

Moor-Renaturierung – eine kritische Diskussion der Entwicklung in SW-Deutschland

Peat bog restoration – a critical discussion of the development in South West Germany

ADAM HÖLZER

Abstract

Peat bog restoration, which so far was mainly restricted to former peat cutting areas in Northern Germany, has in recent years increasingly also spread to South West Germany. Such activities have been boosted particularly by discussions about peat bogs as carbon sinks. Here similar peat cutting areas are relatively rare and therefore interventions are carried out in lightly disturbed bogs which have been in the process of self-recovering for many years. Additionally, the interventions are explained with the need of species conservation. This causes considerable damage to the bog surface as well as to the peat profiles, which, if undisturbed, are unique and irreplaceable archives of our past. Six examples of already completed interventions are discussed critically. In particular qualified preliminary

ry and follow-up examinations are lacking, as well as an evaluation of the many previous interventions. Furthermore, interventions happen in Special Areas of Conservation, such as bog woodland, even without the prospect of improvement on the present state. Most of all, the many damages that occur through the interventions are not weighed against the possibly positive effects. It should be aimed for bogs in their natural appearance. This applies to raised bogs in particular, because they originated before human influence and can survive autonomously without 'gardening'.

Key words: species conservation, climate protection, peatland protection, ecology, restoration, South West Germany

Translated by U. Hamzaoui

Zusammenfassung

Die früher hauptsächlich auf Norddeutschlands ehemalige Torfabbauf Flächen beschränkte Moorrenaturierung greift in den letzten Jahren verstärkt auch auf Südwestdeutschland über. Besonderen Auftrieb haben derartige Aktivitäten mit der Diskussion der Moore als CO₂-Senken bekommen. Da hier entsprechende Abbauf Flächen relativ selten sind, erfolgen Eingriffe in schwach gestörte und in schon seit Jahren in Selbstheilung begriffene Moore. Die Eingriffe werden zusätzlich mit dem Artenschutz begründet. Dabei werden erhebliche Schäden verursacht, sowohl an der Mooroberfläche als auch an den Torfprofilen, die in ungestörtem Zustand einzigartige und unersetzbare Archive unserer Vergangenheit sind. Bereits durchgeführte Eingriffe werden anhand von sechs Beispielen kritisch diskutiert. Es fehlt vor allem an qualifizierten Vor- und Nachuntersuchungen sowie an einer Evaluierung der vielen bisherigen Eingriffe. Zudem wird in FFH-Schutz-

gebiete, wie die Moorwälder, eingegriffen, ohne dass eine Verbesserung gegenüber dem heutigen Zustand absehbar ist. Vor allem werden die Schäden, die durch die Eingriffe entstehen, nicht den vielleicht positiven Effekten gegengerechnet. Ziel müssen Moore sein, wie sie von Natur aus aussehen würden. Dies gilt vor allem für Hochmoore, da sie vor Einflussnahme der Menschen entstanden sind und sich autonom, ohne „gärtnerische“ Maßnahmen, erhalten können.

Schlüsselworte: Artenschutz, Klimaschutz, Moorschutz, Ökologie, Renaturierung, Südwestdeutschland

Kontakt Daten des Autors:

Dr. Adam Hölzer, Albert-Schweitzer-Str. 7, D-76751 Jockgrim (ehemals Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe); E-Mail: aa.hoelzer@t-online.de

1 Einführung

Moore gehören zu den letzten Resten unserer Naturlandschaft. Viele haben ihren Ursprung schon am Ende der Eiszeit. Reste haben ohne Hilfe der Menschen und sogar trotz aller Eingriffe bis in unsere Zeit überdauert. In Deutschland sind aber etwa 99 % der ursprünglichen Moore entwässert (VOGEL 2002) und nur geringe Reste in einem naturnahen Zustand. In Südwestdeutschland ist der Zustand der Moore je nach Region sehr unterschiedlich. Im Oberrheingebiet sind nur kümmerliche Reste erhalten, in Oberschwaben sind weite Bereiche unter heutigem Grün- und Ackerland oder Wald, im Schwarzwald dagegen ist sehr viel mehr erhalten, was einerseits an der schlechten Nutzbarkeit dieser Flächen für die Land- und Forstwirtschaft lag, andererseits auch an der geringen Flächenausdehnung der meisten Moore.

In letzter Zeit sind mit der aufkommenden Diskussion über den Klimawandel die Moore nun vermehrt in das Interesse verschiedener Akteure getreten. 2,5-4 % der deutschen Kohlendioxid-Emissionen entstammen nämlich diesen Flächen (BYRNE et al. 2004). Nachdem „Moorrenaturierung“ viele Jahre hauptsächlich in Norddeutschland auf ehemaligen Torf-Abbauflächen betrieben wurde, kam es bei uns bis vor wenigen Jahren meist nur zu Einzelaktionen, die oft nur von wenige Personen für einen begrenzten Zeitraum initiiert wurden und danach schnell wieder in Vergessenheit gerieten. Unter dem Schlagwort der „Kohlenstoffsenke“ und den damit bereitgestellten finanziellen Mitteln sind inzwischen auch in unseren Mooren erheblich umfangreichere Aktivitäten festzustellen. In manchen Regionen gibt es kaum mehr ein Moor, in das nicht in diesem Sinne eingegriffen wurde oder wenigstens Pläne dazu existieren. Selbst Wälder sollen vernässt werden. Über viele Jahre an Mooren in Südwestdeutschland arbeitend, werden im Folgenden einige wesentlich erscheinende Gesichtspunkte zur Diskussion gestellt, die bei der Planung und Durchführung derartiger Maßnahmen unbedingt bedacht werden sollten.

2 Ziele der Moorrenaturierung

2.1 Klimaschutz

Moorrenaturierung wurde und wird unter anderem mit dem Klimaschutz begründet. In den Torfen der Moore sind nämlich große Mengen an Kohlenstoff festgelegt. Man stellt sich deshalb vor, dass dies unendlich weitergehen könne, wenn man nur die Starthilfe dazu gäbe. Vor diesem Hintergrund hat jüngst auch das Projekt „Moore mit Stern“ des Automobilkonzerns Daimler-Benz in Kooperation mit dem NABU begonnen, wobei das Projektgebiet, das Hinterzartener Moor, auch gegenwärtig bereits relativ naturnah ist, insbesondere wenn man es mit den typischen Wiedervernässungsflächen nach Torfabbau in Norddeutschland vergleicht. Naturnahe Moore sind aber schon klimaneutral (DRÖSLER 2013).

Betrachtet man die geringe Ausdehnung der naturnahen Moorflächen im Verhältnis zu den Torfflächen unter Grünland, Ackerland, Wald oder sogar Siedlungen, wie z. B. in der Rheinaue oder der Kinzig-Murg-Rinne, dann wird schnell

klar, dass die Wirkung der Einstauungen, selbst wenn ein Moor sofort optimal Torf akkumulieren würde, im Verhältnis zum Aufwand nur extrem gering sein kann. Nach dem Moorkataster Baden-Württemberg werden für das Land 38.000 ha Nieder- und Hochmoorböden angegeben, davon sind 34.000 ha Niedermoorböden. Regenerationsfähige Hochmoore nehmen nur 500 ha ein (Ministerium für den Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, Naturschutzstrategie Baden-Württemberg 2014, Internet 4). Da die Begründung der Moorwiedervernässung – wobei hier immer postuliert wird, dass die Moore nicht nass wären – oder der Moorrenaturierung bei genauem Nachprüfen nicht mehr so schlüssig ist, wird in jüngerer Zeit vor allem der Artenschutz als Begründung für die Eingriffe angeführt.

2.2 Artenschutz

Betrachten wir den Artenschutz einmal konkreter. Welche Arten sollen geschützt werden? Im Mittelpunkt stehen vor allem Tiere bzw. Tiergruppen, wie Libellen, Schmetterlinge, die Kreuzotter, das Auerhuhn usw., welche ganz unterschiedliche Ansprüche an ein Moor stellen. Manche Libellen brauchen die Moorgewässer für ihre Larven und als Jagdrevier. Der Hochmoorgelbling benötigt die Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*) als Futterpflanze für die Raupen. Diese Pflanze wächst am besten unter trockenen Bedingungen, wo sie Bestände von etwa einem Meter Höhe bilden kann. Die Raupen entwickeln sich aber am besten, wenn die Rauschbeere nass steht. Gerade diese Flächen können bei Wiedervernässungen überflutet werden, was sogar zum Zusammenbrechen der Population führen kann (DOLEK et al. 2014). Die Kreuzotter dagegen braucht trockene Stellen zum Überwintern und auch zum Sonnen und läuft zudem Gefahr, im Winter ertränkt zu werden, wenn das Wasser zu hoch steigt. Das Auerhuhn ist bei uns ein Kulturfolger und in natürlichen Mooren relativ selten. In jüngerer Zeit wurden die höchsten Populationsdichten in der Zeit der „Franzosenschläge“ erreicht, während einer höchst unnatürlichen Phase unserer Waldlandschaften. Man sieht an diesen wenigen Beispielen, wie unterschiedlich die Ansprüche verschiedener zu schützender Arten an ein Moor sind, wobei allerdings nicht die Natur in einem weiteren und umfassenderen Sinne betrachtet und geschützt wird, sondern lediglich eine einzelne Art, die speziell im Fokus oder auf einer Roten Liste steht. Für den Naturschutz ergeben sich daraus erhebliche Zielkonflikte.

