

Stufenweise Wiedervernässung einer voralpinen abgetorften Hochmoorparzelle

Ulrich Ammer, Hans Utschick, Günter Weber und Jürgen Zander

Synopsis

Reflooding of an exploited, drained peat bog near Raubling, Southern Bavaria, results in high water levels sufficient for peatland regeneration at one half of the area. Many pines, birches and spruces suffered severe damage within 5 years after starting the renaturation experiment. For the conservation of the remaining ombrogenous vegetation 55 years after exploitation no deforestation or surface-grading was done. Ombrogenous bog vegetation expands since 1986. Now removing selected trees, where peat bog regeneration is possible due to reflooding, and further damming of leaky ditches will speed up the regeneration dynamics. Bioindicators are used to evaluate the regeneration success.

bioindication, peat bog regeneration, reflooding

1. **Zielsetzung**

Die Bayerische Staatsforstverwaltung hat im 19. Jahrhundert viele Hochmoore der Torfindustrie zur Ausbeutung überlassen. Abgebaute, an die Forstverwaltung zurückfallende Flächen wurden noch bis vor 20 Jahren aufgeforstet. Diese auf Freiflächen begründeten Fichten-Kiefern-Birken-Moorwälder sind aber trotz aufwendiger Unterstützungsmaßnahmen (Düngung, Kalkung, Entwässerung) ertragsschwach, instabil und so schwer bringbar, daß sich alternative Nutzungsformen, wie z. B. eine Renaturierung abgetorfte Flächen, auch aus wirtschaftlichen Gründen anbieten.

Zu diesem Zweck hat die Bayerische Staatsforstverwaltung dem Lehrstuhl für Landschaftstechnik 1982 eine etwa 10 ha große, abgetorfte Hochmoorfläche in den Kollerfilzen bei Rosenheim für praktische Versuche und wissenschaftliche Untersuchungen überlassen (ZANDER 1986).

Dem Torfwerk Nicklheim und der Bayerischen Staatsforstverwaltung danken wir für ihre Unterstützung, Herrn G. Penninger für die Überlassung seines gesamten Materials.

2. **Material und Methode**

2.1 **Versuchsfläche und Ausgangssituation**

Die hier vorgestellte Versuchsfläche (Abb. 1) liegt im Rosenheimer Becken, in dem sich nacheinander großflächige Hochmoore entwickelt haben, deren bis zu 8 m mächtige Torflager industriell im Frästorfbetrieb abgebaut werden. Die Versuchsfläche selbst wurde bis 1936 streifenweise im Baggerbetrieb abgetorft und bis ca. 1960 teilweise wieder mit Bunkerde verfüllt. Sie wird eingeschlossen von Aufforstungen, Frästorfflächen, entwässerten Heidemooren und Wohnbebauung. Sie fällt auf 400 m von West nach Ost um 2 m ab. Begrenzt wird sie von Entwässerungsgräben, die bis in den mineralischen Untergrund des Seetons einschneiden. Bedingt durch den früheren Abbau wird die Fläche durch quer dazu verlaufende Terrassenkanten und Entwässerungsgräben morphologisch stark untergliedert (Abb. 2), was sich im hydrologischen Regime durch unmittelbare Nachbarschaft von feuchten bzw. nassen Flächen und trockenen Streifen auswirkt. Die Resttorfmächtigkeit liegt zwischen 0,4 und 1 m.

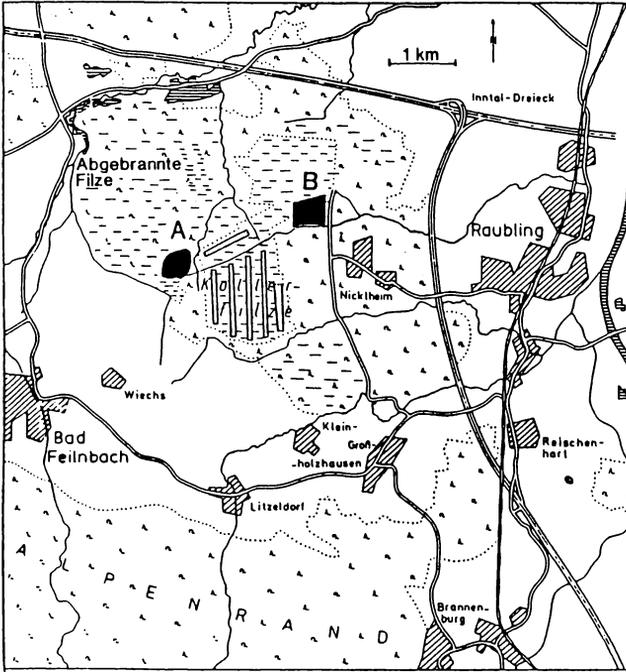


Abb. 1: Untersuchungsgebiet in den Hochrunstfilzen bei Nicklheim im Rosenheimer Becken
 A = naturnahes Hochmoor
 B = Regenerationsfläche

