

TELMA	Band 25	Seite 193 – 202	3 Abb.	Hannover, November 1995
-------	---------	-----------------	--------	-------------------------

Renaturierung eines teilentwässerten Hochmoores im südlichen Oberbayern (Weidfilz)

Renaturalization of a partially drained peat bog
in southern Upper Bavaria, FRG (Weidfilz)

CORNELIA SIUDA*)

ZUSAMMENFASSUNG

Die Renaturierung des Weidfilzes, eines teilentwässerten Stammbecken-Hochmoores mit bis zu vier Meter mächtigem Hochmoortorf, konzentriert sich auf den Einstau des Hauptgrabensystems.

Planungsgrundlagen dafür sind:

1. Die Auswertung von Sekundärdaten zur Moorstratigraphie, Nutzungsgeschichte und von Planmaterial aus der Zeit nach Durchführung der letzten Entwässerungsmaßnahmen im Jahre 1955.
2. Die Erfassung der Vegetation (hinsichtlich dominanter Arten und ihrer strukturellen Verteilung) als Grundlage für die Einstufung des Gebietes hinsichtlich seines ökologischen Zustandes.
3. Die Kartierung der vorhandenen Gräben und ein Nivellement des aktuellen Hauptgrabensystems.
4. Einarbeitung der Ergebnisse verschiedener bereits durchgeführter Einstaumaßnahmen.

Die Umsetzung der Planung wurde im November/Dezember 1993 begonnen und im Oktober 1994 fortgeführt.

*) Anschrift der Verfasserin: Dipl.Ing.für Landschaftsökologie C.SIUDA,
Lochhamer Str. 23, 82166 Gräfelfing

SUMMARY

The renaturalization of the "Weidfilz", a partially drained peat bog (maximum of four meters of peat) is concentrated on the damming-up of the main ditches.

The planning is based on:

1. The evaluation of data on stratigraphy, history of landuse and planning material of 1955 (year of draining).
2. The mapping of vegetation (concerning structure and defined species) as a basis for evaluation of the ecological status of the bog.
3. The mapping of ditches and a levelling of the present main ditch system.
4. The application of empirical results of some other damming-up measures which have been realized yet in comparable situations.

The conversion of planning was started in November/December 1993 and continued in October 1994.

1. AUSGANGSSITUATION

Das ca. 700 ha große Hochmoorgebiet des Weidfilzes bildet, zusammen mit dem benachbarten Schechenfilz, den Nordteil des "Naturschutzgebiet Osterseen", einer periglaziär geformten Seen- und Moorlandschaft, ca. 50 km südlich von München (vgl. Abb.1).