Nach der Moorschutzstrategie Baden-Württemberg sollen „Moorstandorte wiedervernässt und sich selbst überlassen werden“. Was geschieht aber, wenn in Zukunft durch das wachsende Moor offene Wasserflächen verschwinden und dann z. B. Libellenpopulationen einbrechen? Wird dies akzeptiert oder wird darauf gedrängt werden, neue Tümpel zu schaffen, wie es schon jetzt geschieht?

Dagegen spielen die Pflanzen eine untergeordnete Rolle. Zu nennen wären aber z. B. die Sonnentauarten (*Drosera spec.*), die Blasenbinse (*Scheuchzeria palustris*) und die Wenigblütige Segge (*Carex pauciflora*), die immer wieder als Zielarten aufgeführt werden. Vor allem der Rundblättrige Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) ist in den Hoch- und Übergangsmooren eine recht häufige Art, die zwischen den Torfmoosen leicht

übersehen wird. Er ist keine Charakterpflanze dieser Moore, sondern ein Störungszeiger, der vor allem an Wildsuhlen oder Badestellen Massenpopulationen bilden kann, manchmal sogar auf Sandflächen. Auf einem Dauerquadrat von nur einem Quadratmeter im Lautermoor im Bienwald (Rheinland-Pfalz) wurde nach einer Aufstauung zur „Renaturierung“ des Moores, bei der fast die ganze Vegetation überflutet und abgestorben war, drei Jahre nach der Maßnahme etwa 650 Sonnentaupflanzen gezählt, wobei im ersten Jahr nur ein paar Einzelpflanzen vorhanden waren (HÖLZER in Vorbereitung). Die Blasenbinse (*Scheuchzeria palustris*) bildet in vielen Mooren im Schwarzwald sogar Massenpopulationen. In den Hirschbädern wird ihr Aufkommen auf einer kleinen Fläche neben dem eingestauten Abfluss als großer Erfolg dargestellt. Nur wenige Meter entfernt wächst sie in der großen restlichen Moorfläche in vielen Tausenden Exemplaren, was unerwähnt bleibt. Es wird bei dieser Maßnahme betont, dass sich die Blasenbinse schlecht ausbreiten würde und man ihr helfen müsse, was bei ihren langen Rhizomen sehr unwahrscheinlich ist. So gab es bei der Kartierung im Blindensee-Moor in den Jahren 1974/75 (HÖLZER 1977) – außerhalb der zentralen Schlenken – in der großen Rinne nur wenige kleine Flächen mit dieser Pflanze. Heute findet man in der Rinne Massenbestände von *Scheuchzeria*, obschon dort keine Naturschutzmaßnahmen durchgeführt wurden. Die Wenigblütige Segge (*Carex pauciflora*) wird leicht übersehen, wenn sie nicht gerade fruchtet. Es ist deshalb sehr schwer zu sagen, ob sie in einem Moor vorhanden ist oder nicht.

Viel zu wenig berücksichtigt werden bei Überlegungen zum Artenschutz die Hoch- und Übergangsmoore bestimmenden Torfmoose, obwohl die einzelnen Arten sehr gute Indikatoren des Trophiezustandes eines Moores sind. Wenn sie Erwähnung finden, dann werden sie meist pauschal als „Torfmoose“ bezeichnet, ungeachtet ob es sich um Mineralbodenwasserzeiger (DU RIETZ 1954) handelt oder ombrotrophente Arten. Man freut sich, wenn etwas Grünes aufkommt. Im Torf können Torfmoose mehr als 90 % der Pflanzenmasse einnehmen. Sie schaffen auch erst das für das Hochmoor typische Milieu. Sie sind das bestimmende Element unserer Hochmoore.



Abb. 1: Etwa 3 Jahre alte Sperre im Hinterzartener Moor. Es gibt keine Unterschiede in der Vegetation zwischen beiden Seiten der Sperre. Auch heute sieht sie noch so aus (31.10.2013).

3 Vorgehensweise bei bisherigen Maßnahmen

Hier werden sechs Beispiele von Eingriffen in Moore aufgezeigt. Allen Maßnahmen gemeinsam ist, dass bis auf eine Ausnahme die Gräben verschlossen wurden und ein Einstau der Gräben erfolgt, da davon ausgegangen wird, dass die Moore hier „auslaufen“.

3.1 Hinterzartener Moor

Dieses Moor liegt östlich von Hinterzarten im Südschwarzwald. Es besteht aus zwei getrennten Moorkomplexen. Der obere Teil ist von einem zentralen Graben in zwei Moorkomplexe getrennt und von vielen fischgrätenartig angelegten kleinen Rinnen durchzogen, die aber schon weitgehend zugewachsen sind. Seit in das System nicht mehr eingegriffen wird, regeneriert sich das Moor und es bildete sich ein Mosaik aus trockeneren und feuchteren Bereichen, also das, was den verschiedensten Ansprüchen des Artenschutzes gerecht wird.

Vor etwa 6 Jahren wurden im nördlichen Teil des östlichen Moorkomplexes Sperren der kleinen Rinnen mittels Holzböhlen errichtet. Parallel wurden auch Rohre zum Messen des Grundwasserstandes eingebracht. Bei diesen Eingriffen standen keine Mittel für eine Vor- oder Nachuntersuchung zur Verfügung. Offensichtlich haben die Sperren hier keinen Erfolg. An einer Sperre wächst sogar sowohl oberhalb wie unterhalb der Sperre der Rotstengel (*Pleurozium schreberi*). Meist sieht es auf beiden Seiten der Sperren gleich aus (Abb. 1 u. 2). Abseits der Sperren finden sich viele nasse Stellen mit wachsenden Torfmoospolstern. Im Jahre 2014 wurde eine Bachelor-Arbeit an der Universität Freiburg (Institut für Geo- und Umweltwissenschaften) vergeben, welche die Wirksamkeit der Maßnahme überprüfen sollte. Da aber keine Voruntersuchung vorhanden war, konnte auch kein Ergebnis erzielt werden, was aber nicht der Kandidatin negativ anzurechnen ist, zumal im Rahmen einer Bachelor-Arbeit kaum die Kenntnisse und die Erfahrungen für eine qualifizierte Beurteilung eines solchen Projektes vorhanden sein dürften.



Abb. 2: Weitere Sperre der ersten Generation im Hinterzartener Moor. Sowohl oberhalb als auch unterhalb erkennt man den Rotstengel (*Pleurozium schreberi*) als Trockenheitszeiger (08.09.2014).



Abb. 3: Markierung geplanter Sperren in der Rinne im Ostteil des Hinterzartener Moores. Die sehr gut erholte Vegetation wird im Wasser versinken und als Methan entweichen. Die über die Rinne gespannte rote Schnur wurde zur Verdeutlichung nachgearbeitet (08.09.2014).

Im Jahre 2013 wurde auf Anregung des NABU das Projekt „Moore mit Stern“ von der DAIMLER AG begonnen, wobei der Konzern für die Renaturierung zweier Moore in Baden-Württemberg (Bodenmöser bei Isny und Hinterzartener Moor) 920.000 Euro bereitstellte. Bei einer Vorbesprechung vom Autor auf die erfolglosen ersten Maßnahmen hingewiesen, wurde vom Betreuer des Projektes der DAIMLER AG entgegnet: „Wir haben mehr Geld, wir machen das besser“.

In der Fläche wurden im Jahr 2013/14 Dauerbeobachtungsflächen mit Grundwasserpegeln und 300 Kleinsperren im alten Stil eingerichtet. Es wurde also ohne mehrjährigen Vorlauf, womit man einzelne Extremjahre wie z. B. 2003 hätte ausschließen können, sofort mit den Eingriffen begonnen. Auch fand keine Evaluierung der alten Eingriffe statt. Zusätzlich geplant ist die Sperrung des großen Grabens (Abb. 3), wobei die dazu benötigte Torfmenge aus dem in Heilung begriffenen Moorkörper entnommen werden

soll. Dadurch würden einer oder mehrere Tümpel mit den zu erwartenden Folgen entstehen. Tümpel emittieren z. B. große Mengen an Methan (PELLETIER et al. 2007). Ende des Jahres 2015 wird sich die DAIMLER AG aus dem Projekt zurückziehen und es dem Regierungspräsidium Freiburg übergeben. Für Folgekosten beider Moore wie Ausbesserungsarbeiten, Pflege oder auch Monitoring soll dann das Land Baden-Württemberg eintreten.

3.2 Ibacher Föhrenmoos

Das Ibacher Föhrenmoos liegt südwestlich von Unteribach bei etwa 980 m üNN. Es ist mit einem lichten Spirkenschirm mit viel Heidelbeere und Heidekraut bewachsen. Es wird von einem Hauptgraben durchzogen, der in den 1930er Jahren angelegt wurde. Wie hoch das Wasser schon 2008 vor der Einstauung im Graben stand, kann man an der Bilddokumentation der LUBW zum Natura 2000-Ma-

nagementplan Oberer Hotzenwald sehen (Internet 2); ein weiteres Bild aus dem Jahr 2004 findet sich in der Fotodokumentation zum Hotzenwald-Life-Projekt, Anlage 1 (Internet 3). Interessant ist, dass damals keine Grau-Seggen (*Carex canescens*) oder Flatter-Binsen (*Juncus effusus*) am Ufer standen. Im Jahr 2009 wurde mit der Aufstauung des Grabens begonnen. Danach wurden weitere Sperren ergänzt.