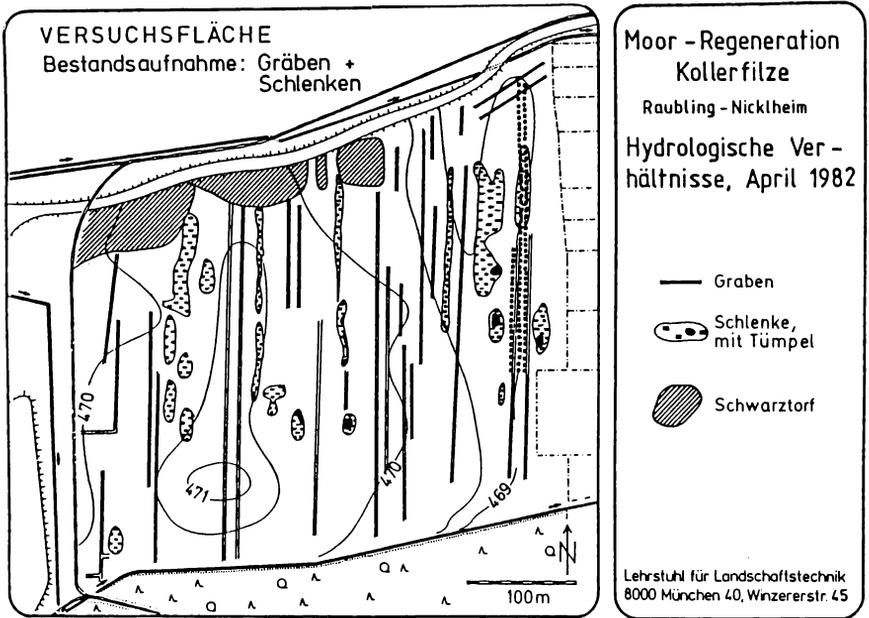


Abb. 2: Hydrologische Verhältnisse auf der Regenerationsfläche 1982

Bei der Ersterhebung 1982 entsprach die Vegetation weitgehend der einer trockenen, von Besenheide und Pfeifengras dominierten Moorheide mit einer lockeren Baumbestockung aus Fichte, Kiefer und Birke. Die Flurabstände des torfeigenen Grundwassers betragen 40-70 cm. Nur im Bereich meist schmaler, feuchter bis nasser Senken waren Sphagnen oder hochmoortypische Blütenpflanzen wie Moosbeere oder Rosmarinheide vertreten.

2.2 Renaturierung

Im Winter 1984/85 wurde zur Wiedervernässung wegen der noch immer hydraulisch wirksamen Trockenrisse im Restorf eine Folie in die Torfdecke eingezogen, die die Südhälfte U-förmig einschließt und in der Nordhälfte nur noch einen seitlichen Abfluß des Grundwassers zulassen soll (Abb. 3). Ergänzend dazu wurden am Rand der Fläche und entlang der Folie alle Gräben durch eingebautes Torfmaterial abgedichtet. Eingriffe in die Vegetation unterblieben. Lediglich auf Kleinflächen wurde die Vegetationsdecke einschließlich der obersten Torfschicht bis zum mittleren Flurabstand zu Vergleichszwecken abgehoben. Die Gesamtkosten aus Bagger- und Personalkosten und dem Kauf der Folie beliefen sich auf rund 1.000.- DM pro ha (etwa 10 % der Kosten von großtechnischen Renaturierungen; vgl. z .B. BOHN 1989).

