

ISSN 0340-4927

TELMA

Berichte der
Deutschen Gesellschaft für Moor- und Torfkunde



2022

TELMA	Band 52	Seite 1 - 280	Hannover, November 2022
-------	---------	---------------	-------------------------

Deutsche Gesellschaft für Moor- und Torfkunde (DGMT) e.V.

Stilleweg 2, 30655 Hannover (Alfred-Bentz-Haus)

www.dgmtv.de

IBAN: DE90 2501 0030 0303 2003 01, BIC: PBNKDEFF

VORSTAND

1. Vorsitzender: ANDREAS BAUEROCHSE, Stilleweg 2, 30655 Hannover
2. Vorsitzender: JUTTA ZEITZ, Albrecht-Thaer-Weg 2, 14195 Berlin
1. Schriftführer: HORST WEISSER, Rosengarten 1, 88410 Bad Wurzach
2. Schriftführer: ANDREAS LECHNER, Seminarstraße 19b, 49074 Osnabrück
Schatzmeister: ANN CHRISTIN SIEBER, Stilleweg 2, 30655 Hannover
Schriftleitung: SABINE JORDAN, Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Box 7014,
der TELMA: S-75007 Uppsala, VOLKER SCHWEIKLE, Ebertstraße 12A, 69190 Walldorf

Sektions-Vorsitzende

- Sektion I: Geowissenschaften
STEFAN FRANK, Thünen-Institut für Agrarclimaschutz, Bundesallee 50,
38116 Braunschweig,
NIKO ROßKOPF, Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe
Brandenburg, Inselstraße 26, 03046 Cottbus
- Sektion II: Torf-Gewinnung und -Verwertung
SILKE KUMAR, Moorgutsstraße 1, 26683 Saterland
- Sektion III: Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Gartenbau
JÜRGEN MÜLLER, Justus-von-Liebig-Weg 6, 18059 Rostock
- Sektion IV: Chemie, Physik und Biologie
LYDIA RÖSEL, Albrecht-Thaer-Weg 2, 14195 Berlin,
DOMINIK ZAK, Aarhus University, Vejløvej 25, DK-8600 Silkeborg
- Sektion V: Naturschutz und Raumordnung
MICHAEL TREPEL, Kleiner Kuhberg 18-20, 24103 Kiel
- Sektion VI: Medizin und Balneologie – nicht besetzt
- Sektion VII: Landeskunde und Umweltbildung
MICHAEL HAVERKAMP und JANNA GERKENS
Emsland Moormuseum, Geestmoor 6, 49744 Geeste

Beirat

- | | | |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| GERFRIED CASPERS, Uetze | MICHAEL EMMEL, Hannover | JOSEF GRAMANN, Vechta |
| BERND HOFER, Altenberge | GERD LANGE, Hannover | |
| ECKHARD SCHMATZLER, Hannover | DIANA WEIGERSTORFER, Freiburg | |

Editorial Board der TELMA

- | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|
| ANDREAS BAUEROCHSE | ANDRÉ-MICHAEL BEER | JOACHIM BLANKENBURG |
| ARTHUR BRANDE | JÖRG GELBRECHT | JÜRGEN GÜNTHER |
| MICHAEL HAVERKAMP | ADAM HÖLZER | HEINRICH HÖPER |
| HAGEN KNAFLA | GERD LANGE | VERA LUTHARDT |
| AXEL PRECKER | MICHAEL TREPEL | JUTTA ZEITZ |

Stand 28. November 2022

Schriftwechsel, der sich auf die TELMA bezieht, an SABINE JORDAN, E-Mail: jordan@dgmtv.de

TELMA	Band 52	Seite 155 - 174	7 Abb., 2 Tab.	Hannover, November 2022
-------	---------	-----------------	----------------	-------------------------

Schrittweise Wasserspiegelanhebung in Mooren als effektive, flächenwirksame Maßnahme zum Erreichen der Pariser Klimaschutzziele in Nordostdeutschland

Gradual raising of the water level in peatlands as an effective, area-wide measure to achieve the Paris climate protection goals in north-eastern Germany

LUKAS LANDGRAF

Schlüsselworte: Kleinstauanlagen, Genehmigungsverfahren, natürlicher Klimaschutz, Transformation, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern
 Keywords: small weirs, approval procedures, natural climate protection, transformation, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern

Zusammenfassung

Für die Umsetzung der Klimaschutzziele auf Moorflächen fehlt in der Bevölkerung die Akzeptanz, Moor zu vernässen. Das bedingt einen zu hohen Aufwand für wasserrechtliche Genehmigungen. Wenn alle Wiedervernässungen über wasserrechtliche Genehmigungen umgesetzt werden müssten, wären die Ziele für Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern bei weitem nicht zu erreichen. Vorgeschlagen wird der Verzicht auf aufwendige Genehmigungsverfahren, was zu einer deutlichen Beschleunigung führt. Die Akzeptanz kann durch Zwischenstauziele deutlich verbessert werden. Innerhalb von 9 Jahren könnten für Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern der Großteil aller Kleinstauanlagen in einen funktionstüchtigen Zustand versetzt und eine Tiefabsenkung des Wasserspiegels vermieden werden. Die geschätzten Kosten liegen für Brandenburg bei 66 Mio. € und für Mecklenburg-Vorpommern bei 38 Mio. €, was z. B. aus Bundesmitteln des Aktionsprogramms „natürlicher Klimaschutz“ (siehe auch: Kabinettsbeschluss zur nationalen Strategie zum Schutz von Mooren) zu finanzieren wäre.

Abstract

The implementation of the climate protection goals on peatlands faces a number of obstacles. Above all, the acceptance of wet peatlands by the population and the high cost of water rights permits are bottlenecks in the transformation process. If all rewetting measures had to be implemented via water law permits, the goals for Brandenburg and Mecklenburg-Vorpommern would be far from being achieved.

However, there are ways of simplifying and dispensing with approval procedures that can lead to a significant acceleration. Acceptance can be significantly improved with a step-by-step approach through the definition of intermediate storage targets. With the proposed procedure, the majority of all small weirs in Brandenburg and Mecklenburg-Vorpommern could be brought into a functional state within 9 years and a deep lowering of the water level could be avoided. The estimated costs are €66 million for Brandenburg and €38 million for Mecklenburg-Vorpommern, what can be financed e.g. from the federal funds of the action program “natural climate protection”.

1. Einführung

Auf der Weltklimakonferenz 2015 in Paris haben sich 197 Staaten verpflichtet, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C, möglichst auf 1,5 °C, zu begrenzen sowie spätestens in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts weltweit Treibhausgasneutralität zu erreichen. Als Zwischenziel vereinbarten Deutschland und seine europäischen Partner die Verringerung des Ausstoßes von Treibhausgasen in Europa bis 2030 um mindestens 40 % gegenüber 1990. Mit dem novellierten Klimaschutzgesetz des Bundes ist das Ziel der Klimaneutralität auf 2045 gesetzt worden, was bedeutet, dass nur noch 22 Jahre verbleiben, um alle Moorflächen wiederzuvernässen.

1.1 Ausgangslage

In Deutschland existieren nach TEGETMEYER et al. (2020) 1.861.058,11 ha organische Böden, was 5,2 % der Landesfläche entspricht. Davon wurden erst etwa 60.000 ha wiedervernässt (OXENFARTH 2022). Das ist nicht allzu viel, wenn bis 2045 alle Moore nass sein müssen. Zwei Hauptgründe für den geringen Wiedervernässungsfortschritt sind die hohen Hürden bei der Flächenverfügbarkeit und das Genehmigungsrecht (BURNHAUSER & SORG 2021).