Der ursprünglich recht schmale Graben erreicht jetzt bei Niederschlägen eine Breite zwischen 5 und 10 Metern. Das Ufer ist an den meisten Stellen inzwischen sehr dicht mit der Grau-Segge bewachsen (Abb. 4). Im Sommer bilden sich Algenmatten am Ufer. Vereinzelt finden sich Bulte des Scheidigen Wollgrases (*Eriophorum vaginatum*), das am Ufer gepflanzt wurde und von dem man erhofft hatte, dass es sich dort ausbreiten würde. Das offen daliegende Sägemehl, das der Abdichtung dienen sollte, wurde vom Regen in die Gräben verschwemmt (Abb. 5). Die Entwickler der

Zuger Methode der Moorrenaturierung, die Sägemehl verwendet, betonen, dass es mit Torf oder einem ähnlichen Material und Vegetationssoden abgedeckt werden soll (GROSVERNIER & STAUBLI 2009). Wenn man einen Stock in den Graben drückt, sieht man massiv Moorgase (Methan usw.) aufsteigen (Abb. 6). Das Ufer des Grabens ist teilweise stark trittbelastet, da hier Libellen-Exuvien gesammelt werden. Schon einen Meter neben dem aufgestauten Graben bemerkt man keinen Einfluss der Grabeneinstauung. Nicht weit von der Aufstauung entfernt gibt es weitere Gräben, die sich sehr gut selbst regenerieren und wohl demnächst auch überflutet werden sollen (Abb. 7). Nur wenig neben dem Graben haben sich ohne Hilfe schon schöne *Sphagnum magellanicum*-Polster neu gebildet, also Initialstadien des Hochmoorwachstums (Abb. 8). Damit wird auch hier die Vegetation ertränkt. Dies wird zur Eutrophierung des Grabens führen und es wird Methan in die Atmosphäre entweichen.



Abb. 4: Aufgestauter Hauptgraben im Ibacher Föhrenmoos mit viel Grau-Segge (*Carex canescens*) als Indikator für freigesetzte Nährstoffe. An den Stämmen der Spirken kann man die Breite des früheren Grabens erkennen (19.07.2013).



Abb. 5: Sperre im Hauptgraben im Ibacher Föhrenmoos mit offenliegendem Sägemehl, das zur Düngung beiträgt (19.07.2013).



Abb. 6: Methanblasen, die aus dem aufgestauten Graben im Ibacher Föhrenmoos aufsteigen. Links sieht man das Sägemehl, das sich im Graben verteilt und zersetzt. Dadurch findet ein zusätzlicher Nährstoffeintrag statt (28.06.2012).



Abb. 7: Weiterer Graben am Südrand des Ibacher Föhrenmooses, der sehr schön heilt und dessen Vegetation demnächst ertränkt werden soll. Auch er ist mit Torfmoosen und sogar dem Scheidigen Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) bewachsen (19.07.2013).



Abb. 8: Polster von *Sphagnum magellanicum* im Südteil des Ibacher Föhrenmooses, nur etwas mehr als einen Meter von dem nicht aufgestauten Graben entfernt. Das Torfmoos überwallt ohne Hilfe den Trockenheitszeiger Rottstengel (*Pleurozium schreberi*) (19.07.2013).

3.3 Kohlhüttenmoos

Das Kohlhüttenmoos liegt westlich von Ibach im Südschwarzwald bei etwa 1.050 m üNN. Bisher liegt ein Polendiagramm mit einfacher Stratigraphie von SCHÄFER aus dem Jahr 1973 vor (LANG 2005). Zwei 1 m-Kerne mit Pollen, Großresten und Geochemie sind zur Klärung offener Fragen in Vorbereitung (HÖLZER & HÖLZER in prep.). Das Kohlhüttenmoos unterscheidet sich von vielen anderen Mooren im Südschwarzwald dadurch, dass es weitgehend baumfrei und damit für die Wissenschaft von besonderem Interesse ist. Auf seiner Oberfläche wächst im Gegensatz zu vielen anderen Mooren auch viel Rasenbinse (*Trichophorum caespitosum*).

Im Jahre 2014 wurde festgestellt, dass einige Schlenken mit dem Spaten sowohl hinsichtlich der Größe wie auch der Tiefe nachgestochen waren. Der anfallende Torf war

daneben hingeworfen worden (Abb. 9). Im Sommer dieses Jahres waren die nachgestochenen Schlenken trockener als die ungestörten (Abb. 10). Es wurde von den Befürwortern der Maßnahme angenommen, dass die steilen Wände der Schlenken durch Torfstich bedingt seien, da offenbar nicht bekannt war, wie so steile Wände von Schlenken und Kolken entstehen, obwohl dies bereits seit über 100 Jahren zur allgemeinen Kenntnis der Moorkunde zählt. Wissenschaftliche Arbeiten an diesen Schlenken und ihrem Umfeld sind damit nicht mehr möglich. Und würde dieser Eingriff im Hinblick auf spätere Untersuchungen in einigen Jahrzehnten überhaupt noch bekannt und lokalisierbar sein? Dieser Eingriff wurde von einem Büro für ökologische Gutachten, das solche Arbeiten auf seiner Angebotsliste aufführt, im Auftrage der Naturschutzbehörde vorgenommen, um Libellen zu fördern.



Abb. 9: Mit dem Spaten nachgestochene Schlenke im Kohlhüttenmoos ohne Wasser. Sie wurde von der zuständigen Naturschutzbehörde veranlasst, um die Libellen zu fördern (19.07.2013).



Abb. 10: Nicht nachgestochene Schlenke im Kohlhüttenmoos mit Torfmoosen. Diese Schlenke ist noch deutlich feuchter als die nachgestochene (Abb. 9) und befindet sich nur wenige Meter von letzterer entfernt (19.07.2013).

3.4 Harzmoos bei St. Peter

Von diesem Moor gibt es nur eine Zähltablette und ein sehr einfaches Pollendiagramm von HAUFF (1961), die nur wenige Pollentypen unterscheiden und heutigen Ansprüchen bei weitem nicht entsprechen. Das Profil hat eine Tiefe von 320 cm, wobei das Moor nach dem Moorkataster Baden-Württemberg eine Mächtigkeit von bis zu 570 cm aufweist. Das genannte Pollenprofil wurde also nicht an der tiefsten oder ältesten Stelle entnommen.

Bei den Arbeiten im Harzmoos wird davon ausgegangen, dass die tiefe Rinne zwischen den beiden Moorkörpern durch Torfabbau entstanden sei. Es ist allerdings auch möglich, dass diese Rinne zwischen zwei Hochmoorkörpern von Anfang an vorhanden war. So war auch die breite Rinne im Blindensee-Moor (HÖLZER 1977) von Anfang des Moores an vorhanden. KAULE (1974) bezeichnete sie noch als riesigen Torfstich. Solche wesentlichen Fragen sollten zunächst durch ausführliche, qualifizierte Voruntersuchungen geklärt werden, was mit den entsprechenden moorkundlichen Methoden auch gut möglich wäre.

Im Harzmoos wurde bereits im Jahr 2010 mit dem Fällen der Bäume und dem Anlegung von Sperren begonnen. Im Jahr 2014 wurden im Rahmen einer Ausgleichsmaßnahme für den Bau von Windrädern weitere Sperren angelegt. Teilweise haben die Sperren nun einen Abstand von weniger als 10 Metern (Abb. 11). Beim Bau entstanden auf der Mooroberfläche erhebliche Schäden. Zudem liegt eine große Menge an Holz weitverstreut herum, was auch negativ in die Klimabilanz eingeht. Auf den Schlagflächen kommen inzwischen viele Schlagpflanzen wie Himbeeren, Weidenröschen, Wasserdost, Flatterbinse, Weiden und junge Fichten auf. Auf einer Sperre wachsen sogar Reitgras und Rohrkolben (Abb. 12), in den Gräben der Mineralbodenwasserzeiger *Sphagnum fallax* mit Rohrkolben (Abb. 13). Da diese hochmoorfremden Pflanzen selbst Laien inzwischen auffallen, werden sie teilweise herausgerissen (Abb. 14). Auf

Abbildung 13 sieht man auch an den Torfmoosen am Grabenrand, dass der Wasserstand in den Gräben erheblichen Schwankungen unterliegt, was bedeutet, dass sauerstoffreiches Wasser immer wieder in die Torfe eindringt. Entlang der aufgestauten Gräben steht die Grau-Segge (*Carex canescens*), ebenso ein eindeutiger Mineralbodenwasser- und Störzeiger, der ein deutlich erhöhtes Nährstoffangebot anzeigt. Schon einen Meter neben den schon 2010 aufgestauten Gräben sind bis jetzt keine positiven Auswirkungen des Einstaues zu sehen.

Heute ist das Moor auf weiter Fläche für die Wissenschaft unwiederbringlich zerstört (Abb. 15). Es können höchstens noch die Folgen studiert werden. Eigentlich wäre für diese Ausgleichsmaßnahme eine neue Ausgleichsmaßnahme erforderlich, womit allerdings der ursprüngliche Torfkörper mit seinem hohen vegetationsgeschichtlichen Archivwert niemals wiederhergestellt werden könnte.