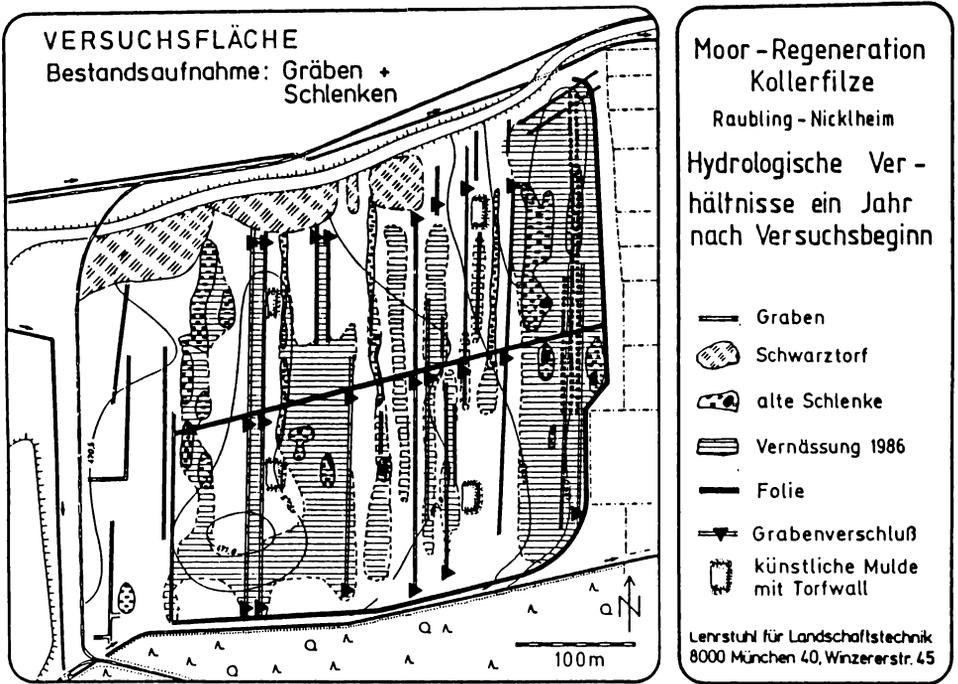


Abb. 3: Renaturierungsmaßnahmen und hydrologische Verhältnisse auf der Regenerationsfläche nach Wiedervernässung

2.3 Hydrologische und vegetationskundliche Aufnahmen

1982 wurden zur Überprüfung der Wasserverhältnisse in der Resttorfdecke vier Grundwasser-Beobachtungsrohre installiert, die 1986 durch ein Pegelnetz mit 50 m Maschenweite verdichtet wurden. Die Wasserstände wurden ab April 1987 (ohne Winter 87/88) bis Ende 1989 monatlich mindestens einmal abgelesen (insgesamt 55 Messungen pro Pegel). 1989 wurde ein nur 1,5 km entfernter, noch sehr naturnaher Hochmoorrest zu Vergleichszwecken in die Untersuchungen mit- einbezogen (Abb. 1).

Die Entwicklung der Vegetation wurde erfaßt durch

- eine flächendeckende Kartierung der Vegetationseinheiten (1982 und 1989)
- eine Feinkartierung der vorkommenden Pflanzenarten auf Testquadraten von 1 m² in unmittelbarer Nachbarschaft der Wasserstandsbeobachtungsrohre (1987)
- eine Baumkartierung (Frühjahr 1982 und Herbst 1988, 1988 mit Vitalitätsansprache).

3. Ergebnisse der Wiedervernässung

3.1 Hydrologische Auswirkungen

1986 waren große Teile der Versuchsfläche bereits deutlich vernäßt (Abb. 3), wobei der U-förmig von der Folie eingeschlossene Südteil zwar immer noch trockener war als der Nordteil, aber einen besonders deutlichen Anstieg des Grundwassers erkennen ließ. Durch den Wasserrückhalt stieg die Grundwasseroberfläche bis 1989 an den vier bereits 1982 installierten Pegeln von 54 cm auf 14 cm unter Flur an (Aprilwerte). Auf alle Pegel bezogen lag der mittlere Flurabstand von April 1987 bis Dezember 1989 bei 13,5 cm. Der Flurabstand war also nur 4 cm größer als bei den als naturnah eingestuften Chiemseemooren (PENNINGER 1990); er entspricht außerdem genau den Werten in dem nur 1 km entfernten Hochmoorrest. Somit wurde - berücksichtigt man die Problematik von Wasserstandsmessungen in Mooren mit Hilfe von Beobachtungsrohren (vgl. EGLOFF & NAEF 1982, SCHNEEBELI 1988) - zumindest tendenziell das Ziel der Wiedervernässung erreicht (vgl. demgegenüber REIMANN 1989).

Betrachtet man typische Ganglinien von 1987-1989 (Abb. 4) eingehender, so wird deutlich, daß

- die Ganglinien weitgehend unabhängig vom aktuellen Niederschlagsverlauf sind
- die höchsten Wasserstände im Winter erreicht werden
- sich die Wasserstandsschwankungen abzuschwächen beginnen
- starke Wasserstandsschwankungen vor allem auf nassen und halbtrockenen Standorten auftreten; auf feuchten oder trockenen Standorten verlaufen sie dagegen viel gedämpfter.