Die Wiedervernässung erfolgte bislang überwiegend in Moorschutzprojekten, was meistens mit der Durchführung bündelnder Plangenehmigungs- und Planfeststellungsverfahren verbunden ist. Der Aufwand für die Vorbereitung und Durchführung wasserrechtlicher Verfahren ist in der Regel derart hoch, dass nur größere Projektträger diesen Aufwand stemmen können. Allein für das Bundesland Brandenburg wäre bis 2045 mit zusätzlich rund 450 Moorprojekten über 100 ha zu rechnen (LANDGRAF 2022). Dafür sind weder die geeigneten Projektträger in ausreichender Anzahl verfügbar, noch reicht die Zeit für die vielfach mehrere Jahre beanspruchenden Genehmigungsverfahren (u. a. bedingt durch den enormen zusätzlichen Aufwand bei beteiligten Behörden).

Daraus folgt, dass Wege gefunden werden müssen, den Moorschutz mit deutlich geringerem Aufwand bei Genehmigungen und Flächensicherung umzusetzen. Bislang wird in vielen Moorschutzprojekten auf eine weitgehend vollständige Flächensicherung orientiert, was viel Zeit kostet und manches Vorhaben zum Stillstand bringt.

Dieser Beitrag soll, basierend auf Erfahrungen in den Bundesländern Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern, einen zusätzlichen Weg zu den bisherigen genehmigungsbasierten Moorschutzprojekten aufzeigen.

1.2 Rahmenbedingungen und Hemmnisse für flächendeckende Moorschutzmaßnahmen

Vor allem für die Landwirtschaft ist der bevorstehende Transformationsprozess hin zu nassen Mooren eine große Herausforderung. Hier müssen Betriebskonzepte, Maschinenparks, Bewirtschaftungsstrategien und Verwertungsziele verändert werden. Das Ganze ist mit Umstellungsrisiken verbunden, die auch Überwindung kosten. Schaut man auf die über 300 Jahre entwässerungsbasierte Nutzungsgeschichte der Moore in Deutschland zurück, so kann man mangels ausreichender Positivbeispiele schon verstehen, warum Landwirte nur zögerlich oder gar mit Verweigerung auf die Anforderungen des Moorklimaschutzes reagieren.

Es fehlt neben einer hinreichenden Vielfalt ausgereifter Bewirtschaftungs- und Wertschöpfungslösungen auch noch an klaren Perspektiven seitens der Politik (Bund, Land, Kommunen), die sich damit schwertut einzugestehen, dass in Deutschland nahezu alle Moore nass werden müssen und der Landwirtschaft somit ein enormer Umstellungsprozess abverlangt wird.

Je größer die wiederzuvernässende Moorfläche ausfällt, desto mehr Auswirkungen auf Natur, Umwelt und den Menschen sind zu berücksichtigen. Bislang hat man sich im Moorschutz immer die Moorflächen ausgewählt, bei denen es weder sozioökonomische noch technische Schwierigkeiten gab. Das reicht nun mit den großflächigen politischen Zielen im Moorklimaschutz nicht mehr aus.

Zu einem großflächigen Moorklimaschutz gehört auch, dass er einen bedeutenden Platz in der Raumordnung einnimmt, auch im Bereich der Bauleitplanung.

Besonders wirkt sich auf die Umsetzung des Moorklimaschutzes, der in der Öffentlichkeit wahrgenommene Wertverlust der Flächen und damit auf die Akzeptanz aus. Das spiegelt sich auf dem Grundstücksmarkt und auch in der Bodenschätzung wider. Danach wird eine Moorfläche umso geringwertiger eingestuft, je höher der (Grund-)Wasserspiegel ist. Das resultiert aus der Zeit der Erstentwässerung, wo jede Wasserspiegelabsenkung mit Ertragserhöhung verbunden war. Doch verliert jede Moorfläche ab einer Mächtigkeit von etwa 50 cm nach längerer Entwässerungszeit durch Bodendegradierung an Wert (Abb. 1) und der anhaltende Moorboden- und Moorhöhenverlust führt zu stetiger Annäherung der Mooroberfläche an den Grundwasserspiegel, was mit einer Selbstvernässung gleichzusetzen ist. Ohne meist kostspielige Ausbauten der Vorflut oder die Einrichtung von Schöpfwerken lässt sich der Grundwasserflurabstand mit der Oberflächenabsenkung nicht konstant halten. Entweder wird die immer kostspieliger werdende Entwässerung fortgesetzt oder der Moorboden verliert seine Nutzbarkeit für konventionelle Bewirtschaftung. In der Gesamtkostenbilanz verliert jeder entwässerte Moorboden somit langfristig an Wert, was jedoch erst über längere Zeiträume erkennbar wird. Abweichend von Standorten mit Moormächtigkeiten über 50 cm werden geringermächtige Torfe zersetzt und es entstehen stabile, nasse Mineralböden ohne nennenswerte organische Auflage. Die Wiedervernässung von Mooren kann dann zu einem Stopp des Wertverlustes von

Moorflächen < 50 cm Moortiefe führen, wenn eine nasse moorerhaltende Wertschöpfung etabliert werden kann (Abb. 1). Langfristiges Ziel sollte es durch Erhalt des Torfbodens sein, stabile Bodenverhältnisse einzurichten, auf die sich auch die Landwirtschaft planend einstellen kann.

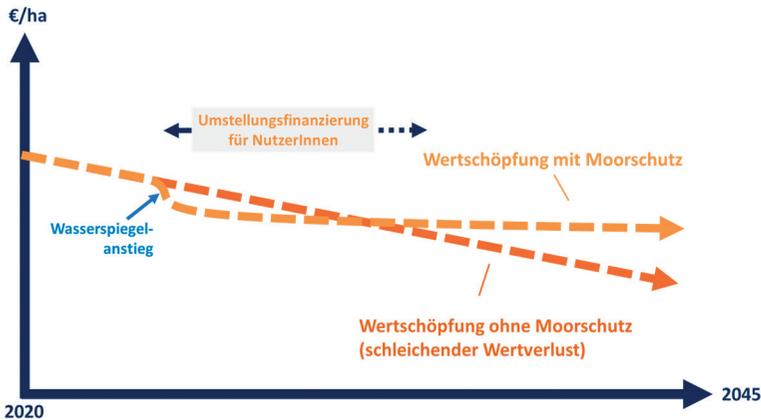


Abb. 1: Schematische Darstellung der Wertentwicklung von Moorflächen mit Moortiefen > 50 cm mit und ohne Wiedervernässung.
Schematic representation of the value development of peatland areas with soil depths > 50 cm with and without rewetting.

1.3 Ziele für den Transformationsprozess

Der Moorschutz braucht Zielvorgaben für die Bewirtschaftung und die Definition der guten fachlichen Praxis (WICHTMANN et al. 2018). Ein großer Teil der Landwirte äußert sich allerdings ablehnend zur vollständigen Wiedervernässung der Moorflächen. Viele Landwirte, mit denen der Autor Kontakt hatte, zeigen aber Verständnis für eine schrittweise Anhebung der Moorwasserstände. Das hat mit dem geringeren Anpassungsbedarf der Bewirtschaftung und entsprechend überschaubarem Risiko für ihren Landwirtschaftsbetrieb zu tun.

Es ist daher sinnvoll, Zwischenziele bis zur Erreichung der Klimaziele 2045 zu definieren, mit denen die Landwirtschaftsbetriebe einen ersten Schritt in Richtung Moorschutz gehen und schrittweise mitwachsen können. Das betrifft die Betriebe, die entweder noch nicht bereit oder noch nicht in der Lage zur Umstellung auf eine nasse Bewirtschaftung sind. Bei der Definition von Zwischenzielen ist darauf zu achten, dass das Endziel nasser Moorflächen nicht aus den Augen gerät, da sonst die Gefahr besteht, sich mit Zwischenzielen zufriedener zu geben. Darauf sollte ein wirksames Anreizsystem ausgerichtet sein. Auch sollten mit dem Wechsel von Förderperioden Anreize für nicht klimagerechte Bewirtschaftungen schrittweise abgebaut werden.