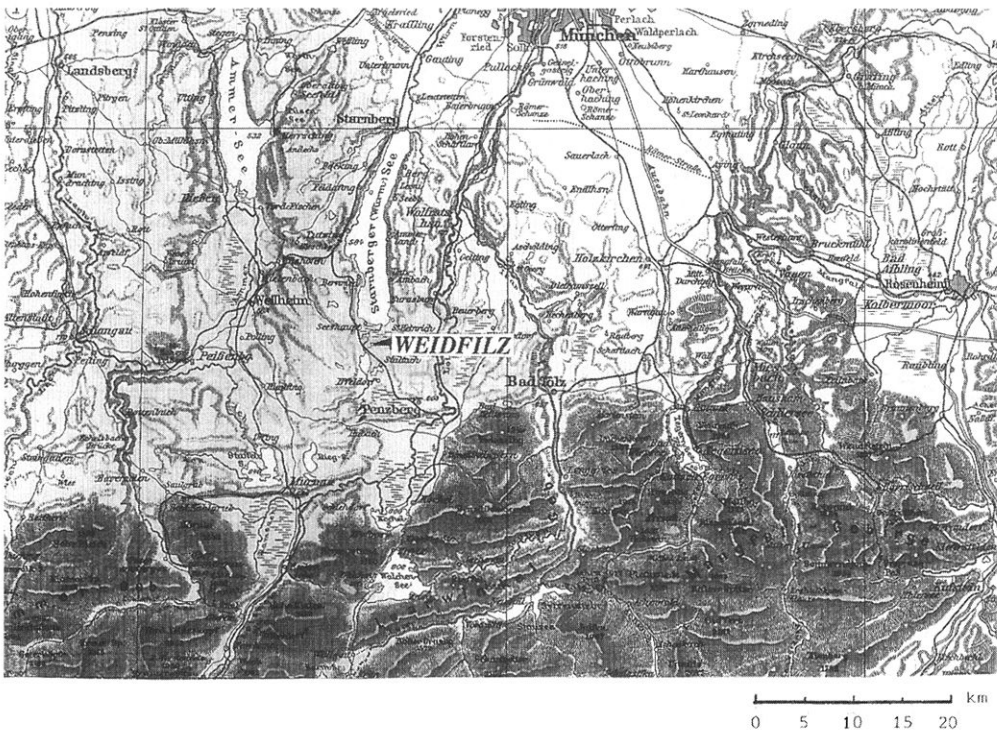


Abb. 1 Lage des "Weidfilz"
Location of the "Weidfilz"

Wie in fast allen anderen Mooren des Alpenvorlandes fand hier seit etwa 150 Jahren eine vielschichtige menschliche Einflußnahme statt, die mit Beginn dieses Jahrhunderts immer intensiver wurde.

In den Randbereichen des Weidfilzes betrieb man in den vergangenen 50 bis 70 Jahren an zahlreichen Stellen Handtorfstich. So wurde der gesamte Nordwestteil des Moores, nahe der Ortslage von Seeshaupt, durch sehr ausgedehnte Torfstiche hinsichtlich seiner Geländemorphologie und Pflanzendecke völlig verändert. Diese Flächen sind mittlerweile fast durchgehend mit Birken bestockt, nassere Teile auf Niedermoortorf tragen Röhrichte und Hochstauden. Von Seeshaupt führt heute noch ein schnurgerader, Nord-Süd verlaufender Weg ins Zentrum des Weidfilzes, der als Wirtschaftsweg für diese Torfstichgebiete diente. Torfnutzung fand ebenfalls im südlichen Randgehänge des Moores statt, das mittlerweile völlig bewaldet bzw. aufgeforstet ist. Selbst in der heute noch von Torfmoosrasen beherrschten Hochmoorweite im Westen und Südwesten des Weidfilzes wurden früher zahlreiche Entwässerungsversuche unternommen. Diese alten Gräben sind aber weitgehend durch Torfmoose verwachsen und im Luftbild besser erkennbar als vor Ort.

In Anwendung des bayerischen Torfgesetzes aus dem Jahre 1920 (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM, 1920) begann man zur Zeit des "Dritten Reichs" mit einer systematischen Vorentwässerung und Erschließung des südöstlichen und zentralen Teils des Weidfilzes (mdl. Angaben der Flächeneigentümer). Diese Flächen, zusammen mit weiteren im benachbarten Schechenfilz, waren Versuchsgelände für die Einführung des sogenannten Madruck-Verfahrens (Torfgewinnung und Weiterverarbeitung zu Torfstaub zusammen mit Braunkohle als Brennmaterial). Am Rande des Moores wurde das Torfwerk Staltach errichtet, auch im Zentrum des Moores standen zeitweise dazugehörige Betriebsanlagen. Zu diesem Zweck wurden große Teile des Weidfilzes, ausgehend von den damaligen Grenzen des Hochmoorkörpers im Südosten und Nordwesten, durch ein z.T. engmaschiges Grabensystem vorentwässert; 10 Baggerkanäle entstanden im Südosten, vom Zentrum des Moores wurde ein ausgedehnter Baggerkanal nach Osten bis zum Bodenbach vorangetrieben. Aufgrund der verbesserten Wirtschaftslage stellte man jedoch 1955 den gesamten Torfabbau im Weidfilz ein.

Vor 20 Jahren wurde das Gebiet der Osterseen zusammen mit Weidfilz und Schechenfilz unter Naturschutz gestellt. Die massive Vorentwässerung des Weidfilzes blieb jedoch weiterhin wirksam.

