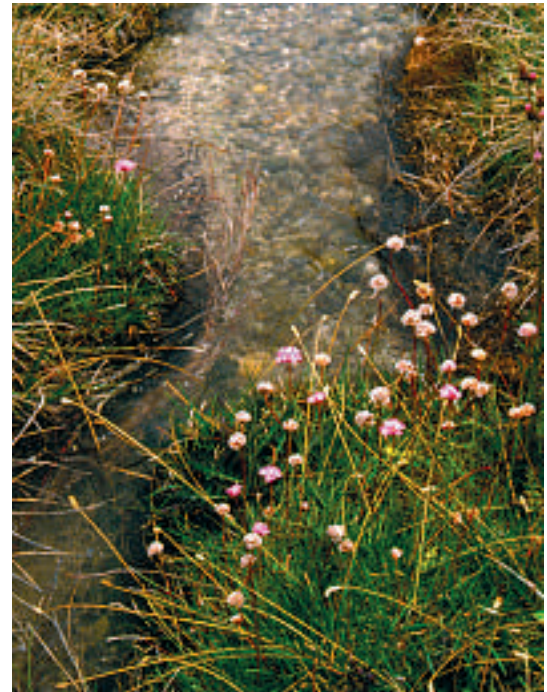


Abb. 49a: Quellschlenken mit *Schoenus nigricans*-Bulten und
Ameria purpurea im Benninger Ried, dem letzten noch hydro-
logisch intakten Schotterplattenquellmoor Bayerns.
(Foto: A. Ringler)



Abb. 50: Bei seltenen Grundwasserhochständen in den
Schottertälern der Schwäbischen und Landsberger Platte
können sich zumindest vorübergehend „neue Quellmoore“
mit „Quellbächen“ und „Quellteichen“ bilden, wie hier bei
Oberbergen (Lkr. LL) in den Jahren 1999/2000, wo ca. 80 ha
Maisacker versumpfte. (Foto: A. Ringler)

3.4 Quellnischen- und Quellmuldenmoore RLM 3

Andere Bezeichnungen:

point fed spring mire

Kluftquellmoor

Tilkenmoore

Definition, Funktionsprinzip:

Vorwiegend punktförmig-kleinflächiger Wasserübertritt in Geländenischen; neben Torfen und Anmooren häufig auch torffreie Sickerquellen.

Aus Spalten- und Sickerquellen in Geländenischen, Quellmulden (Tilken) und Talschlüssen austretendes Wasser verteilt sich über undurchlässigen Gesteinen (vor allem Grundgebirge; selten Molassehügelland); nicht vorherrschend an geologische Grenzen gebunden; eng mit Nassgleyen und Anmoorgleyen verknüpft; fließend in „Auen“ (Talmuldenversumpfungsmoore) übergehend.

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:

- Kommen fast in allen Naturräumen vor, in besonders großer Zahl in Bachursprungsmulden und Talseitenmulden des Alten Gebirges, z. B. an der Obergrenze kolluvialer Decken, in Zersatzmulden des Schiefergebirges. Böhmerwald, Bayerischer Wald, Oberpfälzer Wald, Fichtelgebirge, Vogtland, Frankenwald, Molassehügelland, Alpen, im Albraufbereich.
- In Karbonatgebieten häufig mit Kalktuffbildungen, ja sogar steinernen Rinnen verknüpft, z. B. Baunalm/TÖL, Isarleiten bei Landshut. Eine Spezialform entwickelt sich als Folge von größeren Hangrutschungen, z. B. wenn zwischen den Hangfuß-Rutschmassen verschiedener Rutschperioden am Hangfuß quellige Mulden entstehen, oder in den Nackenseen (Hangaufrißen).

Profilaufbau, Torfe:

- Meist nur seichte Torfbildung.
- Stark zersetzte Seggen- und Bruchwaldtorfe.
- Quellmoore durchsetzt mit rein mineralischen Quellbereichen.
- Selten auch in glazialen Pingos (Fichtelgebirge, Rhön, Spessart).

Typische Vegetation:

Bartsio-Trichophoretum BOGENRIEDER & WILMANN'S
Sphagnum inundatum-Rasen
 Caricetum goudenowii BRAUN 15 Ausb. mit *Philotis seriat*

Außerdem:

Caricetum gracilis ALMQU. 29 (im planaren und kollinen Agrarhügelland, z. T. auch in Quellnischenmooren oder im Anschluss daran)
 Landschilfbestände

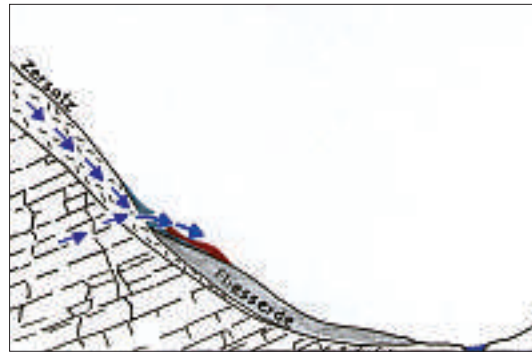


Abb. 51: Funktionsschema Quellnischenmoor

Kurzbeschreibung des Lebensraumkomplexes:

- In den basenreichen Gebieten vor allem sicker-nasse Erlen-Eschenwälder (z. B. *Carex paradoxa*-Grauerlenbrüche), Schwarzerlen-Bruchwälder, Davallseggenriede, Mehlprimel-Kopfbinsenriede, kleinflächige *Schoenus nigricans*-Gesellschaften und Kalk-Pfeifengraswiesen.
- In den Silikatgebirgen vor allem Sumpferzblatt-Braunseggen-Moore, *Sphagnum auriculatum*-Sickerquellmoore, aber auch Davallseggenriede (z. B. Granitgebiete, Kalksilikat- und Urkalkeinschaltungen in den nordostbayerischen Grundgebirgen).

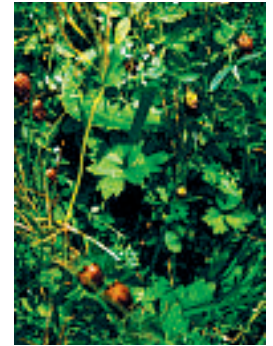


Abb. 52: Der Moorklee (*Trifolium spadiceum*), hier in der Rhön im ehemaligen „Todesstreifen“ (Lkr. NES), besiedelt vorzugsweise in den Grund- und Basaltgebirge anmoorige, oft gestörte Randbereiche von Quellnischen- oder Talvermoorungen. (Foto: A. Ringler)

Typische Arten und Kennarten:

Quellkreuzkraut	<i>Senecio rivularis</i>
Kronenlattich	<i>Calycocorsus stipitatus</i>
Berg-Apenglöckchen	<i>Soldanella montana</i> (außerdem in Fichtenwäldern)
Blauer Sumpfstern	<i>Swertia perennis</i> (im Bayerischen Wald)
Karlszepter	<i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i> (nur im Vorderen Bayerischen Wald)
Sumpf-Moos	<i>Paludella squarrosa</i> (Bayerischer Wald)
Sumpf-Fetthenne	<i>Sedum villosum</i> (auf halboffene Mineralböden übergreifend)
Moorklee	<i>Trifolium spadiceum</i> (Randbereiche; kalkarme Regionen)
Österreichische Quellschnecke	<i>Bythinella austriaca</i> (RLB 1)
Bayerische Quellschnecke	<i>Bythinella bavarica</i> (RLB 1)
Windelschnecke	<i>Vertigo angustior</i>
Zweigestreifte Quelljungfer	<i>Cordulegaster boltoni</i>
(außer an Bachoberläufen auch an kaum torfigen und wenig kalkausscheidenden Kies-Quellfluren, zumal über schwach versintertem Moränengeröll; GERKEN 1982)	
Alpen-Smaragdlibelle	<i>Somatochlora alpestris</i> (im höheren Grundgebirge hauptsächlich in Quellnischenmooren)

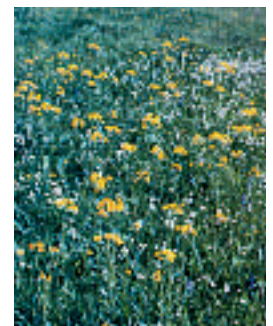


Abb. 53: Eine der prächtigsten Kennarten der Silikat-Quellnischenmoore der ostbayerischen Grundgebirge ist das Quellkreuzkraut (*Senecio rivularis*), hier am Brotjacklriegel, Lkr. DEG. (Foto: A. Ringler)

Silber-Schneckenfalter *Melitaea diamina* und Braunfleckiger Perlmutterfalter *Clossiana selene* (nicht nur in diesem Moortyp; beide begnügen sich aber im Grundgebirge und Tertiärhügelland mit relativ kleinen Braunseggen Sümpfen in Quellnischen)

Bedeutung:

- Quellnischenmoore bilden in mehreren Groß-Naturräumen (z. B. Tertiärhügelland, Vogtland, Oberpfälzer Wald) nahezu die einzigen hydrologisch intakten Moor- und Nassbiotop. Trotz Kleinflächigkeit sind diese Standorte durch ihre hohe Zahl von größter Bedeutung für den Landschaftswasserhaushalt und die menschliche Wasserversorgung. Ihre verbreitete Entwässerung hat z. B. im Mühlviertel in Trockenzeiten Trinkwasserversorgungseingänge heraufbeschworen (STEINER 1992). Auch heute noch speisen sie an vielen Orten die privaten Versorgungsbrunnen und Widder einzelner Anwesen.
- Kleine Quellnischen stellen nach dem Verlust großer Grundwassermoore oft die letzten Refugien für Eiszeiterelikte dar (z. B. *Primula farinosa*, *Sesleria varia*, *Pinguicula alpina* im Tertiärhügelland, *Bartsia alpina* im Altmoränengebiet, *Pedicularis sceptrum-carolinum* und *Swertia perennis* im Bayerischen Wald).
- Charakteristisch sind arenaartig, konzentrisch angeordnete Zonationskomplexe von nassen, wechsellässen bis wechsellässigen Standorten mit oft faszinierend dichter Abfolge von nassen bis trockenen 13d-Lebensräumen (insbesondere im Extensivgrünland der Silikatgebirge).
- In den Schwäbischen Schotterplatten sind ihre Randbereiche letzte Reliktstandorte der Grünerle (*Alnus viridis*).



Abb. 53 a: Die große Vielfalt an Quellmulden(an)mooren unterstreicht dieses basenarme „Quarzsand-Quellmoor“ am Schellenberg bei Simbach, Lkr. Rottal-Inn, wo zwischen fast regenmoorartiger Vegetation torffreie Sickerwasseraustritte schütter von Schnabelbinse und Sumpfbärlapp bestanden sind. Dieser Sondertypus tritt aus (hydro)geologischen Gründen nur im Quarzrestschotter-Gebiet des östlichen Tertiärhügellandes und in den Tertiärbuchten des Bayerwaldes auf. (Foto: A. Ringler)

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- Obwohl insgesamt als Typ nicht gefährdet (viele nutzungsarme und gut gepufferte Vorkommen in Wäldern), müssen sie über weite Strecken als stark bedroht und beeinträchtigt gelten.
- In Testausschnitten des Tertiärhügellandes wurden Totalverluste von über 90 % ermittelt (z. B. Gebiet des Mauerner Baches/FS). Nur schwärzlich Flecken in den Ackerfluren erinnern an die vielfach drainierten Vorkommen.
- Häufig völlige Verfüllung mit Abraum und Erdplanie.
- Vielerorts von Gräben durchzogen; die Entwässerungswirkung auch flacher Gräben reicht insbesondere in den Grundgebirgen sehr weit, weil sie häufig aus nur oberflächennahen, geringschüttenden Zersatzdecken gespeist werden.
- Sehr häufig mit Fichte aufgeforstet; Wirtschaftswege und Straßen unterbrechen speisenden Interflow¹; Beeinträchtigung bei Holzbringung; im Tertiärhügelland häufig ungepuffert

landwirtschaftlichen Einträgen ausgesetzt; regional zum großen Teil in Teichanlagen umgewandelt.