In Brandenburg existiert seit 2017 ein landwirtschaftliches Förderprogramm, die AUKM „moorschonende Stauhaltung“ mit Winterstauzielen von mindestens 10 cm und Sommerstauzielen von mindestens 30 cm unter Geländeoberkante (GOK). Ziel dieser Förderung ist es, dass die Wasserstände in der Moorfläche nicht tiefer als 40 cm unter GOK absinken, um den kapillaren Bodenwasseraufstieg auch im Sommer nicht völlig abreißen zu lassen. In Mecklenburg-Vorpommern wird ab 2023 ein ähnliches Förderprogramm eingeführt. Zu beachten ist hierbei, dass sich das Stauziel korrekterweise auf den sich einstellenden Wasserstand in der Moorfläche und nicht die Stauhöhe im Oberwasser der Kleinstauanlage beziehen sollte. Die Moorwasserstände in der Fläche können in niederschlagsarmen Zeiten die Grabenwasserstände deutlich unterschreiten, was bei Festlegung der Staumarken berücksichtigt werden sollte. Das lässt sich nur mit Grundwassermessstellen in der Fläche prüfen.

ABEL et al. (2019) schlugen bereits Zwischenziele für die Landnutzungen auf Mooren in Deutschland vor, in dem sie einen möglichen Transformationspfad für die einzelnen Landnutzungskategorien in Bezug zu drei Entwässerungskategorien beschreiben. Dabei unterscheiden sie zwischen trocken = tief entwässert (torfzehrend), feucht = leicht entwässert (Wasserstand ~30 cm unter GOK, torfzehrungsmindernd) und nass = Wasserstand im Bereich der Mooroberfläche (torferhaltend).

Aus Sicht des Moorklimaschutzes ist es aber sinnvoll, auch bei tieferen Wasserständen noch eine Unterteilung vorzunehmen, da es für den Erhalt des Moorbodens einen erheblichen Unterschied macht, ob der Moorwasserspiegel 100 cm oder nur 60 cm unter GOK liegt. Daher werden hier unterhalb von 40 cm unter GOK die Stauzielkategorien 40 bis 70 cm und tiefer als 70 cm unter GOK vorgeschlagen. Die obersten zwei Stauzielkategorien bis 40 cm unter GOK lassen sich auch bodenhydrologisch und bodenphysikalisch untersetzen.

Das Ausmaß und die Geschwindigkeit der mit der Moorbodenentwässerung einhergehenden negativen Prozesse im Torf, zu denen allen voran Gefügeveränderungen und Substanzverluste zählen, sind eng mit dem Bodenwassergehalt im Oberboden verbunden. Wird der Oberboden langfristig nass gehalten und trocknet nur kurz oder gar nicht aus, werden u. a. die Bodenverdichtung durch Torfabbau und Moorhöhenverlust gebremst.

Bis zu einem mittleren Sommerwasserstand von 10 cm unter GOK geht man von Torfwachstum aus. Die tieferen Stauziele lassen sich anhand bodenhydrologischer Eigenschaften kennzeichnen. Bei einem wassergesättigten Moorboden ist der Wassergehalt > Feldkapazität. Die Feldkapazität entspricht der Wassermenge, die ein Boden gegen die Schwerkraft halten kann. Wenn die obersten Bodenschichten durch Versickerung, Evaporation und Transpiration durch Pflanzen entwässert sind, liegt der Wassergehalt unterhalb der Feldkapazität. Die Wassernachlieferung erfolgt neben der Versickerung des Niederschlagswassers maßgeblich über den kapillaren Aufstieg aus dem Grundwasser. Dieser kapillare Aufstieg ist in Menge und Höhe abhängig von der Leitfähigkeit und dem Druckpotenzialunterschied zwischen obersten Bodenschichten und Grundwasserleiter. Je trockener der Oberboden, desto größer die Wassernachlieferung. Die Austrocknung des Oberbodens erfolgt durch Transpiration der Pflanzen und Evaporation der Boden-

oberfläche (Evapotranspiration). Aufgrund der unterschiedlichen Wasserleitfähigkeiten der einzelnen Bodenschichten gibt es jedoch Grenzen für die Aufstiegshöhe. Je tiefer der Grundwasserspiegel liegt, desto geringer sind Aufstiegshöhe und damit auch die Nachlieferungsmenge. Liegt der Grundwasserspiegel dicht genug unter der Moorbodenoberfläche, wird der durch die Evaporation im Oberboden entstehende Wasserverlust durch kapillaren Aufstieg ausgeglichen. Im Ergebnis bleibt der Oberboden zumindest feucht. Andernfalls kann der Oberboden vollständig austrocknen.

Die oxidative Torfzehrung und dementsprechend auch die Bodenveränderungen sind im Sommer (Juli bis September) am größten, weil die mikrobielle Aktivität im Boden in dieser Zeit am größten ist. Die Evaporationsverluste im Oberboden liegen im Sommer zwischen 4 und 7 mm/d (SCHWÄRZEL 2000). Das bedeutet, unter Berücksichtigung der im Sommer fallenden Niederschläge muss die Nachlieferung von Wasser aus dem Untergrund mindestens 4 mm/d betragen.

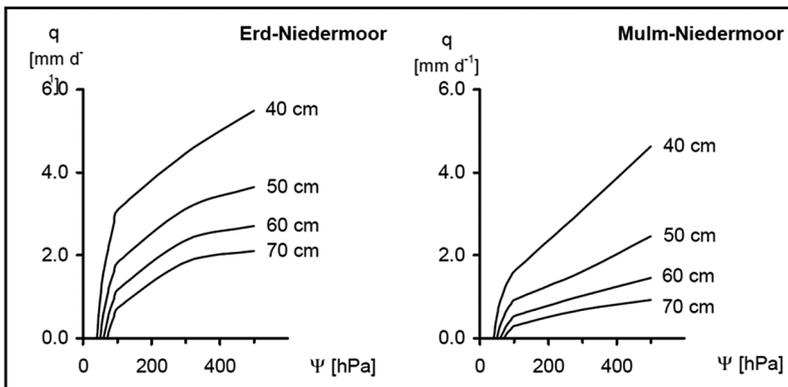


Abb. 2: Kapillarer Aufstieg und Wasserspannung an der Untergrenze des Wurzelraumes für verschiedene Abstände des Wurzelraumes zum Grundwasser für Erd- und Mulm-Niedermoor-Standort (SCHWÄRZEL, 2000).

Capillary rise and water tension at the lower limit of the root zone for different distances from the root zone to the groundwater for earth and mulm fen sites (SCHWÄRZEL, 2000).

Bei einer mittleren Wasserspannung von 300 hPa im Oberboden kann ein Erd-Niedermoor bei einem Grundwasserspiegel von etwa 45 cm unter GOK und ein Mulm-Niedermoor bei einem Grundwasserspiegel von etwa 40 cm unter GOK noch ausreichend versorgt werden (Abb. 2), um den Oberboden wenigstens feucht zu halten. Die Bezugshöhe ist hier die Bodenoberfläche und nicht die Wurzelzone. Nimmt die Austrocknung im Oberboden zu, wird die Nachlieferung höher, kann aber durch dichte Schichten deutlich reduziert werden (SCHWÄRZEL 2000). Es kann also davon ausgegangen werden, dass der kritische Grundwasserflurabstand in den meisten Mooren im Sommer zwischen 40 und

50 cm liegt. Sinkt der Wasserspiegel weiter ab, reicht die Nachlieferung nicht mehr zum Ausgleich der Verdunstungsverluste im Oberboden aus.

Dadurch lässt sich ein Stauziel von 10 bis 40 cm unter GOK definieren, bei dem der Oberboden noch feucht bleibt, weil der durch Evapotranspiration eintretende Wasserverlust im Oberboden durch Nachlieferung von Bodenwasser aus dem Untergrund ausgeglichen wird. Infolgedessen ist der Moorsubstanzverlust (Torf und Mudde) nur mäßig. Bei Wasserständen nahe dem Oberboden bleibt die Wassersättigung im Boden erhalten, was Torferhalt und sogar Torfzunahme ermöglicht.