2. DARSTELLUNG DER ÖRTLICHEN GEGEBENHEITEN

Das Gebiet im Süden des heutigen Starnberger (=Würm-) Sees (mittlerer Wasserspiegel bei +584 m NN; ca. 1400 mm Niederschlag pro Jahr) wird praktisch ausschließlich durch quartäre Bildungen des Isar-Vorland-Gletschers geprägt. Dabei sind die postglazial auf Seetonen des vormalig größeren Würmsees entstandenen Moore, Weid- und Schechenfilz (höchster Punkt +596 m NN), von der Eiszerfallslandschaft der Osterseen durch eine von Seeshaupt im NNW nach Iffeldorf im SSE verlaufende Eisrandterrasse abgetrennt (BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE, 1980 und 1983). Die höchstgelegenen Punkte des Weidfilzes, zugleich die

Bereiche mit den stärksten Hochmoortorfbildungen (nach PAUL & RUOFF, 1932, bis zu 4 Meter fast reiner "*Sphagnum magellanicum*-Torf") finden sich etwa 300 m nördlich dieser "Staltacher Eisrandterrasse" (MELZER, 1976). Der Übergang des Moores auf dieser ist relativ abrupt: Das Randgehänge ist schmal, ein Laggbereich ist kaum vorhanden. Erst durch den Torfabbau entstand dort eine Art Hauptvorfluter, der nach Nordwesten zur Ach, die die Osterseen miteinander verbindet, entwässert. Zwischen diesem Vorfluter und dem Bodenbach im nördlichen Laggbereich des Weidfilzes wurde das Hauptgrabensystem für das Madruck-Verfahren eingerichtet: 10 parallele Gräben im Abstand von 30 bis 50 Metern mit V-Profil (maximale Breite von 6 bis 9 Meter; Verlauf von SW nach NO; Geländeaufnahme, Darstellung von Schnitten nach Nivellement 1955 und 1993). Bedingt durch eine der natürlichen Geländemorphologie angepasste Wasserscheide entwässern diese Gräben teils über einen Sammler in den Bodenbach nach Nordosten, teils in den südwestlichen Hauptgraben (die westlichen Gräben 5 bis 10 wurden damals offenbar nicht voll ausgebaut und sind mittlerweile an der Geländeoberfläche verwachsen). Die Morphologie von nördlichem Randhänge und Lagg wurde nicht anthropogen verändert, allerdings wurde der Bodenbach in den 30er Jahren durch den Reichsarbeitsdienst z.T. als gestrecktes Gerinne ausgebaut. Nur der nördliche Teil des Bodenbachs behielt seine ursprüngliche, stark gewundene Form.

3. RENATURIERUNGSPLANUNG

3.1 Zielsetzung

In der voralpinen Landschaft wird ein jährlicher Niederschlagsüberschuß von ca. 500-700 mm pro Jahr in die Vorfluter abgeführt. Ergebnis dieses Wasserüberschusses und der Gunst der geomorphologischen Ausgangsbedingungen sind die zahlreichen Torfbildungen, wobei allerdings kleine Moorkomplexe wesentlich häufiger sind als großflächige (Stammbeckenmoore der Voralpengletscher). Aufgrund der vorherrschend geringen Flächengrößen, früher eher ungünstiger bäuerlicher Lebensumstände, staatlicher Nutzungsansprüche (z.B. Torfgewinnung zum Salinenbetrieb) und nicht zuletzt, bedingt durch das Bayerische Gesetz über Torfwirtschaft vom 25.2.1920, sind heute intakte, von menschlichen Einflüssen nicht betroffene Moorflächen im Alpenvorland so gut wie nicht mehr anzutreffen.

Allgemein besitzen heute in unserer dicht besiedelten und infrastrukturell zerschnittenen Landschaft Flächen, die kaum von Menschen bewohnt und stofflich nicht direkt belastet, ja kaum besucht werden, einen vielfältigen Wert, sowohl in biotischer wie in abiotischer Hinsicht.

Letzteres gilt auch für vorentwässerte Hochmoorbereiche, allerdings werden diese Hochmoorheiden in absehbarer Zeit mit Birken, Waldkiefern und/oder Fichten bewaldet (POSCHLOD, 1990) und verlieren dann, zumindest teilweise, ihren Wert als Lebensraum für

bedrohte Arten. Eine Verzögerung von Hochwasserspitzen können diese Moorflächen nur noch bedingt leisten (SCHMEIDL et al., 1970), denn ein wirksames Grabensystem führt das Niederschlagswasser besonders schnell und effizient in die Vorfluter des Einzugsgebiets ab. Beim Versuch einer Renaturierung von verheideten Hochmoorflächen sollte daher eine möglichst weitgehende Wiederherstellung ihrer hydraulischen Funktion und die Verhinderung einer Bewaldung im Vordergrund stehen. Damit soll in den Bereichen der ehemaligen Hochmoorweite die Wiederausbreitung der ombrotrophenten Torfmoose bzw. der Rückgang der Zwergsträucher erreicht werden.