3.5 NSG Waltere

Dieses Moor liegt in der Gemeinde Hohenfels in Oberschwaben. Seit 1986 steht das 72,5 ha große Gebiet unter Naturschutz und wird seit 1987 vom NABU fachlich betreut. Vor etwa 30 Jahren wurde der Autor um eine Stellungnahme zu einer geplanten Einstauung am Nordrand dieses Moores gefragt. Die dazu notwendigen finanziellen Mittel und Holz zum Bau der Sperren waren schon bereitgestellt. Bei einem Besuch wurden Wasserproben entnommen und nach Analyse im Labor festgestellt, dass das stauende Wasser um 40 mg Ca/l und 20 mg Mg/l bei pH-Werten über 7 enthielt, alles Werte weit über Hochmoorbedingungen. Mit diesem Wasser wäre die damals interessanteste Moorfläche mit der Strauchbirke (*Betula humilis*) überflutet worden und damit verschwunden. Der zuständige Gebietsreferent bei der damaligen Bezirksstelle für Naturschutz in Freiburg stoppte deshalb die Maßnahme.



Abb. 11: Im Jahr 2013 neue errichtete Sperren im Harzmoos mit engem Abstand. Beim Bau entstanden massive Schäden auf der Mooroberfläche und in den Torfen (29.08.2013).



Abb. 12: Eine der am Anfang der Eingriffe errichteten Sperren im Harzmoos, die schon brüchig wird und mit Rohrkolben, Reitgras und Schlagpflanzen bewachsen ist (08.09.2014).



Abb. 13: Aufgestauter Graben im Harzmoos mit *Sphagnum fallax* und Rohrkolben als Nährstoffzeiger, die in einem Hochmoor nicht vorkommen (19.07.2013).



Abb. 14: Herausgerissene Rohrkolbenpflanzen im Harzmoos. Auf dem Bild sieht man auch aufkommende Himbeeren, Weiden, Fichten und Weidenröschen (29.08.2013).



Abb. 15: Zerstörte Mooroberfläche im Harzmoos mit offenliegendem Boden, Sägemehl und wieder aufkommenden jungen Fichten, die in absehbarer Zeit und für unabsehbare Zeit der Begründung und Durchführung erneuter Eingriffe dienen werden (29.08.2013).



Abb. 16: Trockene Sperre am Nordrand des Waltere-Moores in Oberschwaben. Sie sollte das nach Norden herausfließende Wasser zurückstauen (09.08.2012).



Abb. 17: Niedermoorvegetation oberhalb der Sperre am Nordrand des Waltere-Moores mit Rühr-mich-nicht-an (*Impatiens noli-tangere*) und Wasserlinsen (09.08.2012).

Nach einem Gutachten im Jahr 2001, bei dem keine Wasseranalysen vorgenommen wurden, wurden zwischen 2007 und 2011 250 Stauwehre im Moor errichtet, ein großes auch an der gleichen Stelle, wo damals die Wasserproben entnommen wurden (Abb. 16). Das Stauwehr liegt zeitweise trocken. Oberhalb dominieren auf dem Wasser jetzt entsprechend den ehemaligen Wasseranalysen Wasserlinsen, im Wasser der Aufrechte Merk (*Berula erecta*), Wasserstern, Rohrkolben, Igelkolben, Schilf, Rühr-mich-nicht-an usw. (Abb. 17). Die bei der damaligen Begutachtung interessante Fläche ist zugewachsen. Für diese Maßnahme wurden 350.680 Euro ausgegeben, allein das Haus Fürstenberg als Eigentümer der Fläche erhielt 80.000 Euro als Entschädigung.

Im Jahr 2013 wurde festgestellt, dass ein größeres Stauwehr nicht dicht war, weshalb dieses im folgenden Jahr 2014 repariert werden sollte. Trotz der umfangreichen Maßnahmen bemängelte im Jahre 2013 der Verfasser eines Gutachtens zu den Libellen in der Waltere eine zu starke Austrocknung in weiten Bereichen (Jahresbericht 2013 des NABU zur Waltere). Welche naturschutzfachlichen Verbesserungen hat diese „Renaturierungsmaßnahme“, für die erhebliche Geldmittel ausgegeben wurden, gebracht? Der zuständige Gebietsreferent des RP Freiburg erklärte gegenüber dem Südkurier am 18.10.2011, „dass es Jahrtausende dauern würde, bis es wieder zu Hochmoorwachstum käme“ und damit zu einer vielleicht positiven Bilanz der umfangreichen Maßnahmen!

3.6 NSG Elzhofmoor

Das Moor liegt unterhalb des Wandererheims Küferhäusle im Schwarzenbachtal im Mittleren Schwarzwald bei etwa 940 m üNN. Von ihm gibt es bisher keine vegetationsgeschichtliche Untersuchung, sondern nur Vorsondierungen

des Autors. Vor ein paar Jahren wurde im Rahmen einer Naturschutzaktion der kleine Bach am Südrand des Moores aufgestaut, obwohl er Quellwasser führt und damit für die Renaturierung eines Hochmoors völlig ungeeignet ist. An den Einstauungen wurden Überläufe aus Holz gebaut (Abb. 18). Am Ostrand des Moores wurden im Jahr 2014 Fichten entfernt, die Spirken wurden stehen gelassen, auch die abgestorbenen Stämme. Diese Eingriffe wurden durchgeführt, um „Gestrüpp im selten gewordenen Hochmoor zu beseitigen“. Es sollte der Hochmoorgelbling gefördert werden. „Nur wenn er nahezu den ganzen Tag Sonneneinstrahlung bekommt, kann sich der Hochmoorgelbling vermehren“ (Aussage des Biologen im Südkurier von 6.2.2014). Dies steht im Widerspruch zu DOLEK et al. (2014), die zeigten, dass sich seine Raupen an niedriger und feucht stehender Rauschbeere am besten entwickeln. Die Heidelbeersträucher in dieser Fläche sind jetzt von der Sonne verbrannt und nackter trockener Torf ist vor allem dort zu sehen, wo ehemals Bäume standen (Abb. 19). Auch Schlagpflanzen wie Himbeeren kommen schon am Ende des ersten Jahres auf. Jetzt kann der Wind weitgehend ungestört die Fläche austrocknen. Es wird also das Gegenteil von dem erreicht, was für den Hochmoorgelbling sinnvoll wäre. Eine erste Waldkiefer war im Frühjahr 2015 vom Wind schon umgeworfen worden. Die Randfläche im Süden des Moores wird durch Schafe beweidet, wodurch eine der schönsten Siebenstern-Flächen in der Region zerstört wird. Die ehemaligen Einstauungen zur Renaturierung des Moores dienen jetzt als Tränke für die Schafe (Abb. 20). Am Wegrand oberhalb des Moores ist eine Tafel aufgestellt, welche darauf hinweist, dass hier Rinder die Landschaft gestalten, also „Naturschutz betreiben“. Wie lange wird es dauern, bis das entfernte Holz und der zersetzte Torf (in seiner Klimabilanz) durch vielleicht nachwachsenden Torf wettgemacht werden wird?



Abb. 18: Die Sperre am Südrand des Elzhofmoores wurde bei einer Renaturierungsmaßnahme für das Moor errichtet. Schon damals lag die Wasserrinne weitgehend trocken auf dem nackten Torf (02.09.2014).



Abb. 19: Blick in die Schlagfläche am Ostrand des Elzhofmoores. Die Zwergsträucher und Moospolster sind vertrocknet, Schlagpflanzen kommen auf und unter den entfernten Bäumen sind zum Teil nackte Torfflächen vorhanden (08.09.2014).



Abb. 20: Überreste der ersten Renaturierungsmaßnahme im Elzhofmoor, die heute als Schafränke dienen (08.09.2014).

4 Moore als Archive

Neben der Rolle der Moore als Habitat für spezialisierte Arten ist die Bedeutung der Moore als einzigartige, unersetzbare naturwissenschaftliche Archive bei den Akteuren der Moorrenaturierung offenbar zu wenig bekannt und zu wenig im Bewusstsein, so dass dieser Gesichtspunkt auch viel zu wenig Berücksichtigung findet. Wenn dieser Gesichtspunkt vorgebracht wird, wird entgegnet, dass vom Einstau auch die Torfe profitieren würden, da sie wieder besser mit Wasser versorgt würden. Aber auch eine trockene, dünne Deckschicht im Randgehänge bzw. am Grabenrand kann Torfe sehr gut schützen und damit das Moorwachstum im Zentrum unterstützen (AUE 2001, ZINKE & EDOM 2006). Torf ist keine schwarze, amorphe Masse, die man zum Bau von Sperren beliebig hin- und herschieben kann und darf.

Bei den Baumaßnahmen werden die Torfe z. T. sogar mit schwerem Gerät wie Baggern durchwühlt oder neue Oberflächen modelliert (z. B. Pfrunger Ried). Teilweise werden Löcher ausgehoben, um die Spundwände auszufüllen. Durch diese Eingriffe wird die Abfolge der Ablagerungen ge- bzw. zerstört und die Geschichte des Moores und seiner Umgebung kann nicht mehr pollenanalytisch sowie anhand zahlreicher weiterer heute oder in Zukunft möglicher Analysemethoden gelesen werden, denn entsprechende Analysen erfordern eine ungestörte Abfolge/Lagerung der Torfschichten. Zudem gelangt Sauerstoff in bisher sauerstofffreie Bereiche. Dadurch werden diese uralten biostratigraphischen Archive unwiederbringlich zerstört, vergleichbar der Zerstörung eines einmaligen Geschichtsbuches.