Zur Unterteilung der Stauziele tiefer als 40 cm unter GOK hilft ein Blick auf die Torfmineralisierungsrate. Nach MUNDEL (1976) und WERKENTHIN (2012) nimmt die CO₂-Freisetzung als Ausdruck der Torfmineralisierung bis in einen Bereich zwischen 90 und 100 cm unter GOK zu. Daher ist es sinnvoll, ein Stauziel mit Wasserständen von 40 bis 70 cm unter GOK abzugrenzen. Der kapillare Bodenwasseraufstieg liegt im Moor bei Grundwasserständen von 60 cm unter GOK bereits unter 2 mm (Abb. 2), was nicht mehr zur Nachlieferung der sommerlichen Verdunstungsverluste im Oberboden ausreicht. Aus diesen Gründen sollte für dieses Stauziel diese Untergrenze gelten. Bei Mineralbodenacker im Staubereich sollten übergangsweise 70 cm unter GOK gelten. Eine Übersicht der vier vorgestellten Stauziele und deren Kennzeichnung ist in Abbildung 3 dargestellt.

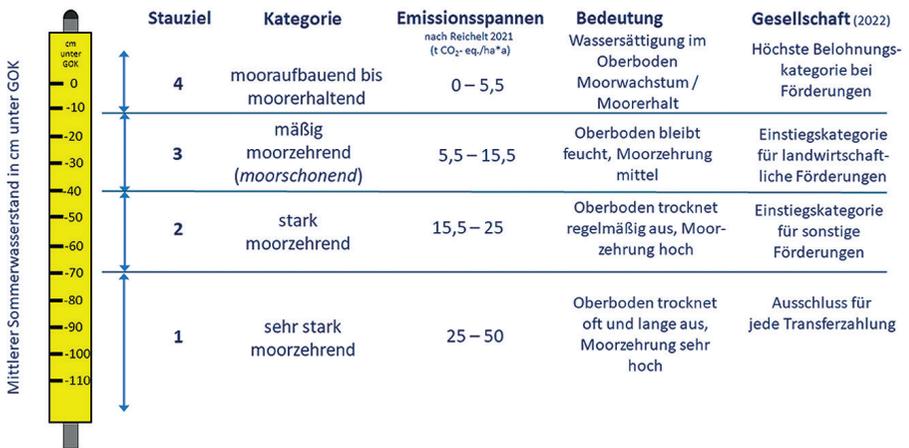


Abb. 3: Übersicht der Stauziele und ihre Charakterisierung (Emissionsspannen nach REICHELT & SCHWENCK 2020, REICHELT 2021).

Overview of the storage targets and their characterization (Emission margins according to REICHELT & SCHWENCK 2020, REICHELT 2021).

2. Schrittweise zum Pariser Klimaszutzziel

Ausgehend vom Stauziel 1 als häufigem Ausgangszustand in den entwässerten Mooren ist schon die Anhebung auf das Stauziel 2 für die Minderung von Treibhausgasemissionen und Moorbodenverlusten eine Verbesserung (Abb. 3). Die Oberbodenaustrocknungszeit verkürzt sich; die Tiefentwässerung wird gestoppt. Das sollte der Einstieg als Mindestanforderung für die Anschaffung von moorangepassster Technik und der Nachrüstung von Kleinstauanlagen sein. Mit der Nachrüstung von Kleinstauanlagen durch feste, bibersichere Grundswellen (60 cm unter GOK) kann dieses Stauziel erreicht werden. Damit könnte dieses Stauziel die zum jetzigen Zeitpunkt geltende gute land- und forstwirtschaftliche fachliche Praxis sein. Alle Bewirtschaftungen bei höheren Wasserständen sind dann durch die öffentliche Hand unter den zurzeit gegebenen Rahmenbedingungen förderwürdig. Das Stauziel 2 sollte daher spätestens ab Beginn der übernächsten Förderperiode 2027 zur guten land- und forstwirtschaftlichen Praxis werden, wodurch eine direkte landwirtschaftliche Förderfähigkeit der Bewirtschaftung für die Stauziele 1 und 2 entfallen sollte.

Die Anhebung auf das Stauziel 3 sollte Voraussetzung für direkte land- oder forstwirtschaftliche Bewirtschaftungsförderungen selbst sein. Damit ist dieses Stauziel dann das geltende Plus an Leistung über die gute land- und forstwirtschaftliche fachliche Praxis hinaus, was ein Nutzer erbringt. Es gilt dafür das an der Kleinstauanlage eingestellte Stauziel. Wird dieses Stauziel dann in der Fläche in extrem trockenen Sommern unterschritten, werden die Landwirtschaftsbetriebe dafür nicht sanktioniert. Zu diesem Zeitpunkt sollten zum einen schon Wertschöpfungsketten greifen und Nutzer ein weiteres Standbein mit der Finanzierung von Ökosystemdienstleistungen wie z. B. Klimazertifikate haben.

Das Stauziel 4 muss bis spätestens 2045 das Endziel der Bewirtschaftung von Moorflächen sein. Hier gibt es die höchsten Förderungen und Einnahmemöglichkeiten. Dann gelten die Stauziele 3 und 4 als gute land- und forstwirtschaftliche fachliche Praxis. Das Stauziel 3 sollte deshalb dazugehören, um Landwirtschaftsbetriebe auf Flächen, auf denen das Stauziel 4 aufgrund des geringeren Wasserdargebot nicht erreicht werden kann, nicht zu benachteiligen.

In den Förderperioden bis 2045 muss die Umstellung auf ausschließlich klimaschonende Bewirtschaftungsformen schrittweise vollzogen sein. Diese Absicht und die Schritte dahin sollten transparent kommuniziert werden, so dass sich Landwirtschaftsbetriebe längerfristig darauf einstellen können.

Erster Schritt: Erneuerung und Nachrüstung von Kleinstauanlage / Mindeststauziel 2

Im ersten Schritt ist die flächendeckende Einrichtung des Mindeststauziels 2 zu erreichen. In Brandenburg gibt es schätzungsweise 12.000 Kleinstauanlagen in Binnengräben. Für Mecklenburg-Vorpommern lässt sich aufgrund des Verhältnisses an landwirtschaftlicher Moorfläche von etwa 7.000 Kleinstauanlagen (SCHIEFELBEIN mdl. 2022) ausgehen. Da in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern ein großer Teil der Kleinstauanlagen de-



Abb. 4: Kleinstauanlage mit Stahlspundwand, Hubschütz und Zahnstange in der Friedländer Großen Wiese, deren Funktionstüchtigkeit aufgrund von Moorschwind stark eingeschränkt ist. An der Treppe ist das Ausmaß des Moorschwindes zu erkennen (Foto: Irene Kalinin).
 Small weir with steel sheet piling, lifting gate and rack in the Friedländer Große Wiese, the functionality of which is severely restricted due to the subsidence of the peat. The extent of the disappearance of the peat can be seen on the stairs (photo: Irene Kalinin)

fekt oder nur eingeschränkt funktionstüchtig ist (Abb. 4), kann mit einer flächendeckenden Erneuerung bzw. Nachrüstung schon ein erheblicher Effekt für den Wasserhaushalt und Klimaschutz erzielt werden.

Nach einer Zustandserfassungen an 43 Kleinstauanlagen in den Belziger Landschaftswiesen (WBL 2009) wiesen alle Anlagen technische Mängel auf. Der Großteil der Anlagen stammte noch aus den 1960er und 1970er Jahren und basiert auf wenigen Bautypen. Die Stauanlagen sind als Stauköpfe mit Stahlrahmen in Betonringen vielfach als Grabenüberfahrten ausgeführt. In der Regel bildet ein Stahlrahmen die Führung für die Schütze bzw. Staubohlen. Der Stauverschluss erfolgt in diesen Kleinstauanlagen oft mittels Jalousieschütz (Abb. 5) oder auch einzelnen Bohlen meist von 10 bis 15 cm Höhe. Bei Jalousiestauen hängen die Staubohlen kettenartig aneinander, was die Bohlen vor Verkanten und Diebstahl schützen soll (GUTSCHE et al. 1972). Beim Anheben öffnen sich deren Schlitz; also vom Prinzip ähnlich einem Nadelwehr nur horizontal. Wird das Jalousieschütz stärker angehoben, so öffnen sich mehrere Schlitz in der Tiefe, was eine konkrete Stauhöheneinstellung unmöglich macht. Gesteuert wird hier die Durchflussmenge. Eine konkrete Stauhöheneinstellung lässt sich besser mit einem übereinander

streichenden Doppelschütz, einem Klappenschütz oder den häufig bei Kleinstauanlagen der DDR im Einsatz befindlichen Staubohlen ausführen. Hubschütze aus zusammenhängenden einfachen Schütztafeln (Abb. 4) haben den Nachteil, dass nur eine Stauhöhe in Form des Vollstaus direkt eingestellt werden kann, da die Anlage unterströmt wird.