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

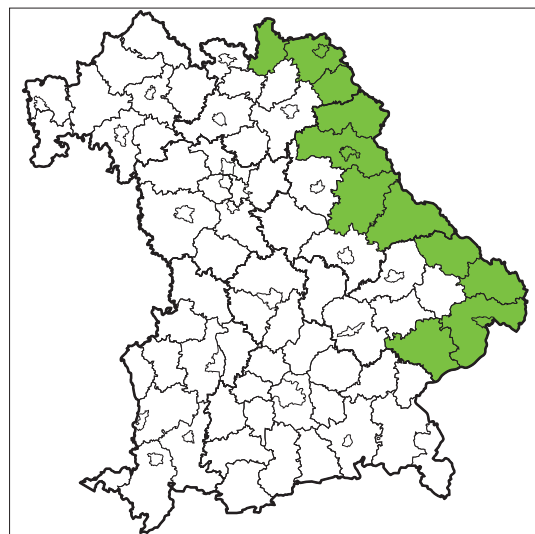
Keine durchschlagenden Renaturierungsprojekte bekannt. Als Renaturierungsobjekt noch nicht entdeckt.

Regenerations-/Renaturierungspotenzial, Handlungsschwerpunkte:

- Viele augetrocknete Quellnischen und -mulden ließen sich durch Aufhebung oberseits angelegter Quergräben und anderer Entwässerungsstrukturen gut restituieren, da das wasserdurchlässige Porengerüst in den mineralischen Zersatzdecken oft noch funktionsfähig sein dürfte.
- Nach Möglichkeit flache Gräben mit durchlässigem Material aus der Umgebung verfüllen; in Agrargebieten dringend mit geräumigen Pufferzonen versehen.
- In der Forstplanung noch sorgfältiger als bisher berücksichtigen (kleine Naturwaldzellen); Waldgrabensysteme aus dem 19. Jhd. systematisch unwirksam machen; Aufforstungsverzicht; in Windwurfzonen auf Nachpflanzung verzichten.
- Teichrenaturierungen (z. B. Lkr. PAN, PA, DGF, LA, MÜ, AÖ, HO, WUN, KC).

Landkreise mit Schwerpunktverantwortung:

HO	KC	WUN		
CHA	NEW	SAD	TIR	
FRG	PA	PAN	REG	



Landkreiskarte

¹ Interflow: Oberflächennaher Abfluss

Beispiele:

- A** Hangrutschvermoorungen bei Leitershofen
- AÖ** Quellmulde unterhalb Steinkirchen
- BT** Haidenaab-Ursprungsmoore
Schauberg-Südhang bei Vordorf
Hahnenbachtal W Weißenstadt
Zinnbachquellmulde N Dürnberg
Lamitzquellmulden NW Epprechtstein
W Grafenberg NW Höchstädt
- CHA** Waldquellmulden an den Osserhängen
- GAP** Kuchelbachtal/Ofenberg
oberes Isartal/GAP, TÖL
- HO** Egertal
E Lippertsgrün
S Lochau
ESE Bärenhaus/Bf.Döbra
Ursprungsmoore im Rehauer Forst (z. B. Löwitz-Quellgrund, Mähringsbach SW Hohehäuser
Goldbach-Quellgründe SW Pilgramsreuth
- KEH** Esperbach-Quellmoore südlich Herrnhahlthann (u. a. „Fiecht“)
- KT** Quellmoor am Breiten Buck bei Martinsheim (Lettenkeuper)
- M** initiale Quellnischenmoore in den Hangrutschungen bei Grünwald – Pullach
- NEW** Quellen des Forellen- und Schneebaches NE und E Reinhardtsrieth
- OA** Schwabenhütte W Bolsterlang
Prinschenhütte/Hällritzen
- PA** Häufungsgebiet zwischen Wildenranna und Sonnen
- PAF** Ursprungsmoor des Eulenrieder Baches N Tegernbach
- PAN** Gschöd bei Simbach
Quellmoore um den Schellenberg
- REG** Mulden bei Drachselsried
Oberes Höllbachgespreng am Falkenstein
Waldhangmoore Ostseite des Falkensteins
Arberseewand und Enzian-Nordflanke/REG, CHA,
- TIR** SW Rattenteich

Vorstellung im Bild:



Abb. 54: Quellnischenvermoorung am Talrand mit Schmalblattwollgras (Braunseggenried) und Wiesenknöterich-Feuchtwiese im Lkr. Straubing-Bogen; nur flache Torfbildung. (Foto: A. Ringler)



Abb. 55: Laufen südbayerische Toteislöcher in einen natürlichen Abfluss über, so entwickelt sich kein echtes Kesselmoor, sondern ein Übergangstyp zum Quellnischenmoor, wie hier bei Osterwies nordwestlich Wasserburg/Inn (Lkr. RO). Leider führte die neue Trasse der B 15 genau darüber. Der Baggeraufschluss zeigt kurz vor der endgültigen Vernichtung dieses Ökosystems eine deutlich geringere Torfmächtigkeit als in echten Kesselmooren. (Foto: R. Geiser)



Abb. 55a: Anmoor in einer Quellmulden in der Langen Rhön (Lkr. NES). (Foto: A. Ringler)

3.5 Auftriebsquellmoore *RLM 2*

Andere Bezeichnungen:

Quelltrichtermoore,
Quellgumpenmoore,
Quellkuppenmoore,
water head peatlands

Definition, Funktionsprinzip:

Direkt aus gespanntem, aufquellendem Untergrundwasser gespeiste oder überrieselte, stark minerotrophe, neutrale bis leicht alkalische Bachursprungsmoore (water head peatlands) mit meist beträchtlicher Schüttung. Häufig über den Tal- und Beckenboden hinauswachsend (erkennbare Kuppen und Rücken). Sie gliedern sich in:

3.5.1 Quelltrichtermoore

Aus Trichterquellen oder Quelltöpfen (meist mit Seekreidebildung) gespeiste Quellmoore; häufig nur Teile größerer Moorkomplexe.

3.5.2 Quellkuppenmoore (point-fed water head peatlands)

Das Wasser der Quellen rieselt aus einem die Umgebung überwachsenden Quellschlot, der bei erreichter Maximalhöhe (Quelldruck 0,75 atü) durch Quellverlagerung sein Wachstum unvermittelt einstellt.

3.5.3 Flächige Auftriebsquellmoore (open area – fed headwater peatlands)

Artesisches Wasser dringt flächig nach oben und durchtränkt den gesamten Bereich.

3.5.4 Überlauf- oder Schwellenquellmoore (limited water head peatlands)

Von unten aufquellendes Wasser sammelt sich erst in einem durch Moränenwälle, Karschwellen, Felsrippen, Ränder einer Toteishohlform usw. abgeriegelten, kleineren Becken, durchtränkt es völlig (häufig Quellschwingrasenbildung, „Wampen“-Bildung) und läuft dann über in andere Moorteile oder Vorfluter.

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:

Zu 3.5.1:

Typisch für Bachanfänge in relativ beschränkten Talmulden und Halbkesseln, für den Hangfußbereich kalkalpiner Bergflanken, für Eintrittsbereiche von Schottersträngen in glazial übertiefte Wannen (z. B. Stettner See – Chiemsee); angeschlossene Quellbäche meist reichlich und gleichmäßig wasserführend; meist Seekreide abscheidend. Häufig

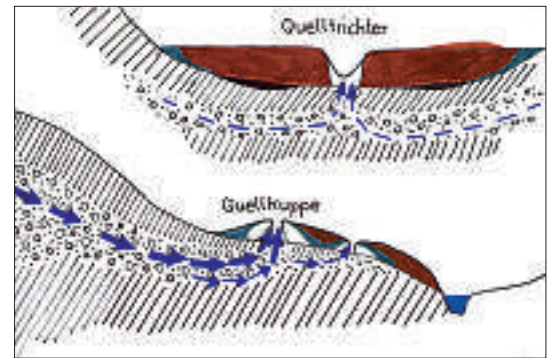


Abb. 56: Funktionsschema Auftriebsquellmoor

mit Quellschwingrasen (Wampen). Immer mit anderen (Quell-)Moortypen verknüpft. Naturräume: Alpentäler und -hochtäler, Jungmoränengebiet, Altmoränengebiet, Schotterplatten, selten in anderen Naturräumen, z. B. Jura.

Zu 3.5.2:

Können in Tälern und Becken an „beliebiger“ Stelle entstehen, häufig aber als kleiner, talwärts geneigter Riedel vom Hangfuß ausgehend. Bis über 50 m breite Quellkuppen entstehen durch Kalk- und Eisenausfällung sowie Akkumulation anderer Bestandteile (z. B. Quelltorfe, Sulfate); manchmal in Gestalt kleiner Hangriedel ausgebildet (z. B. Sippenauer Moor/KEH). Zentraler Wasseraustritt ab und zu schwingrasenartig überwachsen. Selten das ganze Quellmoor einnehmend (z. B. N Schmalzgrub/OAL), häufiger Bauelemente innerhalb von Moorkomplexen. Auch innerhalb von Hangquellmooren; quellkuppenartige Bildungen kommen auch im Silikatgebirge vor (z. B. bei E St.Englmar/SR, bei Dautersdorf/SAD). Typische Quellkuppen gibt es hauptsächlich im Jungmoränengebiet, selten im Tertiärhügelland, Grundgebirge, Albtrauf und in Juratälern.

Zu 3.5.3:

Viele der heutigen „Tuffhügelgebiete“ im Bereich der Schotterplattenquellmoore dürften auf großflächiges, wenn auch multizentral konzentriertes Aufquellen zurückgehen (z. B. Lochhauser Sandberg/FFB, Moosmax/ED, Langenauer Ried/DLG).

Zu 3.5.4:

Hier besonders tiefe Quelltorfe und Kalksedimente (bis über 20 m tief). Überlaufquellmoore bildeten in Bayern vor allem in nacheiszeitlichen Wärmeperioden oft mächtige Kalktuffbarren am Überlauf von kleineren Seen in große Becken (z. B. ehemaliger Jakobssee ins Weilheimer Becken bei Polling; Wittislingen/DLG). Erosiver Durchbruch ließ diese alten Quellmoore als „Tuffruinen“ in der Landschaft stehen.

Z. T. treten zumindest andeutungsweise Quellkuppen auf, diese sind aber stets kleiner als bei Quellkuppenmooren (3.5.2).

Profilaufbau, Torfe:

Kardinalmerkmale:

- *Vorherrschend mäßig bis schwach zersetzte Braunmoos-Seggen-Torfe, regional auch Erlenbruchtorfe sowie See- und Quellkreiden.*
- *Fehlen bzw. Zurücktreten von Gytija bzw. Schlickbeimengungen im Torf.*
- In Quelltrichtermooren entstehen keine festen Tuffe, sondern sandig-schluffige See- oder Quellkreiden.
- Die häufig hoch aufgewölbten (bis max. 10 m) Quellkuppen bilden z. T. feste Algen- und Moostuffe. Alm/Quellkalk: lockere Ablagerungen griesig-sandiger Kalkpartikel (mit Humuspartikeln als Inkrustationszentrum) vor allem im Bereich von Quellkuppen (vorwiegend nicht-biogene Ausfällung hydrostatisch gespannter (= Druck-)Quellen durch Verrieselung). Quellkuppen der Silikatgebirge können auch aus Quelltorfen bestehen. Fossile Quellkuppenmoore stellen sich heute als oft über die Landschaft erhabene Quellkalkhorste dar (z. B. im Brenztal bei Brenz/Grenzbereich DLG, wo ein 200 m breiter und 100 m langer Kalkhorst mit übersinterten Muschelschalen sich 2 m über den Brenztalboden erhebt). Viele der heute inaktiven Quellkuppenmoore haben sich im Jahrtausend v. Chr. als Konsequenz des feuchter werdenden atlantischen Klimas gebildet.
- Während Auftriebsquellmoore auf Talböden oder Hängen ihre Ausscheidungsaktivität immer wieder verlagern, also nicht immer chronologisch kontinuierliche Profile bilden, können solche (fossilen) Quellbereiche, z. B. in Karstdolinen, nicht hin- und herwandern. Hier bilden sich paläontologisch und archäologisch unterbrechungslose Profile, z. B. in halbgeöffneten Dolinen bei Wittislingen/DLG.