Grundlage für die Planung von Renaturierungs- bzw. Einstaumaßnahmen im Weidfilz waren die Ergebnisse der 1993 durchgeführten Graben- sowie Vegetationskartierung.

Die Erhebungen erfolgten auf Basis von Schwarz-Weiß-Ortholuftbildern im Maßstab 1:5000. Die Vegetationseinheiten wurden nach Dominanz und Struktur definierter Phanerogamen- bzw. Kryptogamenarten unterschieden (PFADENHAUER et al., 1990). Die Gehölzsukzession wurde ebenfalls aufgenommen; die kartographische Darstellung erfolgt als Signatur über dem Vegetationstyp (SIUDA, 1993).

Gegenwärtig ist der zentrale Teil der Hochmoorweite im Süden und Südwesten des Weidfilzes noch in einem naturnahen Zustand (hier wachsen nur einige kümmerliche Latschengruppen; das Weidfilz ist daher kein "Berg-Kiefernhochmoor"; DIERSSEN in: OBERDORFER 1977). Zielsetzung einer Renaturierung muß hier nach Auffassung der Autorin die Erhaltung einer von Hochmoor-Torfmoosen dominierten Pflanzendecke sein. Eine Gehölzbestockung sollte weitgehend unterbleiben. Daher ist der zentrale, naturnahe Teil des Weidfilzes großräumig von Entwässerungseinflüssen freizuhalten. Alle noch (teilweise) wirksamen Gräben sind durch geeignete Stauwerke zu verbauen. Nur ganz im Westen der Hochmoorweite des Weidfilzes, wo sehr alte, völlig verwachsene Gräben im Spirkendickicht des Osterseefilzes enden, sind Einstaumaßnahmen nicht erforderlich. (Hauptbaumart ist hier die Krummholzkiefer, wobei nicht unterschieden wurde, welche Unterarten von *Pinus mugo* s.l. vorliegen; neben der Latsche ist die "echte" aufrechte Moorkiefer, also Spirke *Pinus mugo* * *rotundata* var. *arborea* sowie Einkreuzungen in die Latsche im Untersuchungsgebiet zu erwarten; vgl. arealgeographische Arbeiten, z.B. LUTZ 1956).

Ausgehend von diesem weitgehend intakten Hochmoorkern im Südwesten des Weidfilzes sind die angrenzenden, leicht degradierten Bult-Schlenken-Komplexe durch den Aufstau der vorhandenen Gräben sowie der durch ein tiefes Grabensystem vorentwässerte Südostteil des Untersuchungsgebietes zu vernässen. Zielsetzung ist grundsätzlich die allmähliche Erweiterung der nassen Hochmoorbereiche um die gegenwärtig vorentwässerten Flächen.

Aufgrund der großen Mächtigkeit der Hochmoortorfe (um 4 m), erreichen selbst die tiefsten Gräben nährstoffreichere Nieder- oder Übergangsmoor-Torfschichten nicht. Regenwasser, das in Staubeke-

ken zurückgehalten wird, kann daher nicht durch mineralische Nährstoffe anderer Torfe angereichert werden. Ein (Wieder-) Einsetzen des Wachstums von ombrotrophenten Torfmoosen in den eingestauten Gräben und den angrenzenden Heideflächen wäre daher direkt, und nicht über den Umweg einer Nieder- und Übergangsmoorentwicklung, zu erwarten.

Maßnahmen für die abgetorften und bewaldeten alten Handtorfstichgebiete im Norden und Süden des Weidfilzes werden nicht vorgesehen; der Randwald soll erhalten bleiben (Schutz vor allzu großem touristischen Interesse - das übrige NSG Osterseen "erfreut" sich eines starken Ausflugsverkehrs).

3.2 Planung von Stauwehren

Basierend auf empirischen Erkenntnissen in anderen Hochmooren des Alpenvorlands (Befragung der Ausführenden und Ortsbesichtigungen von Einstaumaßnahmen in folgenden Gebieten: Damberger und Schönramer Filze, Landkreis Traunstein/Durchführung Wasserwirtschaftsamt Traunstein; Kendlmühlfilze, Landkreis Traunstein/Durchführung Firma Maier, Bodenkirchen) wurden für das Weidfilz folgende Bauprinzipien für die Stauwehre im Hauptgrabensystem zugrundegelegt.