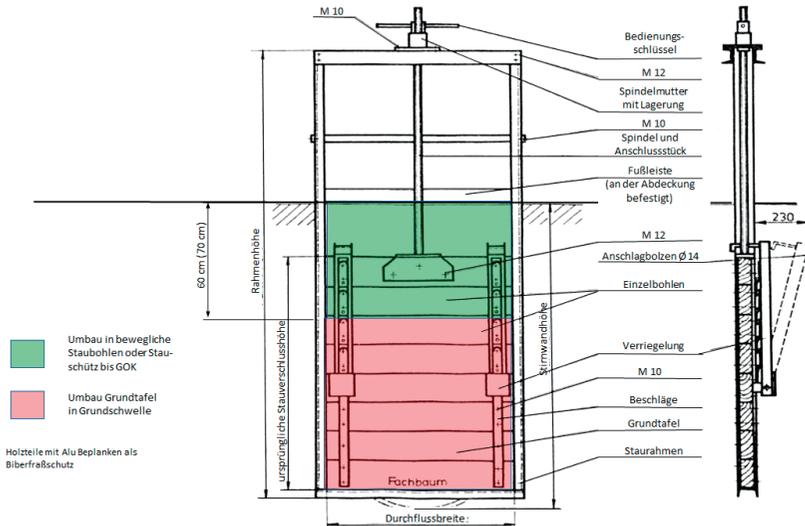


Abb. 5: Zeichnung einer Kleinstauanlage mit Jalousietafel und Spindelaufzug und Kennzeichnung der erforderlichen Anpassungsbereiche (ergänzt nach IfM 1985).

Drawing of a small weir system with louvre panel and spindle elevator and marking of the necessary adjustment areas (supplemented according to IfM 1985).

Unter Erneuerung ist der Austausch von Bauteilen – insbesondere dem Stahlrahmen – zu verstehen, wenn die alten Bauwerke ihre Funktion, z. B. aufgrund von Moorhöhenverlusten, verloren haben und die Herstellung der erweiterten Funktionstüchtigkeit.

Die Nachrüstung von Kleinstauanlagen meint die Herstellung der erweiterten Funktionstüchtigkeit und einfache Reparaturen (Abb. 5). Standardbauleistungen sind immer der Einbau einer fixierten Grundplatte, von Staubohlen sowie die Markierung eines Höhenpunktes (Tab. 1). Die Sicherung einer Grundplatte gegen Manipulation ist besonders wichtig. Die Grundplatte übernimmt die Funktion einer Grundschwelle auf einer Höhe von 60 cm unter GOK, bei Mineralbodenacker im Staubereich auch 70 cm unter GOK. Alles wird bibersicher ausgeführt.

In Tabelle 1 sind die Bauleistungen in 4 Klassen nach dem Bauaufwand unterteilt worden. In Klasse 4 sind die völlig funktionslosen Anlagen mit komplettem Ersatzbaubedarf zusammengefasst worden. Hier muss die Instandsetzung separat vorgenommen werden. Zur Vermeidung von Tiefentwässerungen wird hier in das Grabenprofil im Oberwasser der Stauanlage eine Platte als Funktionsersatz für die Grundplatte eingebaut.

Tab. 1: Übersicht erforderlicher Bauleistungen für Erneuerung und Nachrüstung von Kleinstauanlagen.
Overview of the necessary construction work for the renewal and improvement of small weir.

Klasse	Bauaufwand	Baumaßnahme	Standardbauleistungen	weitere Bauleistungen
1	geringer Bauaufwand	Nachrüstung ohne Wasserhaltung	Grundschild einbauen und fixieren, ggf. Jalousieverschluss ausbauen, Staubohlen einbauen, bibersichere Alubeplankung anbringen, Höhenpunkt setzen usw.	zwei Kanalplomben in Zu- und Ableitungsrohr einbauen, Schacht auspumpen, Schacht und ggf. Rohre entsanden bzw. entschlammen, ggf. Stahlrahmen reparieren oder austauschen
2	geringer Bauaufwand	Nachrüstung mit Wasserhaltung		
3	mittlerer Bauaufwand	Erneuerung von Bauteilen, mit Wasserhaltung		
4	hoher Bauaufwand / Ersatzbau	einfache Stützwelle	einfache Stützwelle in Grabenabschnitt vor Kleinstau einbauen	

Zur Umsetzung muss ein Projektträger gefunden werden, der über entsprechende technische, logistische und konzeptionelle Fähigkeiten verfügt. Eine Zusammenarbeit mit oder Angliederung des Personals an die Gewässerunterhaltungsverbände wäre sinnvoll. Die Bautrupps sollten kurze Wege haben. Eine Steuerungs- und Logistikzentrale bereitet die Einsätze der Bautrupps vor, stimmt die Maßnahmen mit lokalen Akteuren ab und besorgt die Baumaterialien inklusive des Transportes, so dass die Bautrupps draußen kontinuierlich arbeiten können. Zwei Personen arbeiten an einer Kleinstauanlage. Es wird hier angenommen, dass sich der Bauaufwand flächenmäßig gleichmäßig aufteilt, wobei die Anlagen mit geringem Bauaufwand noch nach dem Bedarf für Wasserhaltung unterteilt wurden. Auf dieser Basis zeigt die Tabelle 2 eine Aufstellung der geschätzten Kosten und der geschätzten Bauzeit (Tab. 2).

Tab. 2: Übersicht der geschätzten Kosten und der Bauzeiten in Brandenburg.
Overview of the estimated costs and construction times in Brandenburg.

Klasse	Geschätzte Anzahl Kleinstau	Wasserhaltung in €	Baumaßnahmen in €	Ansatz Bauzeit in d	Bauzeiten Zwischensummen in d	Kosten in €
1	2.000		3.000	0,3	600	6.000.000
2	2.000	1.000	3.000	0,5	1.000	8.000.000
3	4.000	1.000	5.000	1,5	6.000	24.000.000
4	4.000		2.000	0,5	2.000	8.000.000
					Summe	9.600
					Zwischensumme netto	46.000.000
					Planung, Koordinierung, Steuerung inkl. Nebenkosten	9.200.000
					Gesamtsumme netto	55.200.000
					Gesamtsumme brutto	65.688.000

Der Gesamtfinanzierungsbedarf liegt in Brandenburg bei rund 66 Mio. €. Als Gesamtbauzeit werden 9.200 Tage veranschlagt. Mit 5 Bautrupps und 220 Arbeitstagen pro Jahr wäre die Arbeit in 9 Jahren getan. Für Mecklenburg-Vorpommern mit rund 159.000 ha landwirtschaftlich genutzter Moorfläche (HIRSCHELMANN et al. 2019) hat SCHIEFELBEIN (mündl.) auf der Grundlage von Daten verschiedener Gewässerunterhaltungsverbände eine Anzahl an Kleinstauanlagen von 7.000 abgeschätzt. Übertragen auf Mecklenburg-Vorpommern ergibt sich mit den hier für Brandenburg vorgestellten Berechnungsansätzen zum Bauzustand ein Kostenumfang von geschätzt 38 Mio. €. Die dafür zu veranschlagenden 5.600 Tage Bauzeit könnten 3 Bautrupps in 9 Jahren umsetzen. Die skizzierte Umsetzung kann mit den genannten Ressourcen und dem geschätzten Zeitrahmen nur erfolgen, wenn es deutliche Erleichterungen bei der Umsetzung des Wasserrechts gibt (Kap. 3).