Daraus läßt sich schlußfolgern, daß

- Starkregenereignisse im Resttorfkörper relativ gut abgepuffert werden
- im Sommer die Vegetation (v. a. Bäume) durch Evapotranspiration das Grundwasser absenkt (1989 um durchschnittlich 2,3 cm)
- hohe Niederschlagsmengen zu Beginn der Vegetationsperiode infolge der noch weitgehend fehlenden Evapotranspiration zu stärkeren Schwankungen führen als solche in August und September, wobei das Vermögen zum Ausgleich in der Versuchsfläche tendenziell zunimmt
- die Gangliniendämpfung vor allem in sphagnumreichen, feuchten Bereichen bei mittleren Flurabständen von etwa 7 cm besonders gut entwickelt ist, während nasse Flächen bei Starkregen durch teilweise kräftige Überflutung, halbtrockene wegen der gegenüber Sphagnum begrenzten Wasseraufnahmefähigkeit von Pfeifengras und Besenheide stärkeren Wasserstandsschwankungen unterliegen; in trockenen Bereichen, vor allem auf Kuppen und an den alten Abbaukanten wird Niederschlagswasser offensichtlich so rasch abgeleitet, daß bei nur 1-2 Wasserstandsmessungen pro Monat Schwankungen nicht erfaßbar sind; nur Standorte mit dichtem Baumbewuchs in der Nachbarschaft der Beobachtungsrohre weisen hier größere Schwankungen auf.

Insgesamt weisen rund 50 % der Versuchsfläche feuchte und nasse Bedingungen auf und bieten somit die hydrologischen Voraussetzungen für eine Moorregeneration. Etwa ein Drittel der Fläche bleibt bei mittleren Flurabständen von 20 cm und mehr für hochmoortypische Sphagnum derzeit nicht besiedelbar.

Grundwasser - Ganglinien 1987 - 1989, Niederschläge

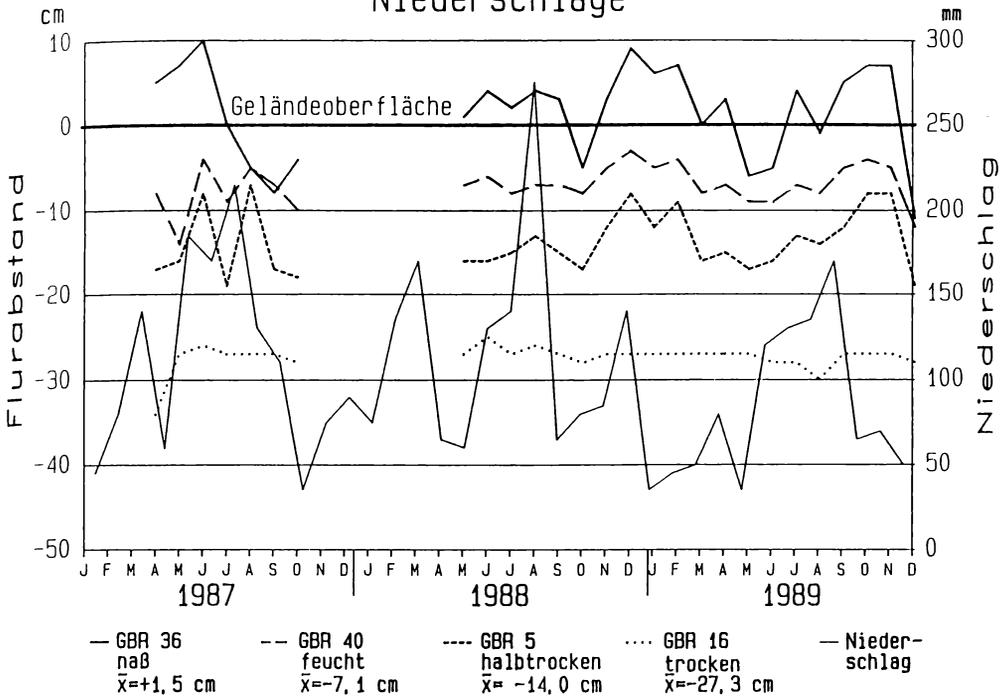


Abb. 4: Stauwasserganglinien auf der Regenerationsfläche 1987-1989 in Abhängigkeit von Niederschlag, Standort und Relief. GBR = Grundwasser-Beobachtungsrohr