Die Untersuchung von Torfprofilen gibt es als wissenschaftliche Disziplin erst seit etwas mehr als 100 Jahre. Am

Anfang standen bei uns Großrest- und Pollenanalyse. Hier seien nur die frühen Arbeiten von STARK (1912, 1924) oder BERTSCH (1924) aus dem Schwarzwald und Oberschwaben erwähnt. Vor allem nach dem 2. Weltkrieg nahm die Untersuchung von Torfprofilen einen rasanten Aufschwung, indem man immer mehr verschiedene Pollentypen unterscheiden konnte und weitere Fachrichtungen hinzukamen, wie die Rhizopodenanalyse, die anorganische und organische Geochemie, Magnetismus, Holzkohlenanalyse, Isotopenanalyse u. a. Wir wissen heute noch nicht, welche wertvollen zusätzlichen Informationen wir in vielleicht wenigen Jahren aus Torfprofilen ablesen können. Wenn wir diese Torfprofile jedoch heute zerstören, dann berauben wir uns dieser Möglichkeiten. Auch überall dort, wo Spundwände oder Meßstellen eingebracht werden, werden die Torfprofile gestört. In einigen Jahrzehnten wird niemand mehr wissen, wo solche Eingriffe in der Vergangenheit stattgefunden haben, insb. auch weil vielfach keine hinlänglich genaue Dokumentation erfolgt.

Zum Beispiel hätte ein Studium selbst der einfachen Stratigraphie von Bohrkernen auch geholfen, das scheinbare Problem mit der Blasenbinse zu verstehen. Ist die entsprechende Literatur nicht einmal denjenigen Personen bekannt, die mit guter Absicht in bestehende Ökosysteme eingreifen? An der Basis vieler Moore gibt es ausgedehnte *Scheuchzeria*-Torfe (z. B. LANG 2005). Als die Moore noch nicht hochgewölbt waren und sie damit für die Blasenbinse noch ausreichende Nährstoffversorgung boten, konnte sich diese Art noch weit verbreiten, wie heute in der großen Rinne im Blindensee-Moor (HÖLZER 1977). Als dann die Hochmoore hochwuchsen und gleichzeitig dichte Wälder an die Moore heranrückten, wurde ihre Lebensnische zu eng. In den Hochmooren wurde es zu nährstoffarm und in den Randwäldern war es zu dunkel. Es handelt sich also schlussendlich um einen natürlichen Prozess, um einen natürlichen Rückgang.

Sehr oft wird von der Gefährdung der Moore bei künftiger Klimaerwärmung gesprochen. Auch hier können Bohrprofile zur Erklärung beitragen. Zur Zeit des Atlantikums (etwa 8800-5800 BP) war es deutlich wärmer als heute. In dieser Zeit hatten die Moore die besten Zuwächse in ihrer Geschichte seit der Eiszeit. Allerdings hatten damals die Moore noch die Möglichkeit, sich in die Fläche auszubreiten. Bei den Arbeiten im Mutterslehener Moor wurde ein Wurzelstock einer Tanne gefunden, die dort zwischen 2600 bis 2300 v. Chr. gewachsen war (Badische Zeitung, 10. August 2013). Also wurde zur Zeit des Klimaoptimums der Wald auf trockenem Mineralboden vom Moor überwachsen, wie das auch bei Eichenwäldern in Norddeutschland und Irland bekannt ist. Bei den Sondierungen zur Moormächtigkeit im Blindensee-Moor (HÖLZER 1977) wurden an einer Stelle fünf Holzhorizonte festgestellt, die von den Torfmoosen ohne anthropogene Maßnahmen wieder überwachsen wurden.

Unsere schriftlichen Archive reichen nur wenige Jahrhunderte zurück und sind schon vor dem Jahr 1850 sehr dürftig und zudem von Interessen beeinflusst. Die Bedeutung der Moore als wissenschaftliche Archive hatte früher in der Forstbotanik in Südwestdeutschland einen

festen Platz. Man denke nur an die vielen Arbeiten von HAUFF. Eine Übersicht über die frühen Arbeiten findet sich in DIETRICH (1981). Wenn es um Klimaschutz geht, dann sollte auch bedacht werden, dass ungestörte Torfe in Mooren hervorragende Archive der Klimageschichte sind, die ebenfalls zu schützen und zu erhalten sind und auch klimageschichtlich analysiert werden können und sollten.

5 Bewertung und Einordnung bisheriger Maßnahmen

Im Hinblick auf die Moorrenaturierung weicht die Situation in Südwestdeutschland erheblich von derjenigen in Norddeutschland ab (vgl. z. B. KUNTZE & EGGELSMANN 1981), so dass letztere bei uns auch nicht als Vorbild dienen sollte. Dies kommt bereits im Namen der Dienststelle zum Ausdruck, an der die zuletzt genannten Autoren beschäftigt waren: Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Bodentechnologisches Institut. Dort handelt es sich meist um abgetorfte Flächen, die durch die Torfindustrie geschaffen wurden und nach Einstellung des Abbaus anderweitigen Nutzungen zugeführt werden sollen. Es stellt sich dort z. B. die grundlegende Frage, ob die ehemalige Abbaufläche, soweit möglich, der Land- oder Forstwirtschaft zugeführt oder wieder in möglichst naturnahe Bestände überführt werden soll. Auf solchen Flächen ist auch nur schwerlich etwas Negatives zu bewirken, da quasi alles besser ist, als der durch die Torfindustrie hinterlassene Zustand. Bei uns wird aber bisher fast immer in naturnahe oder in Selbstheilung begriffene Moore eingegriffen!

Die Situation in Norddeutschland betrachtend, spielt die Entfernung des Baumbewuchses, besonders der Birken, eine wichtige Rolle und wird gerne kritiklos als vorbildliche Maßnahme für hiesige Verhältnisse übernommen. Als Beispiel sei das Arrisrieder Moos genannt, wo hauptsächlich Fichten entfernt und so umfangreiche Sperren errichtet wurden, dass man dies sogar auf Google-Earth-Bildern sehen kann, ebenso das Schwenninger Ried, wo seit vielen Jahren immer wieder Birken ohne sichtbaren Erfolg entfernt werden. Inzwischen werden allerdings solche Eingriffe in Norddeutschland durchaus sehr differenziert gesehen (WAGNER 2006, BRETSCHEIDER 2011, 2012). Dabei wird u. a. auf die Bedeutung des Moorrandwaldes als Schutz gegen Austrocknung bei immer häufiger auftretenden und stärkeren Winden hingewiesen. Je nach Dichte des Moorrandwaldes kann der Einfluss bis zum 20fachen der Bestandeshöhe ins Moor hineinreichen und damit die Verdunstung bis auf maximal 65 % des Wertes ohne Windschutz reduzieren (OKE 1987).

Zudem schafft dieser Windschutz günstige Voraussetzung für eine Reihe von thermisch anspruchsvollen Tierarten, wie vielen Schmetterlingen und Libellen (BRETSCHEIDER 2012), also gerade das Gegenteil der Maßnahme im Elzhofmoor (Abschnitt 3.6). MÜLLER-KROEHLING et al. (2013) weisen auf die Bedeutung des Randwaldes für den Hochmoorlaufkäfer (*Carabus menetriesi*) hin. Bei dem Randwald kann es sich auch um den prioritären FFH-

Lebensraumtyp (91D0) handeln, der unter besonderem Schutz steht. In Südwestdeutschland dagegen wurden Moorrandwälder oder gar Moorwälder entfernt, z. B. Neuwies-Moor, Horbacher Moor, Schwenninger Moos, Scheibenlechtenmoos und Hinterzartener Moor. Dabei ist zudem zu bedenken, dass solche Wälder auch dem Schutz des eigentlichen Moores vor Stäuben und Einschwemmungen aus der Umgebung dienen. Der Moorrandwald im Hinterzartener Moor diente z. B. dem Schutz vor den Einträgen der Bundesstraße oberhalb, beim Horbacher dem Schutz vor dem Hangwasser des angrenzenden Berges. Beim Horbacher Moor dürfte eine nasse Randzone, die das Hangwasser im Norden abführte, auch von Natur aus schon vorhanden gewesen sein. Der Wald diente der „Filterung“ des Wassers. Übrigens hatte der Randgraben keinerlei negativen Einfluss auf die zentrale Moorfläche, die ein typisches Mosaik aufweist, das der Autor schon seit Anfang der 70er Jahre des letzten Jahrhunderts kennt. Die ehemaligen Gräben im zentralen Moor haben sich selbst geheilt und heute sieht man keine Spur mehr davon. Sehr gut sieht man dagegen die Reste der ersten Stauwehre aus dem Jahre 2006 am südlichen Rand des Moores, die ohne Wirkung waren und jetzt schon wieder zerfallen. Bei Führungen zur Wiedervernässung dieses Moores werden sie nicht gezeigt.