Stauwehre Typ 1, Hauptgräben 1 bis 4

- Als Baumaterialien kommen hier nur vor Ort gewonnener Hochmoortorf und Holz in Frage, also autochthone Materialien.
- Die Arbeiten sollten jeweils mit dem der Hochmoorweite nächstgelegenen, einzustauenden Graben anfangen. (Zielsetzung: Zunächst Schutz der naturnahen Moorflächen vor weiterer Austrocknung; arbeitstechnisch wäre eine andere Vorgehensweise ebenfalls nicht sinnvoll, da die Durchnässung der eingestauten Torfrücken spätere Baumaßnahmen erübrigen würde). Bei Aneinanderreihung mehrerer Stauhaltungen (Stauwehrkette) ist beim höchsten Punkt der bestehenden Grabensohle (Wasserscheide) zu beginnen.
- Überschüssiges Niederschlagswasser bei oder nach Starkregen (500-700 mm pro Jahr) muß gefahrlos über den angestauten Graben zum Vorfluter abgeführt werden können; eine völlige Abdichtung der Stauhaltung gefährdet die Standfestigkeit der Stauwehre. Dabei ist ein Überfließen der Torf-/Holzbauwerke zu vermeiden. Dies bedeutete die Gefahr der Undichtigkeit durch Herausspülen des Torfes aus dem Stauwehr selbst, durch Hinteraspülung der Widerlager sowie durch Auskolkungen im Traufbecken des Unterwassers. Der Bau von Holzsicherungen, die dieses verhindern ist relativ aufwendig und damit teuer. Daher bietet es sich an, den als Stauwehr geschütteten Torfdamm gezielt seitlich über gewachsenen Torf (frühere Grabenschulter) und einen bei der Materialentnahme entstehenden "Moorkolk" umfließen zu lassen (Abb. 2 und 3). Der Damm des Stauwehres sollte nach empirischen Erfahrungen in anderen bayerischen Hochmooren mindes-



Abb. 2
Stauwehr in einem der ehemaligen Hauptgräben (vorne: Umfließungsstrecke)
Daming-up in one of the former main ditches (in the foreground: by-pass)



Abb. 3
Überfluteter Bereich der ehemaligen Dammschulter direkt vor dem Stauwehr
Flooded part of the former shoulder of the ditch directly before the dam

tens auf 10 m bis in Höhe der alten Grabenschulter mit Torf verfüllt und verdichtet werden, um sowohl eine ausreichende Standfestigkeit zu erzielen, als auch die Querung des Grabens weiterhin zu ermöglichen (Aufheben der Barrierewirkung für Tier und Mensch, z.B. für Überprüfung der Wehre, Dauerbeobachtung). Zusätzlich ist eine mindestens einseitige Sicherung des Torfdammes mittels Holzstämmen notwendig. Diese müssen quer zum bestehenden Graben, mindestens 1 m tief, in gewachsenen Torf hinter der ehemaligen Grabenschulter eingebaut werden. Eine Abdeckung der Stämme mit Torf (Abböschung) verzögert die Verwitterung der Hölzer.

- Zwischen den Stauwehren (Stauwehrkette) soll die Wasserspiegeldifferenz maximal 1 m betragen. Auch mit Holz verstärkte Stauwehre könnten ansonsten leewärts in die unterhalb liegende Stauhaltung abrutschen.
- Als Baumaschinen haben sich Bagger bewährt, da hier das Arbeitsgerät zugleich greifen, ziehen und verdichten kann. Besonders günstig erwies sich der Einsatz eines Kettenbaggers; seine Fortbewegung erfolgt mittels "Matratzen", also mehreren, ca. 5 m langen, 1 m breiten Vollholzplanken, die als Unterlage dienen und die mit dem Greifarm umgesetzt werden.

Stauwehre Typ 2, Hauptgräben 5 bis 10

Diese größeren Gräben (Breite mindestens 1,5 m), die an der Grabenschulter fast vollständig mit Torfmoosen verwachsen sind (Hauptgräben 5 bis 10), besitzen noch längs ihrer Sohle eine Entwässerungswirkung. Daher sind sie vor ihrer Einmündung in die Vorfluter mit Stauwehren zu sichern (Querverbauungen mit Holzbohlen und Torfhinterfüllung auf mindestens 5 m; Vorgehensweise analog zu Typ 1).

