

Stellungnahme des Greifswald Moor Centrum zum Festlegungsentwurf

der an die besonderen Solaranlagen nach § 37 Absatz 1 Nummer 3 Buchstabe c und e sowie nach § 48 Absatz 1 Satz 1 Nummer 5 Buchstabe c und e EEG zu stellenden Anforderungen der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen

Vorbemerkung

Als Greifswald Moor Centrum (GMC) beleuchten wir im Folgenden den Festlegungsentwurf der Bundesnetzagentur aus Sicht des Moor- und Klimaschutzes. Vorab machen wir jedoch darauf aufmerksam, dass noch erheblicher Erprobungs- und Forschungsbedarf besteht, um die Einflüsse der Errichtung von Solaranlagen auf dafür wiederzuvernässende Moorböden insbesondere im Hinblick auf Torferhalt bzw. Klimabilanz, Wasserhaushalt und Biodiversität abschließend bewerten zu können. Daher wird eine vorläufige Flächenbegrenzung z.B. von 1000 ha je moorreiches Bundesland empfohlen¹, bis Forschungsergebnisse und ausreichend Praxiserfahrungen vorliegen. Zudem sind Anforderungen z.B. zu Degradation oder an die hydrologischen Gutachten durch Expert*innen zu konkretisieren und Forschungsprojekte zu initiieren. Die neu gewonnenen Erkenntnisse könnten auch dazu führen, dass unsere Einschätzung zum Festlegungsentwurf korrigiert werden muss.

Zum jetzigen Zeitpunkt sollten die Anforderungen aus dem Festlegungsentwurf (unter Berücksichtigung unserer Anmerkungen) auch auf Solaranlagen auf Moorböden übertragen werden, die außerhalb des EEG 2023 errichtet werden.

Festlegungsentwurf

2. Solaranlagen auf Moorböden, die entwässert und landwirtschaftlich genutzt worden sind, wenn die Flächen mit der Errichtung der Solaranlagen dauerhaft wiedervernässt werden

Die folgenden Anforderungen gelten für Solaranlagen auf Moorböden, die entwässert und landwirtschaftlich genutzt worden sind, und mit der Errichtung der Solaranlagen dauerhaft wiedervernässt werden.

a) Moorboden ist nach § 3 Nummer 34a EEG jeder Boden, der die Voraussetzungen des § 11 Absatz 2 der GAP-Konditionalitäten-Verordnung erfüllt und der der Erstellung der Gebietskulisse nach § 11 Absatz 3 der GAP-Konditionalitäten-Verordnung zugrunde gelegt werden kann.

Die Definition von Moorboden ist eindeutig und nachvollziehbar.

¹ GMC 2022: [Informationspapier des Greifswald Moor Centrum zu Photovoltaik-Anlagen auf Moorböden](#)

b) Die Moorböden müssen entwässert und landwirtschaftlich genutzt worden sein. Landwirtschaftliche Flächen sind Flächen, die als Ackerland, Dauergrünland und Dauerweideland oder mit Dauerkulturen genutzt werden; auf ihnen muss eine landwirtschaftliche Tätigkeit im Sinne des Art. 4 Abs. 1 lit. c VO (EU) Nr. 1307/2013 erfolgt sein.

Das GMC begrüßt die Einschränkung auf entwässerte und landwirtschaftlich genutzte Moorböden. Zusätzlich sollten die Moorböden degradiert, d.h. die hydrophysikalischen Eigenschaften des Torfes im Oberboden irreversibel geändert sein, welches in der Regel durch bisherige Entwässerung und langanhaltende landwirtschaftliche Nutzung der Fall ist. Zudem dürfen keine Flächen mit aktuellen und potenziellen Schutzgütern überbaut werden, die Betroffenheit angrenzender Schutzgüter, z.B. Zielstellungen der Natura 2000 Gebiete oder naturschutzfachlich wertvolle Grünlandbiotope, muss im gesamten Wirkraum der Wasserstandsanehebung überprüft werden.