Typische Vegetation:

Cladietum marisci ALLORGE 21, insbesondere Subass. von Schoenetum nigricans DIERSSEN 82
Carex lasiocarpa-Pinus rotundata-Gesellschaft,
Scorpidium-Ausbildung WAGNER et al. 97

Außerdem:

- Erlen-Quellwälder mit *Carex remota* und *Equisetum telmateja*,
- bestimmte Ausbildungen der Davallseggenrieder
- Cratoneurion-Fluren
- Quellschlenkenreiche *Schoenus nigricans*- und *Schoenus ferrugineus*-Riede.

Kurzbeschreibung des Lebensraumkomplexes:

- Treten in Bayern in großer Biotop- und Gestaltvielfalt auf.
- Hydrostatisch ungestörte Flächen liegen heute überwiegend in Waldbereichen und größeren Mooren.
- Im Gebirge bis ca. 1500 m Höhe (z. B. Röth/BGL).

- Häufig kleinteilige Durchdringung von Moosquellfluren, kleinen Quellschwingrasen, Streuwiesen, Quellbruchwäldchen, z. T. auch Halbtrockenrasen und naturnahen Hangwäldern.

Typische Arten und Kennarten:

Bach-Gänsekresse	<i>Arabis soyeri</i>
Alpen-Maßliebchen	<i>Bellidiastrum michelii</i>
Bayer. Löffelkraut	<i>Cochlearia bavarica</i>
Pyrenäen-Löffelkraut	<i>C. pyrenaica</i>
Gefärbtes Laichkraut	<i>Potamogeton coloratus</i>
Sumpf-Moos	<i>Paludella squarrosa</i>
Helmazurjungfer	<i>Coenagrion mercuriale</i>

Bedeutung:

- Pro Flächeneinheit viel höhere Schüttung als andere Quellmoore/-abschnitte.
- Hohe Bedeutung für lokale Wasserversorgungssysteme. Viele Vorkommen liegen heute in gemeindlichen Trinkwasserschutzgebieten oder sind dafür vorgesehen.
- Hochbedeutsame Reliktstandorte für gefährdete Pflanzen und Tiere, darunter sogar Subendemiten wie *Cochlearia bavarica*.

Zustand, Erhaltungsprobleme:

Verglichen mit alten Karten sehr hohe Verluste und Beeinträchtigungen durch:

- Kiesabbau
- Trinkwassergewinnung
- häufig in Baggerseen übergeführt
- Eutrophierung
- Teichanlagen
- weitreichende Beeinträchtigung artesischer Grundwasserkörper durch Großprojekte, Siedlungen etc. (z. B. Autobahn bei Forstinning/EBE)
- Fichtenaufforstungen
- Störung der Kalkfällung durch Phosphatanreicherung
- Anschnitt durch Gräben (Absackung)

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

Bisher nicht nennenswert. Einzelne Hilfsprojekte für das Bayerische Löffelkraut.

Regenerations-/Renaturierungspotenzial, Handlungsschwerpunkte:

- Für die Renaturierung steht besonders viel Wasser zur Verfügung! Extensivierung in weitem Umkreis (meist relativ große Einzugsgebiete); in bestimmten Fällen: Anstau der Quellflussbäche – Überstauung eingesunkener Quelltrichter/Aufschwimmen von abgesunkenen Quellwampen (Schwingrasen)/u. U. Wiederbewässerung ausgetrockneter Quellrinnen. Nährstoffarmes Wasser eignet sich oft hervorragend zur Oligotrophierung und Ver-



Abb. 57 / 57a: Das endemische Bayerische Löffelkraut (*Cochlearia bavarica*) ist eine Kennart der Auftriebsquellmoore.

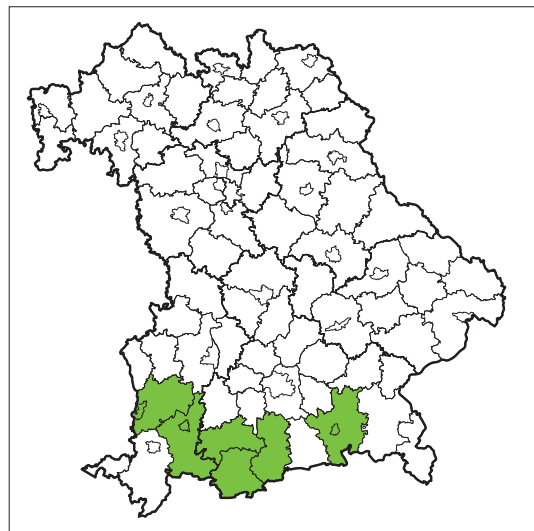
Abb. 57: Quellmoor bei der Thalhamer Mühle, Lkr. RO
Abb 57a: Kalkquellmoor am Hochterrassenrand im Bucher Moor, Lkr. AÖ
(Fotos: A. Ringler)

nässung angrenzender Degradationsflächen; vorrangige Renaturierung von Fischteichen; Erschließung alternativer Trinkwasser- und Fischwassergewinnungsgebiete zur Regeneration von Quellmooren.

- Freihaltung des weiteren Umfeldes von Bodeneingriffen aller Art; Vegetationspflege mit Maschinen unterlassen; weidfrei halten. Neubildungsgebiete von Quellkuppen störungsfrei halten; kleine Handspatengräben an den Kuppenabhängen unterlassen; bisher in der Moorpflege kaum berücksichtigt.
- Regeneration zerstörter Quellmoore vorrangig entlang von noch wasserreichen Quellbächen und Quellgumpen in sonst biotop- und moorarmen Regionen: z. B. Schwabener Moos/EBE, Schwillachmoos/ED, Geltendorfer Quellmoore/LL, Egauquellen/Dattenhauser Ried/DLG, Singoldquellen/Kaltenberg/LL, Ferchenbachquellen S Reichtmehring/MÜ, obere Günz/OA, MN.

Landkreise mit Schwerpunktverantwortung:

MN OAL
GAP RO TÖL WM



Landkreiskarte

Beispiele:

- AÖ** Grünbachtal und Mörmöser/MÜ, AÖ (3.5.1, 3.5.2)
Alzgerner Bach (3.5.1)
Bucher Moos (3.5.2)
- AIC** Paarquellmoore/AIC,LL (3.5.1)
- DAH** (ehemals) bestimmte Quellmoorzentren in den Schotterplatten, z. B. Kalterbach SE Obergrashof/DAH (3.5.1, 3.5.4)
- EBE** Semptquellen bei Marktschwaben (3.5.1, 3.5.2)
Kupferbachtal/EBE, RO,M (3.5.1, 3.5.2)
Glonnquellen bei Glonn (3.5.1, 3.5.4)

- ED** Schwillachmoos (3.5.1)
St.Kolomann (3.5.1)
- FS** Ampertal b Palzing (3.5.1)
- GAP** Ramsach- und Rechtachursprungsbereich im Murnauer Moos (3.5.1)
Sieben Quellen (3.5.1)
- LL** Toteiskesselmoor ESE Schwifting (3.5.4)
- MB** Leitzachquellen bei Osterhofen (3.5.1)
- MÜ** Grünbachtal bei Polling (3.5.1)
Ferchenbachquellmoor bei Reichtmehring (3.5.1, 3.5.4)
- NM** Teile des Deusmauer Moores (3.5.1, 3.5.4)
Schwarzlaabertalmoore (3.5.1, 3.5.4)
- OA** Aubachalpe hinter Gunzesried (3.5.4)
- PAF** Paartalrand WSW Englmannszell (ehemals),
- RO** Urschlachtal (3.5.1)
Aiterbach (3.5.1)
Kesselseen (3.5.1, 3.5.4)
Aichet an der Söchtenauer Achen (3.5.2)
- TÖL** Ostflanke des Königsdorfer Moores (3.5.4)
- TS** Mettenhamer Filz-Emperbichl (3.5.4)
Diesenbach (3.5.2)
Falkenseemoor (3.5.1, 3.5.3)
- WM** Ostersee-Uferbereich (3.5.1)

Vorstellung im Bild:



Abb. 58: Alpental-Quelltrichtermoor am Leitzachursprung bei Osterhofen (Lkr. MB). (Foto: A. Ringler)



Abb. 59: Kalkreiches Quellkuppen- und Schichtquellmoor im Vorfeld des Mettenhamer Filzes bei Raiten (Lkr. TS); deutlich aufgewölbte oder rückenförmige Quellkuppen sind im Bild weniger deutlich erkennbar als die durchrieselten Sickerwasserzüge; Aufnahme 1969. (Foto: A. Ringler)



Abb. 60: Quelltrichter-Moorkomplex Kesselseen bei Wasserburg/Inn. (Foto: A. Ringler)



Abb. 61: Kalkreiches Quelltrichtermoos bei Taing (Lkr. ED); Schwillachquellen. (Foto: A. Ringler)



Abb. 62: Seekreide-produzierende glasklare Quelltrichter im Auftriebsquellmoor bei Lauterbachermühle/Osterseen (Lkr. WM). (Foto: A. Ringler)

4 Versumpfungsmoore

Diese Moore bilden sich durch Versumpfung auf wasserstauenden, wassersammelnden und abflussschwachen Standorten:

- in humiden, sehr niederschlags- und schmelzwasserreichen Gebieten bevorzugt auf nicht zu beengten Hochlagen, konvexen Kulminationsstandorten und Aufwölbungen der Landschaft (Plateaus, Kämmen, Sätteln), wo die Täler und Senken oft durch zu starke Abflussdynamik moorfeindlich sind (Sattel-, Kamm-, Plateau-, Hangschultermoore) – siehe 4.2, wie auch auf flachen Hängen (siehe 4.1);
- in trockeneren Gebieten fast ausschließlich in konkaven Depressionen (Depressions- oder Senkenmoore in Senken, Mulden und sogar Tälern), wo relativ geringe Niederschläge und die hydrogeologische Landschaftsstruktur (dichte Basisschichten) eine starke Ausräumung der Täler verhindern (Senkenversumpfungsmoore; 4.3).

4.1 Minerotrophe Hangwassermoore RLB 3

Andere Bezeichnungen:

Hangversumpfungsniedermoores¹

Gehänge-Niedermoores

Überrieselungsmoores

soligene Hangmoore

Dolomit-Hangrieselmoore

Definition, Funktionsprinzip:

Moore, die an flachen Hängen als Folge vorwiegend oberflächlich zusammenfließenden Mineralbodenwassers entstehen. Durchwegs minerotrophe Hangwasser-Überrieselungsmoore mit vorherrschend mineralbodenwasserzeugender Vegetation. Entwickeln sich auf einfachen Hängen, Riedeln zwischen Bachgräben und Hangverflachungen.

Oberflächenwasser stammt von höher gelegenen Einzugsgebieten. Vermoorung über äußerst undurchlässigem Untergrund. Vermoorung beginnt auf Hangverflachungen. Oft recht junge Entstehung (häufig im Zusammenhang mit Waldrodung, Beweidung etc.). Häufig auf Teilflächen Weiterentwicklung zu Durchströmungs- oder Regenmooren.