Zudem ist als wichtiger Punkt zu nennen, dass das Aufkommen von Wald auf stark zersetztem Torf die Methan-Produktion erniedrigen kann (BLODAU & SIEMS 2010). Nach der Entfernung des Baumbewuchses „ruderalisieren“ die Flächen sehr schnell und können zu Massenentfaltung bestimmter Arten führen. Überstauung führt zu Massenbeständen von Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) – über Ausläuferbildung –, z. B. im Steinacher Ried westlich Bad Waldsee oder im Lautermoor im Oberrheingebiet, das 1990 vollständig mit Wasser geflutet war. Nach bisherigen Beobachtungen sind solche Bestände vor allem mit *Sphagnum fallax* sehr stabil und werden nur sehr schwer wieder verdrängt. In trockenere Flächen dringen Himbeeren, Weidenröschen, Wasserdost, Weiden u. a. ein. Vor allem in den Fahrspuren der Fahrzeuge stellt sich die Flatter-Binse (*Juncus effusus*) ein, was gut ausgeprägt im Harzmoos bei St. Peter zu sehen ist (Abb. 14). Vor allem kommt es bereits nach kurzer Zeit zum Anflug neuer Gehölze, wobei im Schwarzwald die Fichte besonders wichtig ist, im Alpenvorland auf den ehemaligen Abbauflächen eher die Birke. Dies bedeutet, dass schon nach kurzer Zeit wieder „gepflegt“ werden muss, weitere Maßnahmen und damit neue Eingriffe notwendig sind, ähnlich den schon gemachten Erfahrungen in anderen Regionen. Dies wiederum bedeutet erneute Störung der Flächen und erneute Kosten, also ein „Pflegefall für immer“, wie im Schwenninger Moor über Jahrzehnte beobachtet werden konnte und kann. Sehr gut erholen sich im Gegensatz dazu die Flächen unter lichtem Birkenschirm im Steinacher Ried bei Bad Waldsee. Zu bedenken ist auch, dass jeder entfernte Baum zuerst einmal negativ in die Bilanz der Berechnung der Klimawirksamkeit der Maßnahme eingeht. Die entsprechende Menge an Kohlenstoff muss in Zukunft zunächst wieder als Torf akkumuliert werden, damit die Bilanz lediglich ausgeglichen ist.

Ebenso einzurechnen sind der vermehrte Torfersatz auf der verwundeten Mooroberfläche und die Kosten für die Maßnahmen.

Entlang der aufgestauten Gräben entfaltet sich vor allem die Grau-Segge (*Carex canescens*), die bei uns ein guter Mineralbodenwasserzeiger ist (DU RIETZ 1954). Sie zeigt höhere Nährstoffkonzentrationen an als die Schnabelsegge (*Carex rostrata*), wie schon im Blindensee-Moor gezeigt werden konnte (HÖLZER 1977). Zu diesen Zeigerarten gehört auch das Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*), das sich zu Massenbeständen entwickeln kann. In den aufgestauten Bereichen spielen Wellenschlag und die Durchmischung des Wassers und damit ein relativ höheres Nährstoffangebot eine besondere Rolle, was in der Moorkunde bereits seit über 100 Jahren bekannt ist. Es wurde der Begriff „Niedermoorfenster“ für Kolke und Schlenken in Hochmooren geprägt. Die Wasserbewegung bedeutet auch eine vermehrte Sauerstoffzufuhr und damit einen höheren Zersatz des Torfes, wobei in den Gräben zudem die Wasserstände im Laufe des Jahres stark schwanken.

Im Hinblick auf die Abflüsse von Hochmooren wird häufig darauf hingewiesen, dass das Moor dort auslaufen würde. Dabei wird jedoch nicht bedacht, dass in den Mooregebieten des Schwarzwaldes zwischen 1.500 und über 2.000 mm Niederschlag pro Jahr fallen. Durch Verdunstung gehen zwischen 600 und 800 mm verloren. Also bleiben um 1.000 mm pro Jahr als Überschuss. Da ein Hochmoorkörper weitgehend mit Wasser gesättigt ist, kann er kaum zusätzliches Wasser festhalten. Wenn dieses Wasser nicht aus dem Moor herausfließen könnte, würde in recht kurzer Zeit ein See entstehen, was allerdings bei einem Hochmoor allein schon aufgrund der Hochwölbung nicht möglich ist.

Während der Arbeit über das Blindensee-Moor (HÖLZER 1977) hielt sich der Autor während eines starken Gewitters mit sehr kräftigen Niederschlägen im leicht abschüssigen Teil des Moores zwischen Bult-Schlenken-Komplex und der großen Rinne auf. Das Wasser schoss oberflächlich mit 5-10 cm Höhe in Richtung Rinne. Die Schnabel-Seggen in der großen Rinne sahen so aus, als hätte sie jemand mit einem großen Kamm in Richtung Abfluss gekämmt. Also musste auch durch diese Rinne das Wasser geschossen sein. Auch derartige Beobachtungen, die nur selten gemacht oder gar dokumentiert werden, tragen zum besseren Verständnis des Wasserhaushaltes der Hochmoore bei, mehr als z. B. theoretische Berechnungen zu Porenverhältnissen.

Eine weitere Fehleinschätzung bei der Renaturierung von Mooren im Schwarzwald ist, dass wachsende Moore Bulte und Schlenken aufweisen müssen und nur solche Bereiche wachsen würden. Solche Formen stellen sich bei uns aber erst ein, wenn das Moor ein gewisses „Reifestadium“ erreicht hat. Auch gibt es in den bisher großrestandanalytisch untersuchten Hochmoortorfen keine Hinweise auf Bult-Schlenken-Abfolgen (z. B. HÖLZER 2010, HÖLZER & HÖLZER 1987, 1995, 2003, HÖLZER & SCHLOSS 1981). Im Profil des Steerenmooses (RÖSCH 2000) wird zwar *Sphagnum fallax* und die Sektion *Cuspidata* angegeben, aber nicht die Art *Sphagnum cuspidatum* selbst, die leicht als Zeiger für Schlenken zu erkennen gewesen wäre. Eine Angabe, wie *S. fallax* gegenüber den anderen Arten der gleichen Sektion

abgesichert wurde, fehlt. Daran zeigt sich, wie wichtig die Erhaltung möglichst wenig gestörter Torfprofile für die Bearbeitung solcher grundlegender Fragestellungen ist.

Im Abschlussbericht „Ökosystemfunktionen der Moore auf dem Kaltenbronn 2012/2014“ wird angegeben, dass nur noch 8 % des Wildseemoores und 1,5 % des Hohloh-Breitloh-Komplexes wachsen würden. Über 70 % der Flächen sollen degenerierende Torflager sein (v. SENGBUSCH 2014). Bei genauer Betrachtung der entsprechenden Flächen z. B. unterhalb des Hohloh-Sees, ist allerdings deutlich zu erkennen, wie dort umgefallene Fichten überwachsen werden. Manchmal kann man sogar am Verlauf der Torfmoospolster am Boden erkennen, wo einmal ein Stamm lag. Ein Hochmoor ist ein Mosaik aus wachsenden und stillstehenden Bereichen, die sich verlagern. So gab es westlich des Bult-Schlenken-Komplexes im Blindensee-Moor einen Bereich mit viel *Sphagnum tenellum* (HÖLZER 1977). Heute muss man dort nach dieser Art suchen.

Bei den Arbeiten zur Erstellung der Torfmächtigkeitskarten wurden in demselben Moor mehrere Holzhorizonte übereinander festgestellt. Diese Horizonte entstanden lange vor anthropogenen Eingriffen und wurden durch Torfmoose wieder überwachsen. In diesem Zusammenhang wird auch immer wieder beklagt, dass Fichten ins Moor vordringen würden. Aber auch das Gegenteil ist zu beobachten, so z. B. am Rand der breiten Rinne im Blindensee-Moor. Der untere Teil der großen Rinne wurde bis nach dem 2. Weltkrieg zur Gewinnung von Einstreu genutzt. Nachdem diese Nutzung nicht mehr ausgeübt wurde, hat sich die Fläche erholt und wurde feuchter, wodurch den Fichten am Rande die Lebensgrundlage entzogen wurde. Ähnliche Beobachtungen machten auch KAULE & PERINGER (2011), wobei es sogar zur Neu-Etablierung von *Sphagnum magellanicum* kam. Selbst aus Norddeutschland gibt es Arbeiten darüber, dass „zumindest einzelne Abschnitte des Moores im Wachstum begriffen sind und sich somit eine Neubildung von Hochmoor-Pflanzengemeinschaften bzw. Regeneration auch ohne besondere Maßnahmen vollzieht“ (DIETZE 1981). Derartige spontane natürliche Entwicklungsoptionen sollten auch bei der Beurteilung der Notwendigkeit von Eingriffen in unsere Moore in Betracht gezogen werden, insbesondere auch, da die Bedingungen für Moorbewuchs bei uns sehr viel besser sind.