3.2. Vegetationsentwicklung

1982 wiesen 26 % der renaturierten Fläche eine torfmoosreiche Vegetation auf. 1989 war dieser Anteil auf 32 % gestiegen. Diese Zunahme liegt im Rahmen bekannter Fehlergrenzen bei vegetationskundlichen Erfassungen und ist damit statistisch nicht nachweisbar. Zumindest auf Teilflächen war aber eine deutliche Vitalitätssteigerung und Aggressivität der Torfmoose unverkennbar. Weitere 18 % der Fläche waren zwar 1989 naß oder feucht, aber noch weitgehend von *Molinia* und *Calluna* dominiert, wobei auf 8 % die Sphagnen schon begannen, deren Bulte und Sprosse zu umwuchern. Damit sind derzeit auf rund 40 % der Testfläche Ansätze einer Moorregeneration erkennbar, auch wenn mit der Zunahme der Sphagnen nicht automatisch die Neubildung von Torf einsetzen muß. 50 % der Testfläche sind allerdings durch halbtrockene bzw. trockene Moorheidesellschaften gekennzeichnet, die ohne zusätzliche Maßnahmen auch mittelfristig nicht in eine Moorvegetationsgesellschaft zu überführen sind bzw. die sich vor allem entlang der randlichen Entwässerungsgräben infolge Vermischung von Torf und mineralischem Aushubmaterial auch nicht für eine Hochmoorregeneration eignen.

Wie die Baumkartierung ergab, sind rund 60 % aller auf der Versuchsfläche stockenden Bäume (insgesamt 1.415) auf trockene Bereiche (ca. 20 % der Testfläche) mit 20 cm und mehr mittlerem Flurabstand beschränkt. Vor allem Fichte und Kiefer, aber auch die Birke sind in den feuchten und nassen Bereichen (mittlerer Flurabstand 10 cm und kleiner) durch unzureichende Wurzelbelüftung bzw. erhöhten Schadinsektenbefall im Absterben begriffen (PENNINGER 1990). Relativ wenig gesunde Bäume gibt es auch im halbtrockenen Bereich. Auch hier ist langfristig mit einem verstärkten Ausfall zu rechnen, der sich um so mehr beschleunigt, je weniger Bäume durch Verbrauch zu einer sommerlichen Absenkung des Grundwassers fähig sind.

Die Feinkartierung der Vegetation in den Testquadraten diente sowohl der Einrichtung vegetationskundlicher Dauerbeobachtungsflächen als auch der Feinanalyse der Abhängigkeit wichtiger Moorpflanzen vom lokalen Wasserstand. So sind Sphagnen und Wollgräser naturgemäß eng an hohe Wasserstände gebunden.

Sphagnen kamen im naturnahen Hochmoor auf allen Testquadraten vor, auf der Regenerationsfläche auf fast 60 % der Testquadrate mit einem mittleren Flurabstand von weniger als 20 cm. Bei höheren Flurabständen fehlten Sphagnen völlig. *Sphagnum cuspidatum* und *S. papillosum* tolerierten dabei mittlere Flurabstände bis zu 11 cm, *S. magellanicum*, *S. rubellum* und *S. recurvum* bis zu 18 cm.

Standorte mit stark schwankenden Wasserständen enthielten besonders viele Laub- oder Lebermoose. Unter solchen Bedingungen verfügen sie ganz offensichtlich über Konkurrenzvorteile gegenüber den Torfmoosen (siehe auch REIMANN 1989).

4. Diskussion

Im Gegensatz zu großtechnischen Aufgabenstellungen, wie sie spätestens mit Rückgabe der großen Frästorfflächen auf die Verantwortlichen zukommen, und die nach derzeitigem wissenschaftlichen Kenntnisstand eine intensive, terrassierte Planie der zu renaturierenden Flächen als Grundvoraussetzung einer Hochmoorregeneration erfordern (EGGELSMANN 1987, JORTAY & SCHUMACKER 1989), wurde auf dieser Versuchsfläche in den Kollerfilzen, den Vorgaben und den eigenen Vorstellungen entsprechend, einem landschaftsschonenden Vorgehen mit "sanften" (PFADENHAUER 1988), relativ billigen Methoden der Vorrang gegeben. Selbst auf eine Entbuschung bzw. Entwaldung der Fläche, einer häufig als Grundvoraussetzung für eine erfolgsversprechende Renaturierung von Hochmooren genannten Maßnahme (z. B. JECKEL 1989), wurde zunächst verzichtet, vor allem auch, weil dadurch unter bestimmten Voraussetzungen die Moorregeneration verzögert werden kann (SCHNEEBELI 1989).

Nach der ersten Maßnahme mit dem Einbau der Folie als hydrologischer Barriere und dem Verfüllen der Gräben zur Einleitung der Wiedervernässung unter weitgehender Schonung von Vegetationsdecke und Resttorfkörper wurde fünf Jahre lang die Reaktion der Versuchsfläche ohne weitere Eingriffe beobachtet. Aus dem vorliegenden Datenmaterial, das aus den 43 vegetationskundlichen Dauerbeobachtungsflächen, aus den Eigenschaften des Standorts (Relief des Mineralbodens, Resttorfmächtigkeit) und aus den hydrologischen Kontrollen (Flurabstände, Ganglinienverlauf, Zunahme der Vernässung) gewonnen wurde, kann unter Berücksichtigung der Verhältnisse auf der benachbarten naturnahen Hochmoorfläche grob abgeschätzt werden, an welchen Stellen die Regeneration nach der Wiedervernässung bereits erfolgreich verläuft, wo in den nächsten Jahren noch unterstützend eingegriffen werden sollte, und wo weitere Eingriffe wegen sehr ungünstiger Voraussetzungen nicht sinnvoll sind und das Renaturierungsziel "Hochmoor" wegen unveränderbarer Standortvorgaben zumindest mittelfristig aufgegeben werden muß bzw. nur mit unvertretbar hohem Aufwand erreichbar wäre.