Mit der flächendeckenden Erneuerung und Nachrüstung der vorhandenen Kleinstauanlagen wäre die erste Phase des Transformationsprozesses abgeschlossen. Die Tiefentwässerung von Mooren (und ganzen Moorlandschaften) wäre unterbunden und enorme Treibhausgasemissionen eingespart. Die Absicherung des Mindeststauziels 2 hätte allein für Brandenburg eine Einsparung an Treibhausgasemissionen von 629.347 Mio. t CO₂-eq./Jahr zur Folge (LANDGRAF 2022). Darüber hinaus wird aber auch die Möglichkeit geschaffen, schon torfzehrungsmindernde und torferhaltende Wasserstände (Stauziele 3 und 4) einzustellen. Diese Wasserstände könnten probenhalber ohne große Genehmigungsverfahren für einen kurzen Zeitraum eingestellt und somit auf sehr einfachem Wege die Auswirkungen auf die Moorflächen als auch auf die randlich betroffenen Flächen und Infrastruktur ermittelt werden.

Letztendlich dürften sich Erneuerung und Nachrüstung der Kleinstauanlagen positiv auf die Akzeptanz der Landwirte und Flächeneigentümer auswirken. Für die Erneuerung und Nachrüstung der vorhandenen Kleinstauanlagen könnten die Mittel, die der Bund für den natürlichen Klimaschutz von 2023 bis 2026 zur Verfügung stellt, genutzt werden. Wenn es gelänge, die Mittel über die gesamte Bauzeit von 9 Jahren zu sichern, wäre der erste wichtige Schritt getan.

Zweiter Schritt: Optimierung der wasserwirtschaftlichen Systeme / Mindeststauziele 3 und 4

Die Erneuerung und Nachrüstung der vorhandenen Kleinstauanlagen wird nicht ausreichen, auf der gesamten Moorfläche torferhaltende Wasserstände einzustellen. Hierfür werden weitere Kleinstauanlagen und andere wasserwirtschaftliche Maßnahmen (z. B. Grabenverschlüsse, Verschluss von Rohrleitungen, Umbau von Poldern und Schöpfwerken) notwendig sein.

Die Planung und Umsetzung dieser Maßnahmen bedarf mehr Zeit. Zudem werden hierfür wahrscheinlich meistens wasserrechtliche Genehmigungsverfahren notwendig mit den in Kapitel 3 aufgeführten wasserrechtlichen Einordnungen.

Durch die Möglichkeit, torferhaltende Wasserstände an den erneuerten oder nachgerüsteten Staubawerken einzustellen, kann der Planungsaufwand schon verringert werden.

Möglicherweise wird man in einigen Fällen auch zu dem Schluss kommen, dass keine wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren für die Stufen 3 und 4 notwendig sind. Vereinfachungen im Genehmigungsaufwand sind ab Stauziel 3 und 4 vor allem dann möglich, wenn die Aktivitäten von den Nutzern selbst ausgehen (LANDGRAF 2022). Dafür sind attraktive landwirtschaftliche Förderungen notwendig. Hilfreich für den zweiten Schritt dürfte die Errichtung eines flächendeckenden Grundwasserpegelnetzes in den Mooren sein.

Die Umsetzung des zweiten Schrittes kann aber in jedem Fall beschleunigt werden, in dem die erste Phase genutzt wird, die Gewässerunterhaltungsverbände (und andere Projektträger), die Fördermittelgeber, die Genehmigungsbehörden sowie die Landnutzer und Flächeneigentümer auf diesen Schritt vorzubereiten. Vor allem die Gewässerunterhaltungsverbände und Genehmigungsbehörden müssen in die Lage versetzt werden, die Arbeiten effektiv erledigen zu können. Dies bedeutet, dass die Gewässerunterhaltungsverbände vor allem in den formellen Aufgaben Unterstützung bekommen und die Fördermittelgeber und Genehmigungsbehörden personell gut ausgestattet sein müssen.

3. Wasserrechtliche Aspekte

Wenn die obersten Wasserbehörden der Bundesländer den Akteuren eine Interpretation des Wasserrechtes zur Anwendung an die Hand geben, die Handlungssicherheit schafft und die Erneuerung und Nachrüstung von Kleinstauanlagen zur Stabilisierung des Landschaftswasserhaushaltes genehmigungsfrei stellt, können in sehr kurzer Zeit sehr viele Kleinstauanlagen erneuert oder nachgerüstet werden. Stauzielerhöhungen, die keine Unbeteiligten gefährden, sollten genehmigungsfrei gestellt werden. Eine weitere Möglichkeit für Genehmigungsfreistellung könnte die Interpretation des Einbaus von Grundschwellen als Stützungsmaßnahme für die Gewässersohle sein, womit die Maßnahme über § 39 Abs. 1 Nr. 1 WHG zum Tatbestand der Gewässerunterhaltung zu zählen wäre und von Gewässerunterhaltungsverbänden im Rahmen ihrer täglichen Unterhaltungsarbeit durchgeführt werden könnte. Ein weiterer Weg wäre, die Nachrüstungsmaßnahmen an Kleinstauanlagen zur Stabilisierung der Moore entsprechend ihrer Bedeutung für die Erhaltung des Gewässers in einen Zustand, der hinsichtlich der Rückhaltung von Wasser den wasserwirtschaftlichen Bedürfnissen entspricht, über § 39 Abs. 1 Nr. 5 WHG der Gewässerunterhaltung einzuordnen. Mit ihrer Zuordnung zur Gewässerunterhaltung wären diese Maßnahmen kein Gewässerausbau und nicht der hierfür geltenden besonderen Zulassungspflicht in einem Planfeststellungsverfahren unterworfen. Ihre Umsetzung erfolgte dann als öffentlich-rechtliche Verpflichtung des Trägers der Unterhaltungslast. Die eleganteste Lösung zur Umsetzung flächendeckender Moorschutzmaßnahmen wäre nach Vorbild des spanischen nationalen Wasserplanes ein Wasserplan des Bundes zum Moorschutz, der die Maßnahmen zur Stützung des Wasserstandes in Moorkörpern für das jeweilige Gebiet festlegt und dem Gesetzeskraft zukommt (DÄHNE 2000).

Nach den bestehenden deutschen gesetzlichen Regelungen könnten moorschützende Maßnahmen als grundlegende oder ergänzende Maßnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele in die Maßnahmenprogramme der Flussgebietseinheiten übernommen werden. Sie wären dann als öffentlich-rechtliche Verpflichtung umzusetzen, weil die Gewässerunterhaltung nach § 39 Abs. 2 WHG den Anforderungen des Maßnahmenprogrammes zu entsprechen hat.

Auch ohne ihre Aufnahme in bestehende Maßnahmenprogramme könnten die Erneuerung und Nachrüstungen der Kleinstauanlagen aufgrund ihrer Bedeutung für den Landschaftswasserhaushalt von den zuständigen Wasserbehörden als erforderliche Unterhaltungsmaßnahmen angeordnet werden (§ 42 Abs. 1 Nr. 1 WHG).

Es besteht zwar die Möglichkeit, Stauanlagen in einem hydrologischen Verbund zusammen mit Wasserrecht zu versehen. Das kann eine Unterstützung sein. Ob das auch mit einer deutlichen Ressourceneinsparung verbunden ist, bleibt abzuwarten.

Dort, wo es Gefährdungen Dritter geben könnte, sind weiterhin Genehmigungsverfahren durchzuführen. Als Genehmigungsverfahren sind gestufte Verfahren eine Lösung, bei denen das Verfahrensgebiet in Teilgebiete unterschiedlicher Wasserspiegelanhebungszeiträume unterteilt wird (Abb. 6). Mit den Beteiligten werden die Bedingungen für den Wechsel von einem Stauziel zum nächsthöheren im Genehmigungsverfahren vereinbart. Erst wenn die ausgehandelten Bedingungen erfüllt sind, kann das nächsthöhere Stauziel eingestellt werden. Empfohlen wird, den Probestau von Beginn an mitzudenken und in das Verfahren zu integrieren, da auch Probestauanträge aufwändig sein können. Wichtig ist aber, dass von Beginn an das nasse Moor das Endziel ist.