Es gibt bei uns aber auch viele kleinere, hochgewölbte Moore, die keinen sichtbaren Zuwachs mehr haben, obwohl man keine Eingriffe in den Moorkörper sieht. Da viele Moore unter den heutigen Bedingungen keine Ausbreitungsmöglichkeiten in die Fläche mehr haben, aufgrund angrenzender landwirtschaftlicher Flächen oder Nutzwald, ist auch das Höhenwachstum begrenzt. Dieser Frage wird schon länger nachgegangen (INGRAM 1982, CLYMO 1984 u. a.). Auch im Schwarzwald wurde sie diskutiert (SCHWEIKLE 2011). Hier liegt ein wesentlicher Ansatzpunkt für einen wirklichen Schutz der Moore: Moore brauchen eine hydrologische Schutzzone in ihrer Umgebung. Daraus ergeben sich in unserer intensiv genutzten Kulturlandschaft naheliegenderweise Konflikte mit der Landwirtschaft und einer auf Holznutzung ausgerichteten Forstwirtschaft. Um diesen Konflikten aus dem Weg zu gehen und schneller

scheinbare Erfolge zu erzielen, werden eher Eingriffe in die Moorkörper, oft Naturschutzgebiete, selbst geplant und möglichst zügig durchgeführt. Bei fehlenden oder unzureichenden Voruntersuchungen sind diese dann darüber hinaus weder nachvollziehbar noch objektiv bewertbar.

Nach der Naturschutzstrategie Baden-Württemberg 2020 werden etwa 2 Millionen Euro für ein landesweites Moorschutzzkonzept angesetzt, etwa 15 Millionen für Moorrenaturierung. Dabei wird die renaturierbare Fläche mit nur 500 ha veranschlagt. In dieser Zeit sollen in mehr als 50 % der Hochmoore und 10 % der Niedermoore Maßnahmen eingeleitet und bei weiteren 20 % der Niedermoore eine moorangepasste Nutzung erreicht sein. Auf welche Hoch- und Niedermoorflächen beziehen sich diese Planungen? Sicher sind die oben angegebenen Flächen nach Moorkataster (38.000 ha) gemeint, zu denen auch große Flächen überdeckter Moorböden ehemaliger Moore unter Wohn- und Industriegebieten gehören. Für die Ausarbeitung der ersten Elemente der Moorschutzzkonzeption sind bis Ende 2015 Sachmittel in Höhe von 170.000 Euro geplant (Kleine Anfrage, 15. Wahlperiode, Drucksache 15/4621 vom 21.01.2014). Die Flächen der Moore, in die eingegriffen wird, sind extrem klein gegenüber den Moorböden, die wirklich emittieren (500 ha von 38.000 ha). Zu den Kosten sind die bisher aus Naturschutzmitteln, Spenden, Ausgleichsmaßnahmen usw. über Jahre geflossenen Mittel zu rechnen. Allein für das Pfrunger Ried (Gesamtfläche 2.600 ha) sind Kosten von fast sieben Millionen Euro angesetzt, die im Wesentlichen von Bund, Land, Kreis und Gemeinde kamen. Wie lange wird es dauern, bis in einer Gegenrechnung von Kosten und Einsparung an Klimagasen wenigstens ein Gleichstand erreicht ist? Was hätte man an wissenschaftlicher Grundlagenarbeit zum Verständnis der Moore mit diesen Mitteln leisten können?

Nach der Naturschutzstrategie Baden-Württemberg sollen zudem bis 2010 im Staatswald in 50 % der für die Renaturierung geeigneten Waldstandorte auf Torflagerstätten Renaturierungsmaßnahmen eingeleitet werden. Dabei handelt es sich nur bei einem Teil dieser Flächen um natürliche Ökosysteme, andere, wie z. B. die Miesen im Nordschwarzwald sind dagegen wenigstens teilweise erst durch die Tätigkeit des Menschen entstanden. Soll hier also „Natur“ geschützt werden? Eher konserviert man die Fehler unserer Vorfahren. Wie lange wird es dauern, bis die absterbenden oder herausgenommenen Bäume in der Bilanz durch die Akkumulation von Torf ausgeglichen sind? Nach AUGUSTIN (2010) haben Waldmoore (ungestört und entwässert) offenbar nur geringe Klimawirkung (Internet 1).

Bei fast allen bisherigen Eingriffen in Moore im Schwarzwald fanden keine Voruntersuchungen statt, weil die Naturschutzbehörden keine wissenschaftlichen Arbeiten finanzieren. Die wenigen Voruntersuchungen wurden nicht von qualifizierten, unabhängigen Experten begutachtet. Auch fand bei keinem durchgeführten Projekt eine Evaluierung statt, um für folgende Eingriffe die notwendigen Schlüsse zu ziehen. Stattdessen werden immer neue Projekte begonnen. Dieses Vorgehen wurde in Bayern vom Rechnungshof (ORH-Bericht 2013 TNr. 28; Klimaschutz: Defizite bei der Renaturierung von Mooren) massiv kritisiert: Es sollten im

Vorfeld Schwerpunkte gesetzt und messbare Ziele festgelegt werden. So liegen hinsichtlich der Bewertung der Eingriffe in Bayern – im Gegensatz zu Baden-Württemberg – entsprechende Arbeiten vor (QUINGER & SIUDA 2009; SIUDA & QUINGER 2009). Zudem werden in Baden-Württemberg besonders im Schwarzwald gutachterliche Empfehlungen für Eingriffe sowie deren Planung und Ausführung oft von denselben Personen vorgenommen. Für unmittelbare Schäden durch Eingriffe in die Moore und Kosten für Nachbesserungsarbeiten und Folgeschäden wäre an eine Art von Produkthaftung zu denken, allerdings mit einer längeren Frist, da viele Schäden oder Nicht-Erfolge sich oft erst nach fünf oder mehr Jahren bemerkbar machen. Sie müsste sich in der Größenordnung am Ökokonto orientieren. Zusätzlich ist zu bedenken, wie die Vernichtung eines unwiederbringlichen Archives monetär zu bewerten ist.

Betrachten wir abschließend die oft flächig gestörten Bereiche in Mooren durch Sperrenbau oder gar die Maximal-Eingriffe mit Baggern und Planiererraupen in ihrer Relation. Jeder „Normalbürger“ braucht eine Ausnahmegenehmigung zur Entnahme von einer einzelnen Pflanze und zum Betreten eines Naturschutzgebietes abseits der offiziellen Wege. Auf vielen Hinweisschildern oder Flyern wird auf die Empfindlichkeit des Ökosystems Hochmoor hingewiesen. Hier verursacht jedoch der behördliche Naturschutz selbst ohne Evaluierung massive Eingriffe, die bis zur Neumodellierung von Mooroberflächen gehen und deren positive Ergebnisse nicht absehbar sind.

6 Schlussfolgerung und Empfehlung

Das angestrebte Ziel für ein Moor sollte stets der Zustand und die Entwicklungsdynamik sein, wie sie von Natur aus wären; gleiches gilt für die Anteile der einzelnen Tier- oder Pflanzenarten darin. Alle anderen, grundlegend davon abweichenden Zielsetzungen, ziehen immer weitere Pflege (= Eingriffe) nach sich, ähnlich wie bei Botanischen und Zoologischen Gärten. Dieses Ziel würde ein Moor auch heute ohne unmittelbaren Einfluss/Hilfe des Menschen erreichen, wenn in seiner Umgebung für die notwendigen Bedingungen gesorgt und es ansonsten in Ruhe gelassen würde. In einem natürlichen und auch im naturnahen Hochmoor sind nicht die Libellen, Schmetterlinge, Auerhühner u. a. das bestimmende Element, sondern die Vegetation, insbesondere die Torfmoose. Bearbeitungen von Bohrkernen aus Mooren, besonders der Großreste, können zeigen, wie jedes einzelne Moor früher aussah und wie es zu dem heutigen Zustand kam. Dieser Zustand, den ein Moor sich selbst schafft, ist stabil und erfordert keine erneuten Eingriffe. Um dies aber zu verstehen, bedarf es eingehender Voruntersuchungen und Evaluierungen bisheriger Eingriffe durch unabhängige, nicht in die Maßnahmenplanung und -durchführung involvierte Experten der Moorökologie und Moorgeschichte. Für Eingriffe mit Folgeschäden wäre eine Art von Produkthaftung zu erwägen.