Stauwehre Typ 3, kleinere Gräben (engmaschige Dränsysteme bis 1,2 m Tiefe, 0,6 m Breite)

Diese sind durch Bretter, die in den gewachsenen Boden quer zur Grabenfließrichtung eingebracht werden, abzudichten (Transport ins Gelände mit kleinem Kettenfahrzeug; der Abstand zwischen den Staubrettern muß dem Grabennetz angepaßt werden). Die Bretter (z.B. wasserfeste Preßspanplatten, evtl. Vollholzbretter) können von Hand mittels Hammer oder Spaten in den Boden eingebracht werden. Ein Überfließen des Staubretts ist hier wenig problematisch; meist verteilt sich das Wasser direkt in die angrenzende Moorfläche. Gegebenenfalls kann mit einer Motorsäge eine Kerbe zum gezielten Abfluß von Überschußwasser gesetzt werden. Wichtig ist die vollständige Abdichtung der Grabensohle. Eine Verfüllung mit Torf ist aufgrund der Vielzahl der Gräben nicht effektiv. Außerdem wird ohne maschinellen Einsatz kaum eine ausreichende Torfverdichtung erreicht.

4. UMSETZUNG

Auf der Basis der obigen Überlegungen (incl. Nivellement des Hauptgrabensystems) wurden für vier der zehn Hauptentwässerungsgräben im Südosten des Weidfilzes größere Einstaubauwerke, jeweils in einer "Kette" von 6 bzw. 7 Wehren, vorgesehen. Die Umsetzung durch eine örtliche Tiefbaufirma erfolgte, unter Aufsicht der Verfasserin, in 2 Schritten: Während einer längeren Frostperiode Ende November/Anfang Dezember 1993 wurden zunächst 13 Stauwehre an 2 Hauptgräben eingebaut, im Oktober 1994 folgten weitere 12 Stauwehre des Typs 1; zusätzlich wurden an 3 weiteren, oberflächlich stark mit Torfmoosen verwachsenen Gräben 6 Stauwehre (Typ 2) geschoben. Pro Stauwehr ergaben sich dabei eine durchschnittliche Arbeitsdauer von 1,5 Tagen und Kosten von ca. 2700 DM (incl. Kosten für Holz-Zukauf und -Transport vor Ort). Beim Einbau kam ein ca. 8 t schwerer Kettenbagger zum Einsatz, der sich ausschließlich auf "Matratzen" im Gelände bewegen konnte. Diese Matratzen wurden auch zur Verdichtung der geschützten Torflagen genutzt. Als Hindernis wirkende Gräben wurden dabei behelfsweise mit Astmaterial und Torf verfüllt. Ausreichend dimensionierte Holzstämme zur Querverbauung (Stammdurchmesser 25-30 cm, Länge 6 bis 13 m) konnten nicht vor Ort gewonnen werden und wurden deshalb zugekauft und von außerhalb durch ein spezielles Moor-Rückfahrzeug (finnisches Kettenfahrzeug) jeweils an Ort und Stelle gebracht.

Begleitend zu den Einstaumaßnahmen erfolgte eine Schwendung der auf den verheideten Rücken aufgewachsenen Gehölze (Fichten und Waldkiefern). Trotz sehr unterschiedlicher Stammdurchmesser - im Maximum 20 cm - konnte bei Zählung der Jahresringe festgestellt werden, daß fast alle Bäume 20 bis 25 Jahre alt waren, also 15 bis 20 Jahre nach Bau des Hauptgrabensystems Fuß gefaßt haben. Die Verteilung der Bäume auf den Torfrücken schien unabhängig von der Nähe zum Moorrandwald (Samenbäume) zu sein (maximale Entfernung etwa 400 m), also auf einer grundsätzlich gleich starken Vorentwässerung des Geländes zu beruhen, die schlagartig die Bewaldung zuließ (im Zuge der Vorentwässerung für den Torfabbau waren in den 40er und 50er Jahren evtl. vorhandene Gehölze entfernt worden). Auf der Fläche aufgewachsene Latschen (Alter nach Jahresringen zahlreicher ausgewählter Stämme ca. 20 Jahre) wurden aus artenschutzrechtlichen Gründen belassen. Ihre Verbreitung erfolgte, durch die Vorentwässerung begünstigt, offenbar gleichzeitig mit den anderen Baumarten.