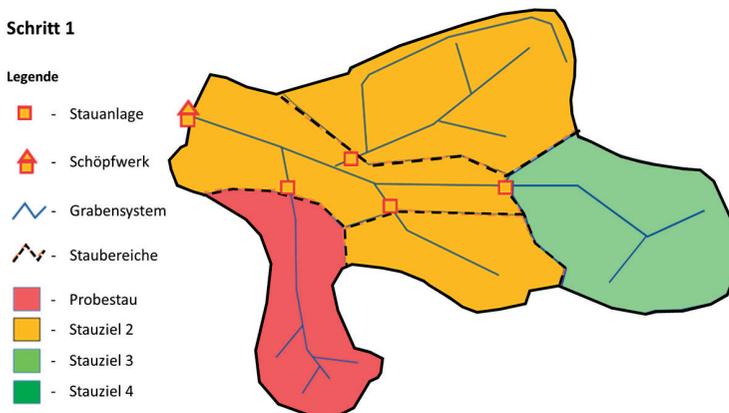


Abb. 6: Beispiel für den ersten Schritt in einem gestuften Genehmigungsverfahren bestehend aus Teilgebieten mit unterschiedlichen Stauzielen.

Example of the first step in a tiered approval process consisting of sub-areas with different storage targets.

Während des Genehmigungsverfahrens werden die zukünftigen Wasserstände in der Moorfläche prognostiziert. Nach der Einstellung des maximal möglichen Wasserrückhaltes in einem Mooregebiet kommt es vielfach aufgrund der sich entwässerungsbedingt ausgeprägten Moorreliefierung zu uneinheitlichen Wasserstandsverhältnissen in Abhängigkeit von der Geländehöhe und dem sich einstellenden Moorwasserspiegelgefälle. Das führt zu Flächen unterschiedlicher Grundwasserflurabstände, worauf sich die Nutzung neu einstellen muss. Es wird Fälle geben, wo auf höheren Geländebereichen das Stauziel 4 nicht vollständig erreichbar ist. Die Nutzung sollte sich zukünftig an den sich neu ausprägenden Grundwasserflurabständen ausrichten und auch die Nutzung der landwirtschaftlichen Schläge an das Relief und die Wasserstände entsprechend angepasst werden. Ein Beispiel für die Ausprägung unterschiedlicher Grundwasserflurabstände zeigt Abb. 7.

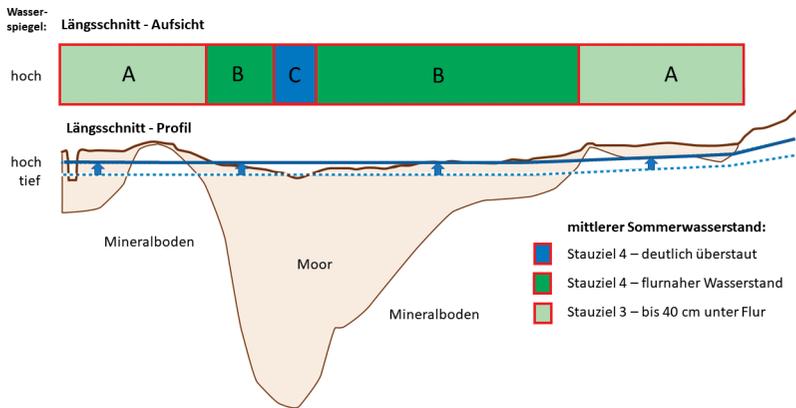


Abb. 7: Beispiel für den letzten Schritt in einem gestuften Genehmigungsverfahren bestehend aus Teilgebieten mit unterschiedlichen Stauzielen.

Example of the last step in a tiered approval process consisting of sub-areas with different storage targets.

So kann im Bereich „A“ z.B. angepasste Beweidung oder Feuchtwiesennutzung erfolgen, der Bereich „B“ mit Rohrglanzgras, Rohrschwengel oder Seggen genutzt werden, während der Bereich „C“ vermutlich aus der landwirtschaftlichen Nutzung fallen würde. Die Flächensicherung kann schwerpunktmäßig auf die schwer nutzbaren Flächen (Bereich „C“) sowie Ersatz- und Ausgleichsflächen konzentriert werden, wenn die Erhaltung der Nutzbarkeit der Moore ein wichtiges Umsetzungsziel wird.

4. Diskussion

Ausgangspunkte des hier beschriebenen Vorschlages für die schrittweise Umsetzung des Transformationsprozesses ist der hohe Aufwand für wasserrechtliche Genehmigungen, die geringe Akzeptanz von Moorprojekten mit Stauziel 4 und die geringe Flächenwirkung, wenn alle Wiedervernässungsmaßnahmen mit Einzelprojekten erfolgen müssten. Bis 2045 wäre nur ein geringer Anteil der Stauanlagen wasserrechtlich zu bearbeiten (LANDGRAF 2022), zumal noch viele weitere Stauanlagen errichtet und weitere Baumaßnahmen erfolgen müssten. Es sollte aber auch kein Weg ausgeschlossen werden, sondern möglichst Vieles parallel probiert werden. Auch genehmigungsbasierte Moorschutzprojekte haben ihren Stellenwert und sollten vor allem dort, wo Gefährdungen Dritter nicht auszuschließen sind, angewandt werden.

Kritisch zu betrachten ist bei der schrittweisen Umsetzung mit den Zwischenstauzielen 2 und 3, dass sich dann einige Nutzer betriebswirtschaftlich zweimal umstellen müssten. Auch besteht die Gefahr, dass die Zwischenziele bei Nutzern und in der Öffentlichkeit als Endziel wahrgenommen werden. Das erfordert einen hohen Aufwand an Kommunikation in den Regionen. Der schrittweise Umsetzungsansatz wird dadurch flankiert, dass der wissenschaftlich-technische Fortschritt helfend voranschreitet und auch die Akzeptanz für Klimaschutz- und Wasserrückhaltmaßnahmen in der Öffentlichkeit noch weiter steigt. Genau genommen kann auf großer Fläche das Stauziel 4 auch erst dann eingestellt werden, wenn flächendeckende Bewirtschaftungs- und vor allem Wertschöpfungslösungen vorhanden sind. Mit dem schrittweisen Ansatz wird somit für die Beteiligten Umstellungszeit gewonnen.

Es stellt sich die Frage, worauf sich die Stauhöhe bezieht, auf den Oberwasserstand im Graben oder auf den Moorwasserspiegel? Der Grabenwasserspiegel korrespondiert insbesondere im Sommer nicht exakt mit dem Moorwasserspiegel, was von der Wasserleitfähigkeit und den Strömungstrecken im Bodenprofil abhängt. Der mittlere Moorwasserspiegel im Sommer berechnet sich aus den Wasserspiegelwerten der Sommermonate. Für die Einstellung der Stauhöhe ist es wichtig zu wissen, wie stark der Wasserspiegel im Sommer abfällt. Näherungsweise lässt sich mit der mittleren klimatischen Wasserbilanz im Gebiet dazu eine Aussage treffen. So lässt sich für jede Fläche eine für mittlere Abflussjahre typische Ganglinie des Grundwasserstandes abschätzen. Dementsprechend stellt sich in der Vegetationsperiode eine Absenkkurve ein, die bei ähnlichen hydrologischen Verhältnissen (Einzugsgebiet, Vegetation, hydrogenetischer Moortyp) innerhalb einer Klimaregion oft vergleichbar ist. Auf der Grundlage dieser Ganglinie in der Moorfläche kann das Stauziel zielgenauer als anhand des Oberwasserstandes im Graben festgelegt werden. Noch besser wäre ein ausreichend dichtes flächendeckendes Pegelnetz zur direkten Kontrolle der Stauziele.