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:

- Entwickeln sich vor allem in den sehr niederschlagsreichen Gebirgen auf wasserundurchlässigen Gesteinen oder Fließerden (z. B. Granit, Gneis, Phyllit, Glimmerschiefer, Allgäuschichten, Flyschgesteinen, helvetischen Drusbergschichten, Partnachschiefer, Kössener und Raibler Mergel), häufig auf Riedeln zwischen parallelen Hangbächen oder Schluchten, auch auf leichten Hangschultern

¹ Der Terminus „Niedermoor“ lässt sich nicht in allen Situationen zwanglos durch „Grundwassermoor“ ersetzen.

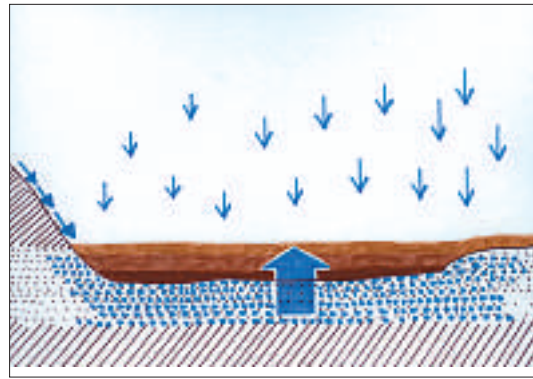


Abb. 63: Funktionsschema Versumpfungsmoor

- und auslaufenden Unterhängen sowie in Hangmulden.
- In den niederschlagsreichsten alpinen Regionen überziehen sie sogar als „Kargehängemoore“ die gesamten Karunterhänge (zwischen und über den Bacheinschnitten).
- In trockeneren und kontinental getönten Naturräumen fehlen sie.
- Damit weitgehende Beschränkung auf Alpen, höhere Lagen des Böhmerwaldes, Fichtelgebirges und der Hochrhön.
- Durch Hangoberflächen- und -sickerwasser über wenig durchlässigem Muttergestein, über Fließerdedecken oder nur seicht zersetzten Silikatgesteinen (z. B. Schiefer) erzeugt und unterhalten, wo klimatisch und topographisch bedingt kein Hochmoorwachstum mehr stattfindet. Solche Vermoorungen gingen in Regenmoorgebieten oft der Hangregenmoorbildung voraus (z. B. Hohe Rhön, Bayerischer Wald, Alpen; richtig wurzelechte Hochmoore, d. h. Sphagnum-Torfe bis zur Basis reichend, gibt es fast nur in Sattel- und Verebnungslagen!).
- Als „Moore“ werden sie oft gar nicht erkannt bzw. anerkannt, da sie z. T. wenig von der übrigen Nutzlandschaft abgehoben und vielfach bewaldet sind.
- Naturräume:
Vor allem in Bergländern: Grundgebirge, Rhön, Flyschvorarlpen, Allgäuer Molasse- und Helvetikumregion, subalpines Molassebergland vor den Alpen, regional auch im höheren Hügelland (z. B. Simbach-Triftern Hügelland/PAN); in den regenreichsten Berglagen bei Hangneigungen bis über 15° (hier schwer von deckenmoorartigen Situationen zu trennen), in weniger humiden Bergländern engeres Standortspektrum (Auslaufbereich größerer Hangmulden, plateau-nahe flache Quellmulden).
Es ist davon auszugehen, dass sich viele soligene Hangniedermoores der montanen Regionen noch zu Hochmooren entwickeln. Außerhalb der Hochmoorregionen können Bracheentwicklungen auf Streuwiesen bis zu zwischenmoorartigen Bultstadien fortschreiten (z. B. mit *Sphagnum magellanicum*, *palustre*, *imbricatum*, *warnstorffianum*).
- Durch häufiges Überwachsen mit Hochmoorvegetation entwickeln sie sich zu ombrosoligen Hangmooren (siehe 4.2).



Abb. 64: Der Moortarant (*Swertia perennis*) als Glazialrelikt im Rieselwasser-Hangmoor am Höllbach-Ursprung am Falkenstein/ Böhmerwald (Lkr. REG). (Foto: A. Ringler)



Abb. 65: In alpinen Hangmooren treten hangabwärts wandernde torfige Fließerdedecken (Torfterrassen) auf, hier auf der Oberalp in der Hörnergruppe (Lkr. OA). (Foto: A. Ringler 1977)

- In perhumiden Gebieten der Allgäuer Alpen gehen sie in Deckenmoore über und können Steilhänge bis ca. 30 ° überziehen.
- Hangmoore schließen häufig unterhalb an Sattel- oder Kamm-Versumpfungsmoore an. Ständiges Nachrieseln aus sie umgebenden Mooren kann diese in den Alpen auch in große Dolinentrichter hineinwachsen lassen (z. B. Piesenkopf/OA).
- Auf wasserundurchlässigen Karbonatgesteinen entwickeln sich in den bayerischen Alpen kaum torfbildende Steilhang-Rieselsümpfe mit Kalkflachmoorcharakter („Dolomit-Hangrieselsümpfe“) mit *Schoenus ferrugineus*, *Saxifraga mutata*, *Gladiolus palustris*.
- Hydrologisch analog sind Felsüberrieselungsfluren in den Seewänden des Böhmerwaldes mit *Molinia*, *Swertia perennis*, *Rhodola rosea*, *Trichophorum caespitosum* und *Trichophorum-Rieselmoore* auf quarzitischen Gesteinen des Ifengebietes im Allgäu.
- Auf sauren Gesteinen der bayerischen Alpen können Hoch- und Übergangsmoorpflanzen wie *Eriophorum vaginatum* und *Trichophorum caespitosum* direkt auf dem Ausgangsgestein wurzeln.

Caricetum rostratae OSV.23 Subass. von *Sphagnum flexuosum* STEINER 85 (Grundgebirge)
 Caricetum goodenowii Subass. von *Sphagnum tenellum* sowie Subass. von *Sphagnum fallax*
 Caricetum limosae OSV.1923 em. DIERSSEN 1982, Subass. von *Sphagnum fallax*
 Caricetum rostratae OSV.1923 em. DIERSSEN 1982 typ. Subass., *Caltha*-Variante und *Climacium dendroides*-Variante, Subass. von *Sphagnum angustifolium* STEINER 1992 incl. Ausb. von *Sphagnum papillosum*
 Caricetum goudenowii BRAUN 1915 Subass. von *Sph. fallax* und Subass. von *Sph. angustifolium*
 Caricetum magellanicae OSV.23 Subass. von *Sph. subsecundum* und Subass. von *Calliergon sarmentosum* incl. Variante von *Drepanocladus revolvens* (STEINER 92)
 Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis WAREN 1926
Schoenus ferrugineus-Steilhang-„Moore“ (Alpen) mit *Saxifraga aizoides*
 Parnassio-Trichophoretum cespitosi.

Außerdem:

Caricetum gracilis ALMOU.29 (in agrargenutzten Hangmooren tieferer Lagen meist im Anschluss an Quellmoore) und mehrere andere.

Profilaufbau, Torfe:

- Vorherrschend geringmächtige Torfe mit hohem Zersetzungsgrad. Torfbildung häufig in bergseitigen Moorteil am mächtigsten. Entwickeln sich vorwiegend auf wenig durchlässigen Gesteinen. Die Torftiefe kann sehr stark variieren: wenige dm in den eigentlichen Hangpartien und > 2 m auf Verflachungen. In den Hangrieselsümpfen des Dolomitgebirges kaum Torfbildung.
- In den bayerischen Alpen viele fossile, von Schwemmkegeln und Hangschutt begrabene Hangmoore mit Torftiefen bis 1 m (z. B. oberes Isartal SW Vorderriß).

Kurzbeschreibung des Lebensraumkomplexes:

- In Bayern von Natur aus häufig beweidete, z. T. streugemähte oder licht bis stark bestockte Hangversumpfungsmoore mit torfmoosarmen Rasenbinsen-(*Trichophorum caespitosum*-) Rieden, Fichten-Torfmoos-Scheidenwollgras-Mooren (*Sphagnum fallax*), Grauerlen-Großseggen-Hangbrüchen, Birkenhangmooren u. a.
- Von Natur aus überwiegend bestockte Moorvegetation.
- In vielen Fällen im Komplex mit ombrogenen Mooren (z. B. am unteren Ende von Sattelhochmooren oder oberer Abschnitt von ombrosiligen Hangmooren).

Typische Vegetation:

- Im Unterschied zu Quellmooren sind die Hangflachmoorgesellschaften stets auf bezeichnende Weise von „Zwischenmoorarten“ wie *Trichophorum caespitosum*, *Drosera rotundifolia*, *Sphagnum subsecundum*, *Trichophorum alpinum* durchsetzt.
- Vegetation primär häufig Fichten- und Fichten-Erlen-Spirken-Brüche, nach Rodungen *Trichophorum*-Hangmoore; in den Kalkalpen viele anmoorige, nicht schichtquellgebundene Davallseggen- und *Schoenus*-Bestände in Steilhängnischen (kaum von Hangquellmooren zu trennen, aber häufig durch oberflächennahen Abfluss gespeist).
- Im entwaldeten Silikatbereich häufig Braunseggen-Pfeifengras-Wollreitgras-Vegetation (z. B. Böhmerwald), Fichten-„Auen“, lockere Moorfichtenbestände mit grünen und gelben Torfmoosen, *Eriophorum angustifolium* und *Carex rostrata*.

Eriophorum vaginatum-*Polytrichum commune*-Gesellschaft KAULE 74 (v.a.Grundgebirge)

Typische Arten und Kennarten:

Eventuell:
 Großblütiger Augentrost *Euphrasia kernerii*
 Torfmoose *Sphagnum recurvum* - Kleinarten

Bedeutung:

Hangwassermoore nehmen in den hochmontanen Gebirgslagen einen großen Teil der Moorfläche ein. Sie kontrollieren an wenig zertalten, rampenartigen Berghängen einen Großteil der Wasserströme von den Hängen, erzeugen also im nicht degradierten Zustand Retention und hemmen die Bildung lokaler Hochwasserspitzen. Wichtige Teillebensräume für Auerhuhn, Birkhuhn und Waldschneepfe.



Abb. 66: Die in Bayern fast ausgestorbene Rote Fett henne (*Sedum villosum*), hier 1983 am Rand des Wannemooses bei Pfronten (heute dort verschollen), kennzeichnet durch- und überrieselte, minerotrophe, kaum torfige Quellmulden. (Foto: A. Ringler)

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- Insgesamt zwar noch gebietsweise gut vertreten, aber trotzdem stark gefährdeter Moortyp.
- Allerdings häufig starke Beeinträchtigungen durch Wegebau und ehemals großflächige, flache Abtorfung (z. B. Fichtelgebirge).
- Waldentwässerungen haben solche Standorte oft nicht mehr erreicht. Verbreitete Erosion auf waldfrei gestellten Hangmooren, z. B. im Allgäu. Hier kommen auch bei völliger Entwaldung Boden- und Torffließdecken in Bewegung.
- Querende Forststraßen können längere Hangpartien trockenlegen und die Moorbildung stoppen, ebenso Fanggräben im Agrarbereich. Vielfach wirken auch an Hängen alte Forstentwässerungen. Beim Alpwegebau wurden an vielen Stellen im Allgäu und Ammergau Hangrieselmoore teilentwässert. Im Alten Gebirge können schon tiefer einschneidende Rückegassen den Wasserhaushalt stören.
- In alpinen Weidegebieten wurden bis vor kurzem noch Dränungen vorgenommen (z. B. Schwarze Lache/Hinteres Gunzesrieder Tal). Unangemessener Viehbestoß in zu engen Koppeln kann Wachstum stoppen oder umkehren.
- Teilweise wurden diese Vermoorungen auch seit dem Mittelalter durch Rodungen begünstigt.

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

Geringe Berücksichtigung bei Renaturierungen, bisher kaum Maßnahmen bekannt.