Ein Beispiel: Die von Calluna und Kiefern dominierte Testparzelle 52 ist bei einem mittleren Flurabstand von 20 cm relativ trocken, wobei als Folge des starken Wasserentzugs durch einen angrenzenden Kiefern-Jungbestand Sommer- und Herbstmonate sogar sehr trocken sind. Zu stärkeren Wasserspiegelanstiegen kommt es daher nur im Winter. Nun hat die Vernässung, begünstigt durch die Folie, in den letzten Jahren deutlich zugenommen (Flurabstand 1987 im Mittel 22,1 cm, 1988 20,9 cm, 1989 17,9 cm). Der steigende Wasserspiegel hat bereits zu einer deutlichen Schädigung von rund 20 % des Baumbestands geführt. Gleichzeitig gehen die Wasserstandsschwankungen zurück. Von benachbarten Torfmoos-Schlenken beginnen die Sphagnen in die Fläche einzuwachsen. Durch Ringeln oder Entnahme der noch gesunden Jungkiefern könnte dieser Prozeß beschleunigt werden. Durch die gezielte, kleingruppenweise Entnahme von Bäumen wird zudem - verglichen mit einer kompletten Beseitigung des Gehölzaufwuchses - die Gefahr verringert, daß lokale, für den Naturschutz wertvolle Moirinsekten-Populationen oder Pilzvorkommen ausgelöscht werden (KELM & WEGNER 1988).

Andere Testflächen weisen auf undicht gewordene Verschlüsse der Drainagegraben hin. Die Behebung dieser Mängel ist vergleichsweise einfach.

Die anhand von Testquadraten gewonnenen Erkenntnisse wurden über die Vegetationskarte flächig in eine Maßnahmenkarte umgesetzt (Abb. 5; als notwendig erkannte Nachbesserungen).