Nach Ende der Bauarbeiten setzte Mitte Dezember 1993 eine Tauwetterperiode, begleitet von Regenschauern, ein. Drei Wochen später lag der Wasserstand etwa bei halber Einstauhöhe. Ein vollständiger Anstieg bis zum Überlauf einiger der Stauwehre wurde erst im Frühjahr 1994 nach mehreren längeren Niederschlagsperioden erreicht. Die Arbeiten im Herbst 1994 wurden von mehrtägigem Dauerregen begleitet. Daher füllten sich diese Staubecken, abhängig von ihrem Aufnahmevermögen, innerhalb von 2 bis 4 Wochen. Längere Sommertrockenheit und Hitze im Juni/Juli 1994 und Juli 1995 ließen den Wasserstand in den Gräben, trotz starker Gewitterregen, bis zu 20 cm fallen, allerdings blieben die vor dem

Einstau ausgetrockneten Ränder an den ehemaligen Grabenschultern bislang ständig vernäßt. *Calluna vulgaris* stirbt hier mittlerweile flächig ab, *Sphagnum cuspidatum* beginnt sich längs der Grabenränder anzuheften. Dieses Schlenken-Torfmoos trat auch früher in den uneingestauten Gräben auf. Eine Weiterführung der Maßnahmen, der Einbau von Staubrettern in die kleineren, jedoch engmaschigen Grabensysteme im Norden des Weidfilzes, wird im Herbst 1995 erfolgen. Eine Erfolgskontrolle der Wiedervernäsungsmaßnahmen ist bereits seit Ende 1993 im Gange (bisher wurden 16 Pegelrohre eingebracht und 14-tägig abgelesen; dazu gehören außerdem: Luftbilddokumentation und Vegetationskartierungen an Dauerquadraten). Eine Interpretation der Ergebnisse bedarf jedoch noch weiterer Beobachtungsjahre.

5. LITERATUR

- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM (1920): Bekanntmachung den Vollzug des Gesetzes über Torfwirtschaft betreffend, ... vom 13. März 1920. Verkündet in Nr. 13 des Gesetz und Verordnungsblattes vom 25. März 1920, S. 79 (BayBS IV S. 363); München.
- BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (1980): Geologische Übersichtskarte 1:200.000 CC 8734 Rosenheim.
- BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (1983): Geologische Übersichtskarte 1:200.000 CC 8726 Kempten (Allgäu).
- LUTZ, J.L. (1956): Spirkenmoore in Bayern. - Ber. bayer. bot. Ges. 31: 58-69; München.
- MELZER, A. (1976): Makrophytische Wasserpflanzen als Indikatoren des Gewässerzustandes oberbayerischer Seen dargestellt im Rahmen limnologischer Untersuchungen an den Osterseen und den Eggstätt-Hemhofer Seen (Oberbayern). - Diss. bot., 34: 195 S., 30 Abb., 4 Tab.; Vaduz (Cramer).
- OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I. - 310 S; Stuttgart (Fischer).
- PAUL, H. & RUOFF, S. (1932): Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern. II. Teil. Moore in den Gebieten der Isar-, Allgäu, und Rheinvorlandgletscher. - Ber. bay. bot. Ges., 20: 1-264; München.
- PFADENHAUER, J., SIUDA, C., KRINNER, C., LIPSKY, H. & BRÄU, M. (1990): Ökologisches Entwicklungskonzept Kendlmühlfilze. - Schr.-R. bayer. L.A. Umweltsch., 21: 1-61, 14 Abb., 13 Tab.; München.
- POSCHLOD, P. (1990): Vegetationsentwicklung in abgetorften Hochmooren des bayerischen Alpenvorlandes unter besonderer Berücksichtigung standortskundlicher und populationsbiologischer Faktoren. - Diss. bot. 152: 331 S., 92 Abb., 74 Tab.; Berlin, Stuttgart (Cramer).
- SCHMEIDL, H., SCHUCH, M. & WANKE, R. (1970): Wasserhaushalt und Klima einer kultivierten und unberührten Hochmoorfläche am Alpenrand. - Schriftenreihe Kuratorium Kulturbauwesen 19: 174 S., 82 Abb., 48 Tab.; Hamburg.
- SIUDA, C. (1993): Renaturierungsplanung Weidfilz, Landkreis Weilheim. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landratsamts Weilheim, Oberbayern: 28 S., 3 Pläne, 29 Schnitte; Gräfelfing.