Regenerations-/Renaturierungspotenzial, Handlungsschwerpunkte:

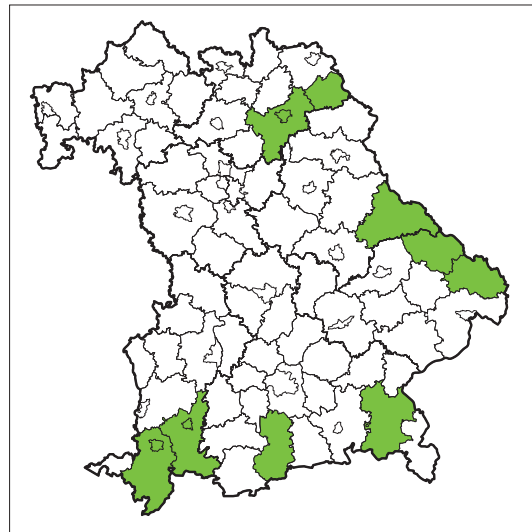
- Vermoorung von Waldbeständen schreitet in bestimmten geologischen Regionen (Kristallin, Flysch) im humiden Klimabereich auch heute noch fort. Möglicherweise Zusammenhang der Neuvermoorung mit größeren Aufhieben, Waldschäden. Erhaltung und Regeneration hängt von der hydrologischen/hydraulischen Ungestörtheit des oft großen bergseitigen Einzugsgebietes ab; auch heute noch hohes Bildungspotenzial in regenreichen Montanregionen.
- Wegen seiner großen regionalen Verbreitung und hydrologischen Bedeutung für viele Bacheinzugsgebiete besonders handlungsrelevanter Typ; Grabenverschluss an möglichst vielen Stellen; vorrangig ist bessere Integration solcher Moorentwicklungen in die Forstplanung; Vermoorungspotenziale vieler Bachsprungsmulden im Mittelgebirge nicht durch übertriebene Vegetationspflege behindern; Brachlegung hier oft optimal (Torfmoosbulte bilden abflussbremsende Strukturen).
- Vermoorungspartien in Windwürfen nicht aufpflanzen; nach Möglichkeit Windwurfteiler und Kleingewässer in Windwürfen belassen;

örtlich Initiierungsmöglichkeiten durch Einsatz alter Hangbewässerungsanlagen, Verrieselung von Triftkanälen u. dgl., Bacheinleitungen, Hangverrieselungsanlagen (z. B. Perlenbachtal NW Katharinenhöhe W Rehau/HO). Die z. T. heute noch bestehenden Hangverrieselungsanlagen des Bayerischen Waldes betreffen auch hängige An- und Niedermoore. Sie dienen zwar ihrem ursprünglichen Zweck nach nur der Ertragssteigerung und Vegetationszeitverlängerung (SEHORZ 1964, KLEYN schriftl.), könnten aber bei dauerhafter Einstellung durch Verrieselung relativ elektrolytarmer Wassers der Grundgebirgsbäche Nieder- und Quellmoorbildungen anregen und unterstützen.

- In den Alpen sind oft Weideregulungen und Überprüfungen von Erschließungswegprojekten vorrangig.

Landkreise mit Schwerpunktverantwortung:

OA	OAL
TÖL	TS
FRG	REG
CHA	
BT	WUN



Landkreiskarte

Beispiele:

BT	Goldkronacher Forst
GAP	Dolomit-Hangrieselmoore im Kuchelbachtal, am Ofenberg und am Wank Hänge um das Angstmoos/Halbammergebiet Hirzeneck-Abhänge (Partnachsichten)
HO	Hangmulden am Nordhang des Waldsteingebirges Thronbachtal E Ahornismühle S Wüstenselbitz Rehauer Forst
MB	Gindelalm, Neureuth Sutten

- OA** Abhänge des Schelpen bei Balderschwang
Scheuenalpe und Piesenkopf
Hochschelpen
Gottesackermoore
Bierenwangelpe
Hörnlein-SW-Hang bei Balderschwang
Oberes Ostertal bei Gunzesried
Streuwiesen beim Altstätter Hof oberhalb
Sonthofen
Grasgehrenkar
- OAL** Hangfußzonen bei der Wasserscheidalpe
Lohbergmöser
Moore um den Hennenkopf bei Schwangau
Bichelerbergalpe bei Wertach
- PA** Fichtenaumoores im Hauzenberger und
Rinchnacher Bergland/PA, FRG, REG
- REG** Hangversumpfungen im talseitigen Anschluss an sämtliche Kamm-Moore des Böhmerwaldes/REG, FRG (Zwieselter Filz, Spitzberg-, Markfilz usw.)
Waldhänge im Gebiet zwischen Ruckowitz- und Rindbergschachten
- TIR** Oberlinder Moor N Mehlmeisel
Oberer Pfarrbühlbach E Neuallbenreuth
Waldgrabensysteme im "Wäldel" NNW Mähring
- TÖL** Benediktenwandvorland
Dolomit-Hangrieselmoore Jachenau-Leger und bei Wallgau
„Kalkquellmoore“ oberhalb der Oswaldhütte/Karwendel
Steinbachalm/Fockenstein
Moosenalm, Lärchkogel- und Ludernalm/Karwendel
- TS** Hänge unterhalb der Winklmoosalm
Hahnenfilz bei Reit i. Winkl
- WM** Königstraße, oberes Illachmoore S Peustelsau
Unterhänge bei Peustelsau, Umgebung Gerstenfilz
- WUN** Talversumpfungsmoore am Lehstenbach
SE Reicholdsgrün

Vorstellung im Bild:



Abb. 67: Flachgründiges Hangmoor mit Scheidenwollgras am Falkenstein (Lkr. REG). (Foto: A. Ringler)



Abb. 68: Tiefgründiges, aber minerotrophes Karpatenbirken-Hangwassermoor am Böhmerwald-Grenzkamm bei Firmiansreuth (Lkr. FRG). (Foto: A. Ringler)



Abb. 69: Hangwasser-Flachmoor in der Allgäuer Vorlandmolasse (mit seichter Moränenüberdeckung) bei Buchenberg (Lkr. OA); Massenaspekt des Moortarants (*Swertia perennis*). (Foto: A. Ringler, 1974)

4.2 Soliombrogene Hangmoore RLM 3

Andere Bezeichnung:
„Herde“ (Allgäu)

Definition, Funktionsprinzip:

Moore mit talseitig ombrotrophem und bergseitig soligenem Charakter (hier Hangwasserzufluss). Auf dem Hangversumpfungsmoor wächst stellenweise ein Regenmoor. Ein Randgehänge fehlt zumindest bergseitig. Grundsätzlich entwickeln sich soliombrogene Hangmoore zu exzentrischen Hochmooren weiter. Bergseitig strömt Oberflächen- und oberflächennahes Mineralwasser ins Moor ein und verarmt auf dem Weg nach unten, in den Kalk- und Flyschalpen von etwa pH 6,2 auf 3,0 (Torf, in KCl) bzw. 7,5 auf 3,5 (Moorwasser). Die Ca⁺⁺-Gehalte des Moorwassers sinken von > 10 ppm auf < 2 ppm, die Aschegehalte der Torfe von etwa 60 % auf 4 %. Hangabwärts sinken also die ph- und Kationen-Werte.

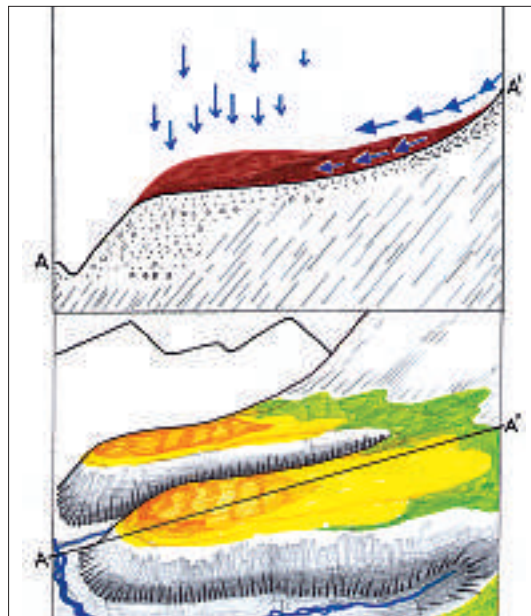


Abb. 70: Funktionsschema Soliombrogenes Hangmoor

Kurzbeschreibung des Lebensraumkomplexes:

- Im ungestörten Zustand sehr vielfältig strukturierte Komplexe aus mit dichten Moorwäldern, lichtbestockten Moorparklandschaften, Latschendickichtmooren (an der unteren Stirnseite) und offenen streuwiesenartigen Niedermooren.
- In den Alpen sind die minerotrophen bergseitigen Abschnitte oft offene Nassweiden, talseitig folgen Fichten- oder Bergkiefernmoore.



Abb. 71: Kalkalpinen soliombrogenes Hangmoor mit subarktischer Strangbildung und Kolken in 1300 m Höhe bei Kreuth (Lkr. Miesbach). (Foto: P. Martin)

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:

- Beschränkt auf regenreiche Zonen im Bergland; die Hangneigung ist deutlich größer als bei Hochmooren.
- In den bayerischen Alpen, im Molassebergland vor den Alpen und im höheren Bayerischen Wald flächenmäßig wichtigster Moortyp. Vor allem in der montanen Stufe (900 – 1500 m, im erodierten Zustand bis über 1800 m).
- Lage häufig auf Riedeln zwischen Bacheinschnitten. Ombrotropher Moorteil häufig auf kleinen Zwischentalscheiden, d. h. unterhalb der Obergrenze der Hangzertalung, minerotropher Moorteil überwiegend oberhalb der Talwurzeln. Im Gegensatz zu zentrischen oder asymmetrischen Hochmooren kein „Moorzentrum“.

Profilaufbau, Torfe:

Der Torfkörper keilt bergseitig oft ganz allmählich aus, die Torfmächtigkeit ist aber meistens im oberen Teil am größten.

Typische Vegetation:

- *Eriophorum vaginatum*-*Polytrichum commune*-Gesellschaft KAULE 74 (v. a. Grundgebirge). Im Niedermoorteil alle bereits unter 4.1 genannten Vegetationstypen.
- *Carex lasiocarpa*-*Pinus rotundata*-Gesellschaft A. WAGNER et al. 97.
- Kleinseggenriede und bodenbasierte *Trichophorum cespitosum*-Gesellschaften.
- Mineralbodenwasserzeiger wie *Parnassia palustris*, *Euphrasia kernerii*, *Bartsia alpina*, *Campylopusium stellatum*, *Pinguicula vulgaris*, *Trichophorum alpinum*, *Drepanocladus exannulatus* tauchen fast nur im minerogenen Oberteil, nicht aber im Versumpfungsbereich am unteren Ende auf.

Typische Arten und Kennarten:

Torfmoos	<i>Sphagnum tenellum</i> (Bereiche mit beginnenden Erosionschlenken, oft großflächig dominant)
Torfmoos	<i>Sphagn. papillosum</i>
Torfmoos	<i>Sphagnum riparium</i> (Grundgebirge, Flysch)
Armblütige Segge	<i>Carex pauciflora</i> (regional?)
Birkhuhn	<i>Tetrao tetrix</i>
Auerhuhn	<i>Tetrao urogallus</i>

Bedeutung:

- Erhebliche wasserwirtschaftliche Bedeutung als „hydrologischer Puffer“ im Quellbereich von Gebirgsbachsystemen am Nordrand des Kalkalpin im Flysch- und Grundgebirgsbereich. Das Abflussregime der Quellläste wird stark durch die hydraulischen Eigenschaften solcher Hangmoore bestimmt.
- Talwärts sinkender Basen- und Nährstoffreichtum erzeugt ein Kontinuum aus verschiedensten Moorvegetationstypen vom basenreichen Flachmoor bis zum ombrotrophen Moor; dadurch große Artenvielfalt, die sich nicht mit

zwei bis drei Teilflächen, sondern nur im Gesamtgradienten erfassen lässt.