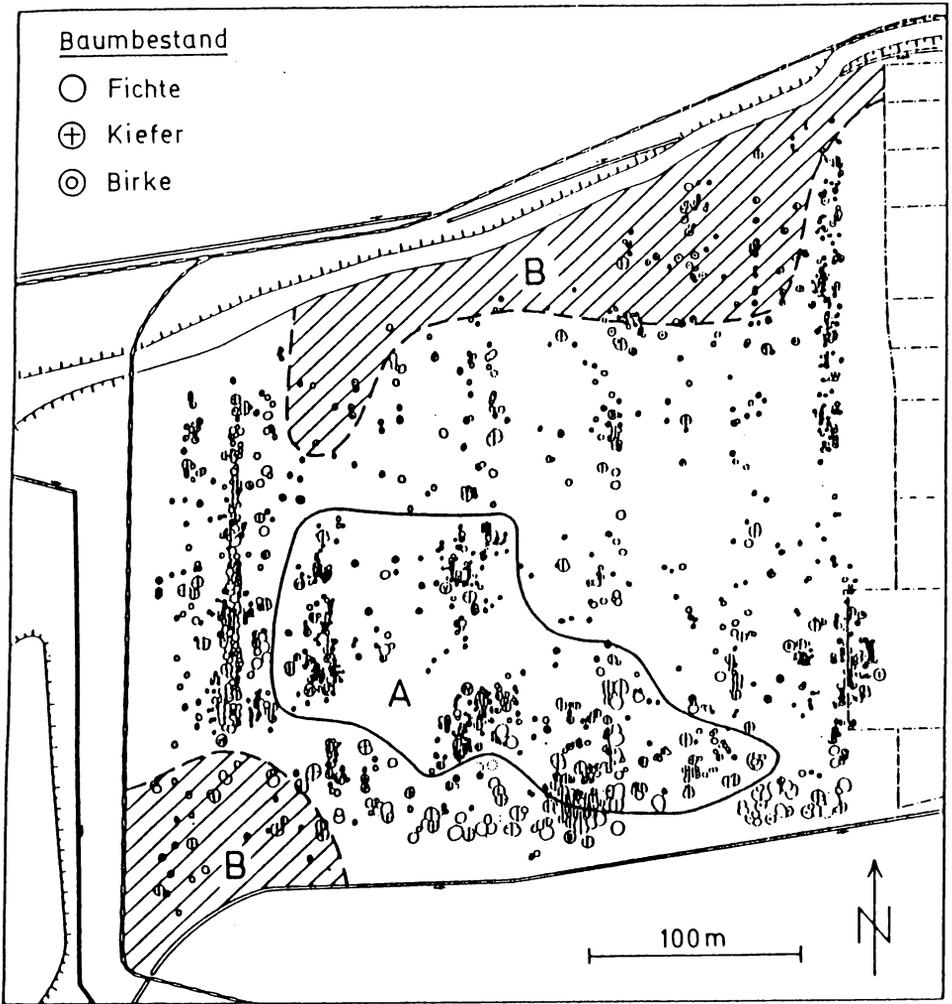


Abb. 5: Baumbestand der Regenerationsfläche 1988 mit für das Jahr 1991 vorgesehenen Maßnahmen zur Beschleunigung des Regenerationsprozesses. A = Entnahme bzw. Ringeilung gesunder Bäume, B = Verstärkung undicht gewordener Grabenverschlüsse

5. Ausblick

Auch nach den Nachbesserungen (Abb. 5) soll die Hochmoorregeneration auf der Versuchsfläche weiter verfolgt werden. Neben der Einrichtung der geobotanischen Dauerbeobachtungsflächen wurden daher auch faunistische Erhebungen geführt mit dem Ziel, das Regenerationsstadium zu bewerten und die Regenerationsgeschwindigkeit zu ermitteln. Aufgrund ihrer Einbindung in komplexe, häufig nicht direkt meßbare Vernetzungsstrukturen weisen faunistische Indikatorgruppen vielfach schon auf Veränderungen ihres Lebensraumes hin, wenn dies an der Vegetation noch nicht ablesbar ist (REMANE 1958, GERKEN 1982).

Dies soll am Beispiel der Nachtfalter verdeutlicht werden. Lichtfallenfänge, durchgeführt sowohl auf der Regenerationsfläche als auch auf dem naturnahen Hochmoorrest, wurden nach "Ökotypen" (Arten mit ähnlichen Lebensraumspräferenzen) sortiert und miteinander verglichen (Abb. 6; UTSCHICK 1991). Dabei zeigt sich, daß im naturnahen Hochmoor die für Moorwälder, Moorhei-

den und intakte Hochmoorvegetation typischen Arten dominieren, während auf der Regenerationsfläche wenig spezialisierte Feuchtwaldarten und Ubiquisten vorherrschen, allerdings mit schon beträchtlichen Anteilen von Bewohnern nasser Moorheiden. Berechnet man die ökologische Distanz der beiden Zönosen, so entspricht die Regenerationsfläche, aus der Nachtfalterperspektive gesehen, erst zu 36 % einem naturnahen Hochmoor.

Ähnliche Analysen werden für andere Tierklassen (Vögel, Reptilien, Amphibien, Kleinsäuger, Tagfalter, Heuschrecken, epiphytische Faunengruppen, Bodenarthropoden, Libellen, Wasserinsekten, Köcherfliegen) vorbereitet. Für ein langfristiges Monitoring werden aber nur jene Tiergruppen in Frage kommen, die bei möglichst geringem Erfassungsaufwand sensible Bewertungen zulassen. Die Zusammenschau dieser gruppenspezifischen "Regenerationswerte" wird dann nicht nur einen feinkörnigen Gesamteindruck der Hochmoorregeneration wiedergeben, sondern auch Aussagen zur Regenerationsgeschwindigkeit in den verschiedenen, von diesen Tiergruppen angezeigten System-Kompartimenten eines Hochmoors erlauben. Eine solche Bewertung des Regenerationsprozesses ist u. a. auch deshalb wichtig, weil damit dem Gesetzgeber Entscheidungshilfen zur Verfügung gestellt werden können, um nach landschaftsverbrauchenden Nutzungen, wie z. B. der Torfgewinnung, nicht nur einmalige Renaturierungsmaßnahmen vorzuschreiben, sondern eine Betreuung (Überwachung, evtl. Steuerung) des Regenerationsprozesses zu verlangen, bis zu dem Zeitpunkt, an dem ein definiertes Ziel erreicht wird. Dies würde z. B. vermutlich für den Fall einer Renaturierung der großen Frästorfflächen bewirken, daß sie bereits vor Einstellung der Ausbeutung in Teilen so auf ihre spätere Renaturierung vorbereitet werden, daß die Regeneration beschleunigt ablaufen kann.