Literatur

- AUE, B. (1991): Über die moorhydrologische Schutzfunktion des sekundären Randgehänges im Dosenmoor bei Neumünster (Schleswig-Holstein). *Telma* 21, 157-164.
- BERTSCH, K. (1924): Paläobotanische Untersuchungen im Reicheremoos. *Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk. Württ.* 80, 1-19.
- BLODAU, C.; SIEMS, M. (2010): Drainage-induced forest growth alters belowground carbon biogeochemistry in the Mer Bleue bog, Canada. *Biogeochemistry* 107, 107-123.
- BRETSCHNEIDER, A. (2011): Moorwald oder Birkenstadium des degenerierten Hochmoores? Über den Umgang mit Birken im Moor. *Wissenschaftliches Jahrbuch des grenzüberschreitenden Biosphärenreservates Pfälzerwald-Vosges du Nord* 15 2009/10: 171-178; La Petite-Pierre, 2011.
- BRETSCHNEIDER, A. (2012): Die Bedeutung von Birken im Hochmoor. *Telma* 42, 137-146.
- BYRNE, K. A.; CHOJNICKI, B.; CHRISTENSEN, T. R.; DRÖSLER, M.; FREIBAUER, A.; FRIBORG, T.; FROLKING, S.; LINDROTH, A.; MAILHAMMER, J.; MALMER, N.; SELIN, P.; TURUNEN, J.; ZETTERBERG, L. (2004): EU Peatlands: Current Carbon Stocks and Trace Gas Fluxes. *GHG Carbo Europe*, 58 S.
- CLYMO, R. S. (1984): The Limits to Peat Bog Growth. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 303, No. 1117, 605-654.
- DIETERICH, H. (1981): Nachwärmerzeitliche Pollenprofile in Baden-Württemberg (Tabelle und Karte). *Mitt. Ver. Forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung* 29, 21-29.
- DIETZE, G. (1981): Beobachtungen zur Neubildung von Hochmoor-Pflanzengemeinschaften im Altwarmbüchener Moor (Landkreis Hannover). *Telma* 11, 189-195.
- DOLEK, M.; BRÄU, M.; STETTNER, C. (2014): Wasser marsch! – Und alles wird gut im Moor!? *Anliegen Natur* 36/1, 82-89.
- DRÖSLER, M.; ADELMANN, W.; AUGUSTIN, J.; BERGMAN, L.; BEYER, C.; CHOJNICKI, L.; FÖRSTER, C.; FREIBAUER, A.; GIEBELS, M.; GÖRLITZ, F.; HÖPER, H.; KANTELHARDT, J.; LIEBERSBACH, H.; HAHN-SCHÖFL, M.; MINKE, M.; PETSCHOW, U.; PFADENHAUER, J.; SCHALLER, L.; SCHÄGNER, P.; SOMMER, M.; THUILLE, A.; WEHRHAN, M. (2013): Klimaschutz durch Moorschutz – Schlussbericht des BMBF-Vorhabens: Klimaschutz – Moornutzungsstrategien 2006-2010, 201 S.
- DU RIETZ, G. F. (1954): Die Mineralbodenwasserzeigergrenze als Grundlage einer natürlichen Zweigliederung der nord- und mitteleuropäischen Moore. *Vegetatio* 5/6, 571-585.
- GROSVERNIER, PH. & STAUBLI, P. (Hrsg.) (2009): Regeneration von Hochmooren. Grundlagen und technische Massnahmen. *Umwelt-Vollzug Nr. 0918*. Bundesamt für Umwelt, Bern. 96 S.
- HAUFF, R. (1961): Nachwärmerzeitliche Pollenprofile aus Baden-Württembergischen Forstbezirken II (St. Märgen, Freudenstadt, Ellwangen, Baint und Biberach). *Mitt. Ver. Forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung* 11, 66-78.
- HÖLZER, A. (1977): Vegetationskundliche und Ökologische Untersuchungen im Blindensee-Moor bei Schonach (Mittlerer Schwarzwald) unter besonderer Berücksichtigung des Kationengehaltes. *Diss. Bot.* 36, 195 S. Vaduz (Cramer).

- HÖLZER, A. (2010): Die Torfmoose Südwestdeutschlands und der Nachbargebiete. 247 S., Jena (Weissdorn-Verlag).
- HÖLZER, A.; HÖLZER, A. (1987): Paläoökologische Mooruntersuchungen an der Hornisgrinde im Nordschwarzwald. *Carolinea* 45, 43-50.
- HÖLZER, A.; HÖLZER, A. (1995): Zur Vegetationsgeschichte des Hornisgrindegebietes im Nordschwarzwald: Pollen, Großreste und Geochemie. *Carolinea* 53, 199-228.
- HÖLZER, A.; HÖLZER, A. (2003): Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte im Großen und Kleinen Muhr an der Hornisgrinde (Nordschwarzwald). *Mitt. Ver. Forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung* 42, 31-44.
- HÖLZER, A.; SCHLOSS, S. (1981): Paläoökologische Studien an der Hornisgrinde (Nordschwarzwald) auf der Grundlage von chemischer Analyse, Pollen- und Großrestuntersuchung. *Telma* 11, 17-30.
- INGRAM, H. A. P. (1982): Size and shape in raised mire ecosystems: a geophysical model. *Nature, Lond.* 297, 300-303.
- KAULE, G. (1974): Die Übergangs- und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen. *Diss. Bot.* 27, 345 S. Lehre (Cramer).
- KAULE, G.; PERINGER, A. (2011): Die Übergangs- und Hochmoore des Chiemgaus Vergleichende Untersuchung zur Entwicklung zwischen den Jahren 1969-72 und 2010. *Ber. Bay. Bot. Ges.* 81, 109-142.
- KUNTZE, H.; EGGELSMANN, R. (1981): Zur Schutzfähigkeit nordwestdeutscher Moore. *Telma* 11, 197-212.
- LANG, G. (2005): Seen und Moore des Schwarzwaldes. *Andrias* 16, 160 S. Karlsruhe.
- Naturschutzstrategie Baden-Württemberg. Biologische Vielfalt und naturverträgliches Wirtschaften für die Zukunft unseres Landes. 1. Aufl., 2014, 58 S.
- Naturschutzstrategie Baden-Württemberg 2020. Beitrag der Facharbeitsgruppe Erhaltung der Biologischen Vielfalt. Leitung J. Marx, Baden-Württemberg, Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum, 20 S.
- MÜLLER-KROEHLING, S.; ENGELHARDT, K.; KÖLLING, C. (2013): Zukunftsaussichten des Hochmoorlaufkäfers (*Carabus menetriesi*) im Klimawandel. *Waldökologie, Landschaftsforschung, Naturschutz* 13, 73-85.
- OKE, T.R. (1987): *Boundary Layer Climate*. 2nd edition, 435 S., Routledge, London-New York.
- PELLETIER, L.; MOORE, R.; ROULET, N. T.; GARNEAU, M.; BEAULIEU-AUDY, V. (2007): Methane fluxes from three peatlands in the La Grande Rivière watershed, James Bay lowland, Canada. *Journal of Geophysical Research* 112, G01018, doi:10.1029/2006JG000216.
- QUINGER, B.; SIUDA, C. (2009): Moorrenaturierung kompakt – Teilbeitrag Naturschutz. Allgemeiner Teilbericht B: Vegetationsanalysen zu den Renaturierungsflächen in den 28 bearbeiteten Mooregebieten, Allgemeine Gesamtbetrachtung mit Darstellung der methodischen Vorgehensweise. Auftraggeber: Bayer. Landesamt für Umwelt (LfU), 86177 Augsburg.
- RÖSCH, M. (2000): Long-term human impact as registered in an upland pollen profile from the southern Black Forest, south-western Germany. *Veget Hist Archaeobot* 9, 205-218.
- SCHWEIKLE, V. (2011): Natürliches Erlöschen von Hochmoortorf bildender Vegetation im Schwarzwald. *Wissenschaftliches Jahrbuch des grenzüberschreitenden Biosphärenreservates Pfälzerwald-Vosges du Nord* 15 2009/10: 316-319; La Petite-Pierre, 2011.
- SIUDA, C.; QUINGER, B. (2009): Moorrenaturierung kompakt – Evaluierung ausgewählter Moorobjekte Allgemeiner Teilbericht A – Beschreibung der Objekte. Auftraggeber: Bayer. Landesamt für Umwelt (LfU), 86177 Augsburg.
- STARK, P. (1912): Beiträge zur Kenntnis der eiszeitlichen Flora und Fauna Badens. *Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.* 19, 1-120.
- STARK, P. (1924): Pollenanalytische Untersuchungen an zwei Schwarzwaldmooren. *Ztschr. Bot.* 16, 593-618.
- VON SENGBUSCH, P. (2014): Abschlussbericht: Ökosystemfunktionen der Moore auf dem Kaltenbronn 2012/2014. Projektnummer 63-8831.21/54691 – 1207GL. Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg.
- VOGEL, T. (2002): Nutzung und Schutz von Niedermooren. Empirische Untersuchungen und ökonomische Bewertung für Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern. 214 S. Osnabrück.
- WAGNER, C. (2006): „Grenzen des Entkusselns“ oder: Zum Einfluß der Moorbirke (*Betula pubescens*) auf Regenerationsprozesse in Hochmooren. *Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung* 45(2), 71-85.
- ZINKE, P.; EDOM, F. (2006): Hydraulische und hydrologische Erklärung von Ökotoptstrukturen am Regenmoor Kriegswiese im mittleren Erzgebirge. *Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung* 45(2), 43-60.

Internetzitate

- Internet 1: Augustin (2010): Klimarelevanz von Waldmooren – aktueller Forschungsstand. Jürgen Augustin. AfSV Jahrestagung, Schloss Hasenwinkel 22-25.09. http://www.afsv.de/download/afsv_tagungen/Vortrag_8-2010.pdf (abgerufen am 25.04.2015).
- Internet 2: Bilddokumentation der LUBW zum Natura 2000-Managementplan Oberer Hotzenwald: http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/73121/oh_nur_fotodokumentation.pdf?command=downloadContent&filename=oh_nur_fotodokumentation.pdf (abgerufen am 25.04.2015).
- Internet 3: Fotodokumentation zum Life-Projekt, Endbericht 2011, Anlage 1: <http://www.hotzenwald-life.de/data/PDF/Fotodokumentation/Anlage-01-Fotodokumentation.pdf> (abgerufen am 25.04.2015).
- Internet 4: Naturschutzstrategie Baden-Württemberg – Biologische Vielfalt und naturverträgliches Wirtschaften für die Zukunft unseres Landes: http://www.biologische-vielfalt.de/fileadmin/NBS/documents/Akteure/NatSch-Strategie_Kabinettsfassung_130701.pdf (abgerufen am 25.04.2015).