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- wie voriger Typ
- Handtorfstich (z. B. Westallgäu)
- unangepasste Beweidung und Mineraldüngung
- eventuelle Entwässerung als Maßnahme zur Sanierung von Hangrutschgebieten unterhalb des Moores (z. B. alpine Stausedimentterrassen)
- hydrologische Störung durch hangquerende Wegetrassen
- Planierung und Erdbewegung im Zuge von Wintersporterschließungen (z. B. Bierenwang bei Oberstdorf)
- Hochbaumaßnahmen im Einströmungsbereich des Hangzugwassers (z. B. Arracher Moor bei Cham).

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

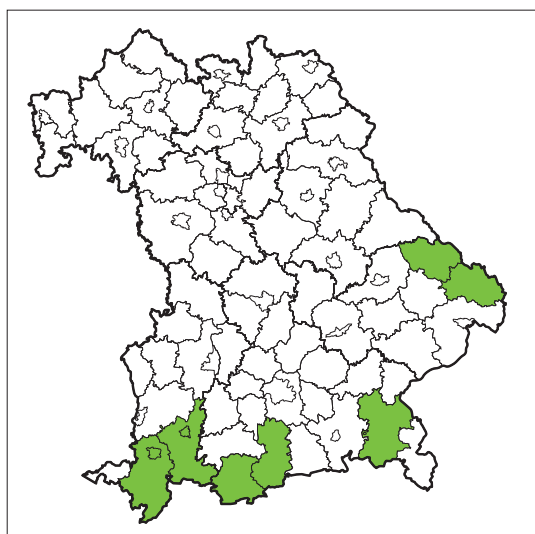
Bisher kaum berücksichtigt.

Regenerations-/Renaturierungspotenzial Handlungsschwerpunkte:

Bergseitige hydrologische Barrieren rückbauen (Forstgräben, Bringungswege etc.). Der Hangwasserzug erleichtert die autogene Regeneration gestörter Flächen. Viele Moore sind noch in der Entwicklung begriffen.

Landkreise mit Schwerpunktverantwortung:

OA OAL
GAP TÖL TS
FRG REG



Landkreiskarte

Beispiele:

- BGL** Priesbergmoos/Nationalpark Moosenalm/Lattengebirge
- CHA** Arracher Moor
- GAP** Rabenmoos
- MB** Moor auf der Krottenthalalm
- OA** Moore auf dem Piesenkopf Strausbergmoos
- OAL** Krottenstein- und Wasserscheidmöser Sattlermoos bei Buching
- TÖL** Gurnmoos und Birkmoos/Benediktenwand Moor bei der Gabrielalm (bei Arzbach)
- TS** Winklmoos Hemmersuppenalm
- WM** Ammermoore bei Peustelsau-Altenau Gerstenfilz an der Königstraße/WM, OAL
- WUN** Voitsumraer Moor Moor am Schauberg E Schneeberg/WUN

Vorstellung im Bild:



Abb. 72: Soliombrogenes Hangmoor mit Überrieselungsregime in hochmontaner bis subalpiner Lage bei der Bierenwangalpe im Fellhorngebiet (Lkr. OA). Blick vom minerotrophen Oberhang zum schwach minerotrophen bis ombrotrophen (regenwasseremährten) Unterhang. (Foto: A. Ringler 1977)



Abb. 73: Soliombrogenes Hangmoor auf der Fellalm (Lkr. TÖL); der Mineralwassereinfluss nimmt vom diesseitigen Rand nach hinten und unten kontinuierlich ab. (Foto: A. Ringler)

4.3 Grindenmoore

RLM 2

Andere Bezeichnungen:

Hochlagen-Moorheiden

Grinden-Moorheiden

Kamm- und Sattel(versumpfungs)moore

Gipfelmoore

soligene Sattelmoores (bei KAULE 1976)

Der Begriff „Grindenmoor“ stammt aus dem Nordschwarzwald und umreißt dort sehr ähnliche Bildungen.

Definition, Funktionsprinzip:

Vermoorung durch Wasserstau und Versumpfung eines Bergkammes, Plateaus oder Sattels aus vorwiegend wasserundurchlässigem Gestein (Kristallin, Mergel und Tonschiefer, Sandstein). Mineralreicher Wasserzufluss tritt nur sehr begrenzt auf (Sattel). Regenwasser spielt also eine große Rolle. Der Regenwasserstau reicht aber geländebedingt für ein Hochmoor nicht aus. (Häufig junge, durch die mittelalterliche Rodung und Waldweide geförderte Vermoorungen). Auch Höhenlage (i. d. R. 1200 – 1600 m) und extremes Kammklima (Windverblasung) behindern die Regenmoorbildung.

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:

- Nur in den niederschlagsreichsten Kammlagen der Gebirge. Schwerpunkt im Oberallgäu, Bregenzer Wald und Ammergebirge, lokal auch im Böhmerwald.
- Grindenmoore erscheinen nicht immer wie ein „Moor“, sie können gut ohne Gummistiefel überquert werden.
- In den Nordalpen Übergänge zu Kondensationsmooren, die ebenfalls an das perhumide Sonderklima der Bergkämme gebunden sind, wo zusätzlich der Nebelniederschlag erhöht ist.

Profilaufbau, Torfe:

- Torf meist < 1 m mächtig, oft als deckenmoorartige Schwarte den in sich reliefierten Plateaus und Kämmen aufliegend.
- *Trichophorum-Carex*-Radizellen- und Torfmoostorfe (Sphagnumwachstum vielleicht in früheren Perioden vitaler), teilweise stark zersetzt.
- Trotz geringer Moormächtigkeit gelegentlich unterirdische Torfröhrensysteme (z. B. oberhalb Schwabenhütte/OA).
- Kleine Einmuldungen durch Doppelgrate (latent auseinanderreisende Bergkämme in noch wasserhaltenden tonig-mergeligen Gesteinspaketen, vor allem im Flysch) bilden Vermoorungsansätze, die sich ausdehnen, z. B. am Wannenkopf/OAL und Schnippenkopf/OA.

Typische Vegetation:

- *Juncus squarrosus-Nardus-Trichophorum*-Gesellschaft (z. B. Nagelfluhberge, Tegernseer Alpen)

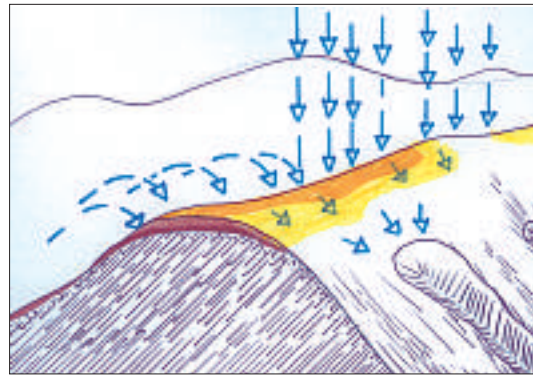


Abb. 74: Funktionsschema Grindenmoor

- *Trichophorum cespitosum*-Bestände mit *Sphagnum compactum*
- *Molinia-Trichophorum*-Gesellschaften
- *Carex rostrata-Eriophorum vaginatum-Sphagnum angustifolium*-Moor
- Zwergstrauchheiden (*Rhododendro-Vaccinium*) mit Rohhumusauflagen
- *Carex nigra*- und *C. rostrata*-Riede in flachen Tümpeln
- Lichte Bergfichtenwälder mit *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium myrtillus*, *Juncus filiformis*
- Feuchte bis anmoorige Borstgrasrasen (*Sphagnum compacti-Nardetum*).

Kurzbeschreibung des Lebensraumkomplexes:

- Saure, magere Feuchtweiden, oft im Komplex mit Fichten- und Latschenbeständen, dystrophen Tümpeln und Schlenken. Auf gering entwaldeten Bergstöcken auch schachtenartige, anmoorige Lichtungen (z. B. Lackenberg/REG) oder Moorfichtenwälder.
- In Forstgebieten licht bestockte, meist bandartig langgestreckte oder immer wieder auf den Kämmen eingestreute Komplexe.

Typische Arten und Kennarten:

Sudeten-Hainsimse	<i>Luzula sudetica</i>
Ungarischer Enzian	<i>Gentiana pannonica</i> (Bayerischer Wald)
Gamsheide	<i>Loiseleuria procumbens</i> (nur Hochalpen)
Birkhuhn	<i>Tetrao tetrix</i> (bevorzugte Balzplätze)
Bergpieper	<i>Anthus spinoletta</i>

Bedeutung:

- Wunderschöne, noch z. T. einsame Erlebnislandschaften.
- Zoologischer Artenschutz (Auer- und Birkhuhn, Wasserpieper, Dreizehenspecht, *Somatochlora arctica* und *S. alpstris*).
- Botanischer Artenschutz (Patagonische Segge – *Carex paupercula*, zahlreiche Schmuck- und Kieselalgen u. a.).
- Torfschwarten verhindern Bodenerosion.



Abb. 75: Grindenmoor am Rosskopf bei Hindelang (Lkr. OA), ca. 1580 m ü.NN. (Foto: A. Ringler 1977)

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- Vielfach Konflikte mit Erholungserschließung (Trampeffekt, Liftbau) und Almwirtschaft (mechanisch beeinträchtigende Viehkonzentrationen in ebener Gratlage)
- Planierungen
- Gebäudeanlagen

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

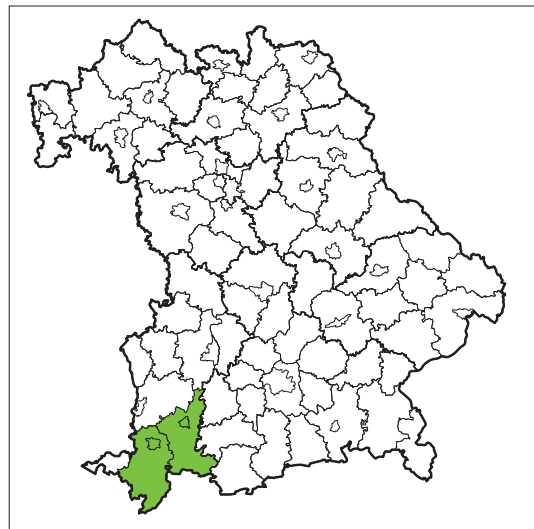
Moorschonende Weidelenkung im Gebiet Wannenkopf – Ochsenkopf/OA gemeinsam mit der Alpgenossenschaft (MUTH & ROHRMOSER 2002).

Regenerations-/Renaturierungspotenzial, Handlungsschwerpunkte:

- Solche Komplexe wurden in der Vergangenheit wohl allzu sehr als „Erosions- oder Stillstandskomplexe“ betrachtet. Möglicherweise tritt auch heute noch eine wenn auch schwache Torfbildung auf.
- Regeneration wäre in vielen Fällen durch Reduzierung des Weidebetriebes, in weiteren Fällen durch andere Weideordnung leicht zu bewerkstelligen.

Landkreise mit Schwerpunktverantwortung:

OA OAL



Landkreiskarte

Beispiele:

- BGL** Gotzenalm
- FRG** Kammbereiche beim Stangenfilz
- OA** Roßkopf bei Hindelang
Schnippenkopf
Wannenkopf
Hochschelpen
Hangschultern im Stuiben- und Buralpkopfgebiet
Rangiswanger Horn
Sattel zwischen Fellhorn und Kanzelwand
Untere Gottesackerwände
Piesenkopfgebiet
- OAL** Beerenmoos
Angstmoos
Heinzenmoos
Hirschwang am Firstberg
Beinlandl (ca. 1700 m)
- REG** Lackabergschachten
Kleiner Arber, Schluttergasse
- TS** Winklmoosalm (Bei der Kapelle)

Vorstellung im Bild:



Abb. 76: Kammvermoorung Hochschelpen bei Balder schwang (Lkr. OA). (Foto: A. Ringler)

4.4 Senkenversumpfungsmoore RLM 1

Andere Bezeichnungen:

Topogene Moore im Sinne von DEMBEK & OSWIT (1996, zu denen aber noch Verlandungsmoore gerechnet werden können!)