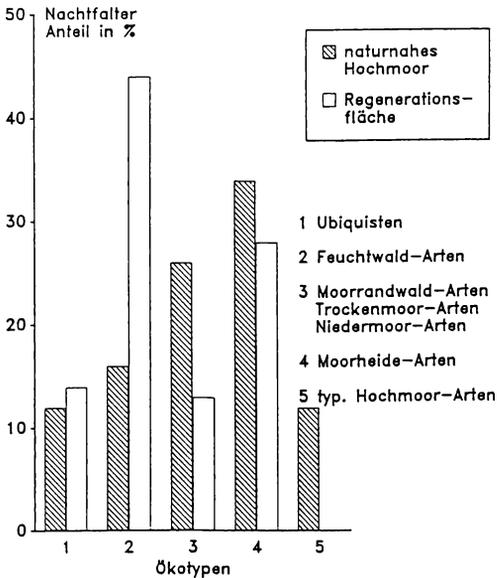


Abb. 6: Ökotypenverteilung von Nachtfalterzönosen in einem naturnahen Hochmoorrest und auf der Regenerationsfläche

Literatur

- BOHN, U., 1989: Zielsetzung, Konzept und Durchführung des Renaturierungsprojektes "Naturschutzgebiet Rotes Moor" in der hessischen Hohen Rhön. *Telma*, Beih. 2: 17-36.
- EGGELSMANN, R., 1987: Hochmoor-Regeneration verlangt eine nahezu horizontale Mooroberfläche. *Natur u. Landschaft* 62: 241-246.
- EGLOFF, T. & E. NAEF, 1982: Grundwasserstandsmessungen in Streuwiesen des unteren Reusstales. *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel* 49: 154-194.

- GERKEN, B., 1982: Probeflächenuntersuchungen in Mooren des oberschwäbischen Alpenvorlandes. - Ein Beitrag zur Kenntnis wirbelloser Leitarten südwestdeutscher Moore. *Telma* 12: 67-84.
- JECKEL, G., 1989: Vegetationsentwicklung in nordwestdeutschen Heidemooren nach Entwaldung bzw. Waldbrand. *Verh. Ges. Ökol.* 17: 677-682.
- JORTAY, A. & R. SCHUMACKER, 1989: Zustand, Erhaltung und Regeneration der Hochmoore im Hohen Venn (Belgien). *Telma*, Beih. 2: 279-293.
- KELM, H. & H. WEGNER, 1988: Degenerierte Moorheide als Refugium gefährdeter Schmetterlingsarten. *Natur u. Landschaft* 63: 458-462.
- PENNINGER, G., 1990: Regeneration eines industriell abgetorfte Hochmoores am Beispiel der Kollerfilze. Diplomarbeit, Forstwiss. Fak. LMU München: 70 S.
- PFADENHAUER, J., 1988: Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in Mooren des Alpenvorlands. *Natur u. Landschaft* 63: 327-334.
- REIMANN, S., 1989: Entwicklung des Wasserhaushalts und der Hochmoorvegetation im Zuge der Renaturierungsmaßnahmen im Roten Moor (Hohe Rhön). *Telma*, Beih. 2: 77-98.
- REMANE, R., 1958: Die Besiedlung von Grünlandflächen verschiedener Herkunft durch Wanzen und Zikaden im Weser-Ems-Gebiet. *Z. f. angew. Entomol.* 42: 353-400.
- SCHNEEBELI, M., 1988: Die Regeneration des Hochmoores Turbenriet-Gramperfin, Gemeinde Grabs SG. *Ber. Bot. Zool. Ges. Liechtenstein-Sargams-Wertenberg* 17: 101-223.
- SCHNEEBELI, M., 1989: Zusammenhänge zwischen Moorwachstum und hydraulischer Durchlässigkeit und ihre Anwendung auf den Regenerationsprozeß. *Telma*, Beih. 2: 257-264.
- UTSCHICK, H., 1991: Nachtfalter (Lepidoptera, Macroheterocera) als Bioindikatoren für Regenerationsprozesse in abgetorfte Hochmooren. *Telma* 21: im Druck.
- ZANDER, J., 1986: Voraussetzungen und Ziele eines Moor-Regenerationsversuchs in den Koller- und Hochrunstfilzen bei Raubling (Lkr. Rosenheim). *Telma* 16: 291-303.

Adresse

Prof. Dr. Ulrich Ammer
 Dr. Hans Utschick
 Dipl.-Ing. FH Günther Weber
 Dr. Jürgen Zander
 Lehrstuhl für Landschaftstechnik der LMU München
 Winzererstr. 45

W - 8000 München 40

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [20_1_1991](#)

Autor(en)/Author(s): Ammer Ulrich, Weber Günther, Zander Jürgen,
Utschik Hans

Artikel/Article: [Stufenweise Wiedervernässung einer voralpinen
abgetorften Hochmoorparzelle 265-273](#)