Der oben skizzierte Weg zum Erreichen der Klimaschutzziele ist in Küstenüberflutungsmooren und in kleineren Fluss- und Bachtälern nicht möglich. Dort hat die Wiederherstellung des natürlichen Überflutungs- bzw. Quellregimes Vorrang vor einer nassen Bewirtschaftung. Küstenüberflutungsmoore sind aufgrund des steigenden Meeresspiegels

für den Küstenschutz von erheblicher Bedeutung. Während der Höhenunterschied zwischen dem Meeresspiegel und der Geländeoberfläche in den Poldern immer größer wird und infolgedessen die Maßnahmen zum Erhalt der Polder immer aufwändiger werden, sind intakte Küstenüberflutungsmoore in der Lage mit dem Meeresspiegel mitzuwachsen. Sie bilden also einen zusätzlichen Schutz für die Küste und haben infolgedessen einen erheblichen Einfluss auf den technischen Küstenschutz.

In den kleineren Fluss- und Bachtälern mit Quellmooren spielen intakte Moore auch für den Wasserrückhalt in der Hochfläche in Zeiten des Klimawandels eine immer größere Rolle, denn sie sind in der Lage, die Auswirkungen der zunehmenden Starkregenereignisse und Dürreperioden zu puffern.

5. Fazit

Für den Transformationsprozess im Moorklimaschutz braucht es neue Vorgehensweisen, Vereinfachungen und Schwerpunktsetzungen, um bis 2045 die Wiedervernässung aller Moore in Deutschland zu schaffen. Von großem Belang ist es hierbei, den Moorklimaschutz in die Fläche zu bringen. Bedeutende Nadelöhre sind die wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren und die Akzeptanz der Vollvernässung. Mit dem vorgestellten schrittweisen Ansatz kann die Umsetzung neben den bestehenden Aktivitäten deutlich besser gelingen. Die Finanzierung ließe sich aus den Mitteln des Aktionsprogramms des Bundes „natürlicher Klimaschutz“ darstellen. In den Bundesländer Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern wäre innerhalb von 9 Jahren bei gleichzeitiger Akzeptanz der Beteiligten somit ein Großteil der Kleinstauanlagen wieder funktionstüchtig und auch für die höheren Stauziele verfügbar. Das wäre ein entscheidender und großer Schritt auf dem Transformationsweg bis 2045.

Ich danke Ulf Schiefelbein (Rostock) für die wertvollen Anregungen und Informationen über die Rahmenbedingungen des Moorschutzes in Mecklenburg-Vorpommern und Frau Kalinin für das Foto (Abb. 4) zu diesem Beitrag.

6. Literaturverzeichnis

- ABEL, S., BARTHELMES, A., GAUDIG, G., JOOSTEN, H., NORDT, A. & PETERS, J. (2019): Klimaschutz auf Moorböden – Lösungsansätze und Best-Practice-Beispiele. Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 03/2019 (Selbstverlag, ISSN 2627-910X): 84 S.
- BURNHAUSER, A. & SORG, U. M. (2021): Klimaschutz durch Moorbodenschutz in Bayern: Warum es mit der Moorrenaturierung nicht vorangeht und wie sich das ändern lässt. *Das Neuburger Donaumoos und einige weitere Fallbeispiele aus Süddeutschland*. TELMA 51: 165-188; Hannover.
- DÄHNE, C. (2000): Spanisches und Deutsches Wasserrecht, – Frankfurter Schriften zum Umweltrecht Band 22, 1, S. 100 ff.

- GUTSCHE, F., HARTUNG, H., KIRKAMM, O., MOHR, H.-J., NEIDHARDT, H., SCHÖBEL, G., SCHULD, W., TIMM, U. & WINTERFELD, H. (1972): Praktischer Meliorationsbau, – Taschenbuch der Melioration: S. 210-211.
- HIRSCHELMANN, S., TANNEBERGER, F., WICHMANN, S., REICHEL, F., HOHLBEIN, M., COUWENBERG, J., BUSSE, S., SCHRÖDER, CH. & NORDT, A. (2019): Faktensammlung Moore in Mecklenburg-Vorpommern im Kontext nationaler und internationaler Klimaschutzziele – Zustand und Entwicklungspotenzial, – DUENE e. V. Partner im Greifswald Moor Centrum: 33. S.
- LANDGRAF, L. (2022): Das Moorschutzfachkonzept Brandenburgs – Wie gelingt der Klimaschutz auf Moorböden in der Praxis? *Telma* **52**: 129-154; Hannover.
- MUNDEL, G. (1976): Untersuchungen zur Torfmineralisation in Niedermooren. – *Arch. Acker-, Pflanzenbau u. Bodenkd* **20**: 669-678.
- OXENFARTH, A. 2022: Moorgebiete in Deutschland, – In: *Moore – Trümpfe in der Klimakrise*, oekom-Verlag: S. 17.
- REICHEL, F., SCHWENCK, CH. (2020): Treibhausgasemissionen aus brandenburgischen Mooren, GMC, unveröff. Manuskript im Auftrag des MLUK Abt. 5.
- REICHEL, F. (2021): Treibhausgas-Emissionen aus organischen Böden in Brandenburg. Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 02/2021 (Selbstverlag, ISSN 2627-910X), 11 S.
- SCHWÄRZEL, K. (2000): Dynamik des Wasserhaushaltes in Niedermooren, Technische Universität Berlin, Diss.: 114. S + Anhang
- TEGETMEYER, C., BARTHELMES, K.-D., BUSSE, S. & BARTHELMES, A. (2020): Aggregierte Karte der organischen Böden Deutschlands, Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 01/2020, https://www.greifswaldmoor.de/files/dokumente/GMC%20Schriften/2020-01_Tegetmeyer%20et%20al.pdf: 10 S. (gelesen 09/2022).
- IFM [VEB INGENIEURBÜRO FÜR MELIORATIONEN BAD FREIENWALDE] (1985): Stauverschluss mit Jalousietafel und Spindelaufzug, – In: *Grundwasser-Regulierungsanlagen, Durchlässe, Ein- und Auslaufbauwerke*, Katalogwerk Bauwesen: 13 S.
- WBL [Ingenieurbüro Wasser - Boden - Landschaft] (2009): Belziger Landschaftswiesen – Teil II / Teilvorhaben „Großer Kanal“. Instandsetzung von Kleinstauanlage, Genehmigungs- und Ausführungsplanung im Auftrag des Wasser- und Bodenverbandes „Plane-Buckau“: 15. S. + Anlagen.
- WERKENTHIN, M. (2012): CO₂-Freisetzung ausgewählter Moore in Berlin und Brandenburg, Technische Universität Berlin, Diplomarbeit: 82. S.
- WICHTMANN, W., ABEL, S., DRÖSLER, M., FREIBAUER, A., HARMS, A., HEINZE, S., JENSEN, R., KREMKAU, K., LANDGRAF, L., PETERS, J., RUDOLPH, B.-U., SCHIEFELBEIN, U., ULLRICH, K. & WINTERHOLLER, M. (2018): Gute fachliche Praxis der Bewirtschaftung von Moorböden – Positionspapier. – *Natur und Landschaft* **93**(8): 391 + Zusatzmaterial zu *Natur und Landschaft* **93**(8): 1-4.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Lukas Landgraf
Abteilung W 2, Referat W 26 Gewässerentwicklung / Moorschutz
Landesamt für Umwelt
Postfach 60 10 61
D-14410 Potsdam
E-Mail: lukas.landgraf@lfu.brandenburg.de

Manuskript eingegangen am 25. Oktober 2022

Persönliche Mitglieder zahlen einen Jahresbeitrag von 40,- Euro, korporative einen von 150,- Euro, Studenten und Auszubildende auf Antrag 10,- Euro. Der Jahresbeitrag ist bis zum 1. März des betreffenden Jahres auf das DGMT-Postbankkonto IBAN: DE90 2501 0030 0303 2003 01, BIC: PBNKDEFF zu überweisen.

Mitglieder erhalten die alljährlich herausgegebenen Bände der TELMA sowie die Beihefte zur TELMA gegen ihren Mitgliedsbeitrag.

Anträge auf Mitgliedschaft richten Sie bitte per E-Mail an info@dgmtev.de.