Lohen (Opf./Ofr.)

telmatogene Moore

Heidmoore und Schlatts

Hochmooranflüge in Dellen der Burgsandstein- und Sandgebiete

Definition, Funktionsprinzip:

Gebildet vorwiegend durch Tagwasserstau und Versumpfung in abflusslosen oder -schwachen Senken (Talmulden, Verebnungslagen, Windausblasungsmulden, Moränenmulden, abgelaassenen Weihern). Mit der Versumpfung steigt das Grundwasser an. Es stammt aus einem meist beschränkten, moorzugehörigen Einzugsgebiet. Die Torfe liegen oft direkt auf Mineralboden. Die Mooroberfläche ist eben oder konkav.

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:

Dieser Moortyp kommt in vielen Regionen Bayerns vor, ist aber besonders bezeichnend für relativ moorarme Räume außerhalb der Hochmoor-Regionen:

- Burgsandsteingebiet am Ost- und Südrand des Keuper-Lias-Landes (Letten-Zwischenlagen).
- Tertiär-, Terrassen- und Kreidesandgebiete des Oberpfälzer Mittellandes, der Naab-Wondreb-Senke und der Bodenwöhrer Bucht.
- Talmulden im Grundgebirge (Fichten-„Auen“ im höheren Bayerischen Wald, Rinchnacher Wald, Hauzenberger Bergland, Flossenbürger Granit, Eger-Quelltäler bei Weißenstadt, Hesenreuther Wald und nördlicher Oberpfälzer Wald)

Außerdem:

- Kleine Moränenmulden und Toteislöcher des Alpenvorlandes
- Karsthohlformen im Jura (z. B. Veldensteiner Forst, Eichstätter Jura) und in den Kalkalpen (auf *Terrae fuscae*)
- Aufgelassene Silikatsteinbrüche im Alten Gebirge
- Oberfränkischer Buntsandstein
- Niederbayerisches Tertiärhügelland (selten, besonders im Quarzrestschottergebiet).

Versumpfungsmoore in Senken sind trophisch und biologisch sehr vielfältig. Es gibt eutrophe Erlenbrüche ebenso wie dystrophe Heidmoore (die den „Schlatts“ der norddeutschen Geest entsprechen) und hochmoorartige Waldzwischenmoore der Oberpfalz, gespeist von weichem Grundwasser aus kalkarmen Sanden oder Sandstein.

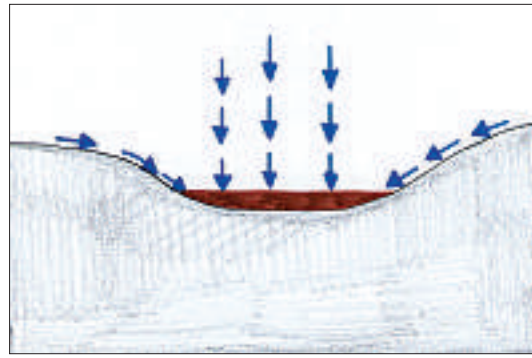


Abb. 77: Funktionsschema Senkenversumpfungsmoor

Profilaufbau, Torfe:

- Häufig nur geringmächtige Torfe mit typischerweise geringem Mineral- und Aschegehalt, Zersetzungsgrad meist mittel bis hoch.
- Häufig Erlenbruchtorf, z. T. Seggen-Braunmoos- und Übergangsmoortorf.
- Vernässungsperioden spiegeln sich im Profil durch Gytija-, Röhricht- und Großseggentorfe wider, die Braunmoos-Seggen-Torfe überlagern.
- Im Alpenvorland begann die Versumpfung vieler großer Moore im Atlantik. (ca. 8000 Jahre vor heute; z. B. Willinger Filz/RO).

Typische Vegetation:

Carici elongatae-Alnetum KOCH 1926

Ledo-Pinetum sylvestris? (historisch; Mittelfranken)

Ledo-Sphagnetum medii SUKOPP 1953 ex NEUHÄUSL 1969

Oberpfälzer Kiefern-Zwischenmoorwald im Sinne von LUTZ (= Waldkiefernfilz sensu KAULE)

Vaccinio-Pinetum sylvestris KLEIST 1929 em. MATUSKIEWCZ 1962 (Spirkenmoor)

Pino rotundatae-Sphagnetum NEUHÄUSL 1969
Polytrichum commune-, *Sphagnum angustifolium-*, *Eriophorum angustifolium-* Bestände

Außerdem:

Fichten-Kiefern-Birkenmoorwälder mit *Sphagnum recurvum* und *Eriophorum vaginatum*
Kleinflächige, fast reine *Sphagnum recurvum*- oder *Sph.recurvum-Carex nigra*-Gesellschaften.

Kurzbeschreibung des Lebensraumkomplexes:

Im Bruchschollenland meist bewaldete, zwischen- bis hochmoorartige Komplexe mit angrenzenden Weiherverlandungen, Erlenbruchwäldern, regenerierten Ausstichen, teilweise auch subkontinentale Waldmoore.

In den großen glazialen Becken längst in Regenmoore übergegangen (die wiederum größtenteils abgetorft wurden). Allerdings entsprechen größere Ausstichregenerationen in gesackten, also horizontale Wasserbewegungen hemmenden Torfen, annähernd dem Senkenversumpfungsmoortyp

(z. B. Kulbinger Filz/BGL, Allmannshäuser Filz/STA, Wienerer Filz/TS, Sennermoos/OA).

Typische Arten und Kennarten:



Borstige Rasenschmiele	<i>Deschampsia setacea</i> (sehr selten)
Torfmoos	<i>Sphagnum imbricatum</i> (sehr selten)
Behaartes Heidekraut	<i>Calluna vulgaris</i> ssp. <i>hirsuta</i>
Siebenstern	<i>Trientalis europaea</i> (z. B. im Neumarkter Jura)
Weißer Schnabelbinse	<i>Rhynchospora alba</i> (Nordbayern)

Abb. 78: Der Siebenstern (*Trientalis europaea*) findet sich vor allem am „unteren Rand“ seines ost- und nordostbayerischen Vorkommens in kleinen Lokalvermoorungen in Senken (z. B. Braunjura Moore im Neumarkter Jura, Veldensteiner Forst, Lkr. NM).
(Foto: A. Ringler)

Bedeutung:

Pufferzonen für Weiergebiete. Stellenweise inselhaft Reliktstandorte für nordische Arten bzw. extrazonal vorkommende Arten (z. B. *Sphagnum imbricatum*: Weiherversumpfungsmoore bei Freihung, *Trientalis europaea* im Jura).

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- Besonders in Mittel- und Nordbayern sehr entwässerungsempfindlicher Moortyp, da aus den meist kleinen Einzugsgebieten nur relativ geringe Wassermengen zuströmen. Gegenüber hydrologischen Störungen besteht nur eine sehr schwache Pufferung.
- Die leichte Entwässerbarkeit hat zum Verlust oder zur Degradation der meisten Senkenversumpfungsmoore nördlich der Jungmoränengrenze, insbesondere im Schichtstufenland und Alten Gebirge, geführt. Schon wenige Gräben genügen z. B. in Mittelfranken und der Oberpfalz, den Vegetationscharakter völlig zu verändern und Sumpforst-Waldkiefern-Moore in Bayern auszulöschen. Die meisten nordbayerischen Waldzwischenmoore sind heute kaum noch als Moore erkennbar, auf ihnen haben sich Fichten- und Kiefernforste gebildet.
- Viele Moore dieses Typs fielen, oft schon vor Jahrhunderten, Teichanlagen zum Opfer. Heute können teichwirtschaftliche Änderungen auch (die angrenzenden) Versumpfungsmoore in Mitleidenschaft ziehen (Wiederbespannung nach jahrzehntelanger Teichauflösung, Teilintensivierung und -düngung, Aufkalkung).
- Da die meisten Moore dieses Typs in Wäldern liegen, sind auch Gefahrenquellen durch unangepasste forstliche Maßnahmen zu beachten: Walddüngung und nachfolgende Nährstoffauswaschung, Unterhaltung oder Neuanlage forstlicher Entwässerungssysteme (noch in den letzten Jahren z. B. in der Totenau/REG).



Abb. 78a: Wiesenvögelchen (*Coenonympha hero*) in amoorigen Gipskeupersenen der Mittelwaldgebiete des südlichen Steigerwaldes; hier allerdings auf der Trockenwaldart *Melica picta* sitzend (+).
(Foto J. Weidemann, 1993)

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

Punktuell wirksame Anstau- und Überstaumaßnahmen (z. B. Gscheibte Loh/NEW, Waldabt. Römergraben bei Haag/MÜ) sind im Gange, bilden aber nur einen Anfang. Ein vorbildliches Renaturierungsobjekt im Kulzer Moor/SAD führte zu einer großflächigen Reaktivierung des Moornwachstums.

Regenerations-/Renaturierungspotenzial Handlungsschwerpunkte:

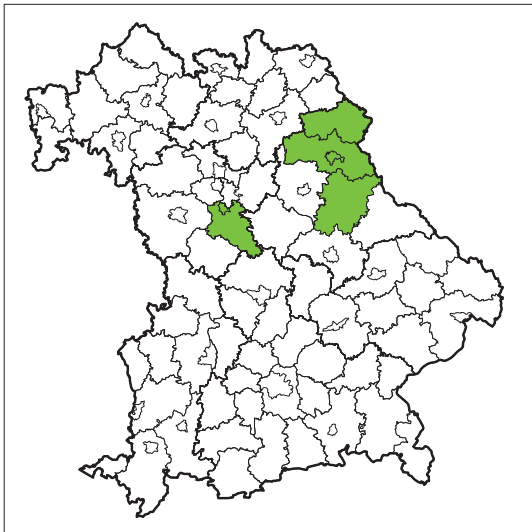
- Anstaumaßnahmen im Bereich vieler forstlich stark geschädigter Oberpfälzer Lohen (bei schutzwürdigen Spirkenbeständen nicht zu abrupt überstauen; vgl. GEIGER 1994).
- Großflächige Senkenmoore der Endmoränen, soweit orohydrographisch möglich, durch Grabenanstau revitalisieren: aus Eschen-Erlenwäldern können Erlenbrüche oder Großseggensümpfe entstehen, z. B. Haager Forst im Bereich Buchenberg- und Königsgeräumt/MÜ.
- Fichtenaufforstungen vernässen und abräumen.
- Lokal Einhänge zu Senkenmooren der Jungmoränen nach Windwürfen nicht bepflanzen (Wasserspiegelanhebung, Vermoorungsbegünstigung, z. B. Haager Forst und Seeshaupter Forst).
- Zwischenmoorinitialen in nassen Sandgruben und Steinbrüchen Nordbayerns sorgfältig sichern; eventuell grundwassernahe Sandkuhlen im Rahmen einer ökologisch qualifizierten Abbauplanung zulassen. Wichtige Hinweise gibt die verbreitete Ansiedlung von Torfmooswatten mit einzelnen Hochmoorpflanzen in Steinbrüchen und kleineren bäuerlichen Entnahmehöhlen (z. B. bei Regnitzlosau/HO und im Ochsenkopfgebiet/BT).

Landkreise mit Schwerpunktverantwortung:

RH
NEW SAD TIR

Beispiele:

AN	Lellenfelder Moor
BT	Schwenkenlohe, E Goldkronach
CO	Rottenbacher Buntsandsteinmoore
ERH	Lerchenplatz und Birkenlach im Kraftshofer Forst
KEH	Forstmoos, N Aigsbach (Durchströmungscharakter?)
NEW	Straßweiher bei Schwarzenbach Kalkhäusl bei Mantel Gänsmösl bei Etzenricht Hirschbergerloh, E Hütten Moor, SW Lindenhof, NW Kastl



Landkreiskarte

Kremmslohe, Zillerlohe, Windlohe, Harlohe, N Tirschenreuth (z.T. Weiherversumpfung)
 Moor am Herrenwiesgraben, S Oberteich bei Mitterteich
 Kainzbachquellmoore und Dockerloh
 Hagenhausweiher bei Arzberg
 Wolfensteiner Teich

WUG Fürstenwald-Schwalbmoos bei Mischelbach, Westerlohe und Osig bei Walle-sau/WUG, RH

Vorstellung im Bild:



Abb. 79: Senkenversumpfungsmoor im mittelfränkischen Sandsteinkeuper (Lellenfelder Moor, Lkr. AN) mit geringmächtiger dystropher Torfbildung. (Foto: A. Ringler)

Meierhofteiche 4 km S Pressath
 Deschenbühlloh-Hohlbachloh bei Rupprechtsreuth
 Stürzer-/Gscheibte Loh
 Igelsteiner Weiher

NM Moor bei Voggenthal (Eisensandstein)
RH größtes Keupermoor Bayerns zwischen Röttenbach und Unterrödel: Finstere Kreidelsau (ca. 2,5 km lang und 250 m breit)
 Breitmoos

Schweinszucht
 Laffenau (bis 2 m mächtig)
 Kleine Senkenvermoorungen im Feuerletten, z. B. W Michelbach
 Burgsandsteinmoore Rother Stadtwald-Röthelgraben
 Roßkaub
 Soos bei Schwand
 Lach und Finsterlohe bei Schwand
 Wolfsmoos
 Haiger Moor

SAD Neubäuer Weiher

TIR Kulzer und Prackendorfer Moor
 Wondrebtal beim Gr. Kuglerweiher, NE
 Waldsassen
 Kohllohe
 Schandellohe
 Sulzschlaglohe
 Grenzmoor, S Griesbach
 Bärenlohe bei Wondreb und Rosall



Abb. 79a: Senkenmoor im Buntsandstein nordwestlich von Neustadt bei Coburg (Lkr. CO). (Foto: A. Ringler)

4.5 Talversumpfungsmoore **RLM 2**

Andere Bezeichnungen: „Auen“ (Bayerischer Wald)

Definition, Funktionsprinzip:

Versumpfung und Vermoorung stauwasser, flachbödiger Sohlen- und Muldentäler ohne nennenswerte Beteiligung von Überflutungen. Auslösend sind unmittelbar anstehende, undurchlässige Sohlsschichten (z. B. Braunjura, Kolluvien) und seitliche Hangquellen.

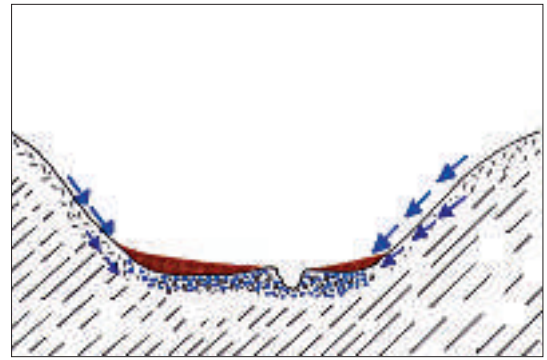


Abb. 80: Funktionsschema Talversumpfungsmoor

Ausprägung und Vorkommen in Bayern:



Abb. 81: Der Fadenmolch (*Triturus helveticus*) ist zwar keine „Kennart“ der Talversumpfungsmoore, besiedelt aber in seinem bayerischen Areal (Spessart, Coburger Land, Frankenwald) auch Kleinstgewässer in den Talvermoorungen vor allem des Buntsandsteins.
(Foto: G. Hansbauer)

- Vor allem im Jura und Grundgebirge, seltener in den moorreichsten Gebieten des Alpenvorlandes, wo die „Konkurrenz“ von Moor und Gewässerdynamik zu groß ist. Lage meist nahe dem oberen Talende, Voraussetzung ist aber ein geringes Talgefälle. Günstig ist ein relativ ausgeglichenes Abflussregime wie in den Jura-Karst-Tälern. In besonderen Fällen überwuchern Torfmoosdecken (*Sphagnum fallax*) sogar kleine Bachläufe.
- Manche Talmoore (z. B. im Fichtelgebirge) entstanden wohl auch durch Verlegung von Bächen aus dem Tal tiefsten an den Talrand (Erzverseifung), wodurch ein versumpfungsfähiger Talboden überflutungsfrei wurde – vielleicht aber auch aus dem nun erhöhten Randbach konstant überrieselt wurden und vermooren konnte, wie z. B. Schwarzweiher und Birkenbachtal bei Weißenstadt/WUN (vgl. KUSPERT & REIF 1993).
- Bisweilen ist Vermoorung durch Auflassung alter Bewässerungsanlagen begünstigt: Torfmoose breiten sich in Abzugskanälen von sogenannten „Rückenwiesen“ aus (z. B. im Spessart).
- Als Besonderheit zeigen sie manchmal eingelagerte Pingos (Hohlform als Relikte glazialer Frostaufbrüche), so z. B. im Fichtelgebirge.

Profilaufbau, Torfe:

Meist geringmächtige, aber relativ homogene Seggen-, Röhrich-, Bruchwald- und Moostorfe, geringere Durchschlickung als im Typ Überflutungsmoor. Nach V. FREYBERG (1940) sind schwarze, stubbenreiche Torfe bis zu 0,75 m Tiefe für die meisten aus dem Doggervorland in die Alb eintretenden Täler charakteristisch (vor allem im Landkreis Bayreuth).

Typische Vegetation:

Braunseggenriede (*Caricion nigrae*)
Carex rostrata-*Sphagnum recurvum* s.l.-*Polytrichum commune*-reiche Vegetation
In Moränengebieten auch Rispen- und Wunderseggen-Bultgesellschaften
Bodensaure Pfeifengraswiesen mit *Selinum carvifolia* (Frankenalb, Keuper-Lias-Land)

Carex cespitosa-Gesellschaften? (Haßberge, Frankenalb)
Erlenbruchartige Vegetation (z. B. Deusmaier und Deininger Talmoore/NM)
Häufig enge Verzahnung mit feuchten Borstgrasrasen (mit *Pedicularis sylvatica*)

Kurzbeschreibung des Lebensraumkomplexes:

- In Tälern bandartig langgezogene Moore mit heute meist buntem Wechsel aus Brachen, Streuwiesenresten, Hochmooranflügen und Gehölzen. Manchmal setzen die Talversumpfungungen am Außenrand eines begrenzten Bach- oder Hochwasserbereiches ein (z. B. Wondreb, Obere Waldnaab).
- Im Alpenvorland sind Hoch- und Übergangsmoore eingeschaltet.

Typische Arten und Kennarten:

Der Moortyp hat keine ausgesprochenen „Kennarten“, regional sind aber bezeichnend:

Siebenstern	<i>Trientalis europaea</i>
Fadenmolch	<i>Triturus helveticus</i>

(Spessart, Frankenwald; aber dort nicht nur an Vermoorungen gebunden).

Bedeutung:

- Wasserspeicherfunktion: Talversumpfungsmoore sind wichtige Wasserspeicher an den Bachoberläufen der Grundgebirge. Hier wachsen Torfmoosdecken und Torfe bis zu 2 cm/Jahr. Hiermit baut sich ein für Bachläufe bedeutendes Wasserrückhaltepotential auf (Speicherkörper für Hangwasser, langsamer Aufbau eines Durchströmungsmoores). In Fichtelgebirgstälern sind Torfaufwüchse durch *Sphagnum fallax* bis über 50 cm seit Ende der Grünlandnutzung in den 1950er und 1960er Jahren nachgewiesen (KUSPERT & REIF 1993).
- Pufferzone und Niedrigwasserspender für Talweiher.

Zustand, Erhaltungsprobleme:

- Zahlreiche Fichtenmoore der Grundgebirgstäler wurden vor allem im 19. Jahrhundert, stellenweise bis um 1970, für forstliche Zwecke entwässert.
- Zerstörung und hydrologische Beeinträchtigung durch Teichbau. Vorflutausbau kann Stau aufheben und Moortendenz abblocken.
- Gut gemeinte Entwässerung zur Wiedereinführung der Wiesentalpflege stören Vermoorung.
- Unter Umständen naturschutzinterne Konflikte bezüglich Artenschutzpflege/Moorbildung.

Berücksichtigung bei Renaturierungen:

Anstau und Verfallenlassen von Gräben im Randbereich des Nationalparks Bayerischer Wald und im Oberpfälzer Forst.

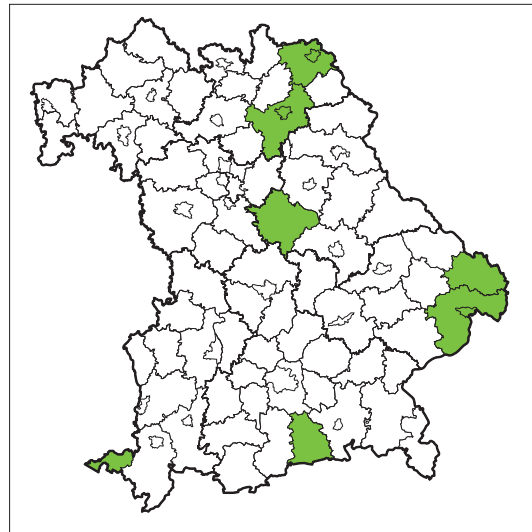
Viele „unbeabsichtigte Renaturierungen“ durch Talverbrachung und Gewässervernachlässigung.

Regenerations-/Renaturierungspotenzial, Handlungsschwerpunkte:

- Bisweilen erstaunliche Vermoorungsdynamik (siehe oben). Lockertorfbildung bis 2 cm/Jahr.
- Täler mit Vermoorungsneigung sollten im Rahmen überörtlicher Pflegekonzepte aufgenommen und von Management freigehalten werden.
- In vielen Fällen genügt es, die alten Gräben einfach verwachsen zu lassen; Stau sind oft unnötig. Im Falle natürlicher Aufsattelungstendenz von Bächen oder kleinen Flüssen sollten die bei Hochwasser aufgeschütteten „Rehnen“ (Uferwälle) nicht abplaniert oder durchstoßen werden, so dass die Vorflut der Talränder minimiert wird.

Landkreise mit Schwerpunktverantwortung:

LI
 MB
 FRG PA
 NM
 BT HO



Landkreiskarte

Beispiele:

- A** Täler der Staudenplatte
BT Goldbrunnental bei Gunzendorf (Braunjura-region)
 Oberes Pegnitztal
 Lehstenbachtal
FRG Reschwassertal
 Standortübungsplatz bei Freyung
HO Thronbachtal
KEH Talmoor NE Arnhofen
MB Talmoore bei Agatharied (teilweise)
REG Moore NW Bodenmais, Bachtäler am Klosterfilz
RH Erlenbachtal/RH, EI (Dogger beta, Opalinuston)
 Anlautertal SE Pfraunfeld (< 1 m Torf), mit Kalktuffen
WM Talmoore und –anmoore neben der Rott unterhalb von Zellsee.
WUG oberstes Anlautertal zwischen Nennslingen und Geyern
WUN Birkenbachtal bei Weißenstadt

Vorstellung im Bild:



Abb. 82: Talversumpfungsmoor auf Doggerbasis im Weißjura des Weißlabertales bei Deining (Lkr. NM).
 (Foto: A. Ringler)