Begründung: Da Wiedervernässung und Biodiversitätsentwicklung auf nicht-degradierten Moorböden erheblich aussichtsreicher sind als auf degradierten, sind diese insbesondere auch im Hinblick auf die Eindämmung der Biodiversitätskrise von der Bebauung durch Solaranlagen auszuschließen und ist eine Einschränkung auf degradierte Moorböden notwendig. Die Mindestanforderungen an den Degradierungszustand der Moorböden ist jedoch bisher nicht festgelegt und sollte noch von einer Expert*innengruppe zeitnah festgelegt werden. Der Ausschluss von Schutzgebieten ergibt sich aus den Eckpunkten des Bundesamtes für Naturschutz², sowie ferner in Anlehnung an die Fachstrategie Paludikultur des Landes Mecklenburg Vorpommern³, wo wegen sonst drohender Änderungen im Habitatwert und im Landschaftsbild Kulissen für Anbau-Paludikulturen nur außerhalb von Schutzgebieten erstellt wurden. Aus gleichem Grunde sollten auch Solaranlagen nur außerhalb von Schutzgebieten und erfolversprechenden Moorrevitalisierungsgebieten errichtet werden. Durch den frühzeitigen Ausschluss können Planungsverfahren vereinfacht werden. Die Einbeziehung aller Flächen innerhalb des Wirkraums der Wasserstandsanehebung ist unter c) begründet.

Daher wird folgende Formulierung vorgeschlagen:

„Die Moorböden müssen entwässert, landwirtschaftlich genutzt worden und degradiert (irreversible Änderung der hydrophysikalischen Eigenschaften des Torfes im Oberboden) sein sowie sich außerhalb von Schutzgebieten befinden. Landwirtschaftliche Flächen sind Flächen, die als Ackerland, Dauergrünland und Dauerweideland oder mit Dauerkulturen genutzt werden; auf ihnen muss eine landwirtschaftliche Tätigkeit im Sinne des Art. 4 Abs. 1 lit. c VO (EU) Nr. 1307/2013 erfolgt sein. Die Betroffenheit angrenzender Schutzgüter muss im gesamten Wirkraum der Wasserstandsanehebung überprüft werden.“

c) Die Flächen müssen mit der Errichtung der Solaranlagen dauerhaft wiedervernässt werden.

Die Anforderung ist konsistent mit den internationalen und nationalen Klimaschutzzielen. Das GMC bekräftigt ausdrücklich, dass Errichtung und Betrieb von Solaranlagen auf Moorböden nur in Verbindung mit einer dauerhaften Wiedervernässung des Moores stattfinden darf, d. h. nur, wenn dauerhaft mittlere Wasserstände nahe der Torfoberfläche oder darüber ermöglicht werden (siehe d). Solaranlagen können einen Hebel für größere Wiedervernässungsmaßnahmen darstellen.

² Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2022): Eckpunkte für einen naturverträglichen Ausbau der Solarenergie. Positionspapier. Bonn.

³ LM M-V (2017): Umsetzung von Paludikultur auf landwirtschaftlich genutzten Flächen in Mecklenburg-Vorpommern. Fachstrategie zur Umsetzung der nutzungsbezogenen Vorschläge des Moorschutzkonzeptes. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin.

Zusätzlich muss entsprechend der Klimaschutzziele gefordert werden, dass die Errichtung der Solaranlagen die Wiedervernässung angrenzender Moorflächen nicht verhindert. Bei Planung und Bau der Solaranlage muss dafür die Wiedervernässung der gesamten hydrologischen Einheit des Mooregebietes berücksichtigt werden.

Begründung: Investitionen in die Abtrennung von „vernässten Inseln in einer weiter entwässerten Landschaft“ sind zu vermeiden, um zügig die für den Klimaschutz notwendigen im Pariser Klimaschutzziele vereinbarten Treibhausgasemissionseinsparungen zu erreichen. Deshalb ist die unabhängige Abgrenzung der hydrologischen Einheit eines Mooregebietes unabdingbar. Denn es muss zwingend verhindert werden, dass die Errichtung einer Solaranlage auf Moorboden die vollständige Vernässung angrenzender Moorflächen verhindert und somit Treibhausgasemissionen aus den anderen Moorflächen verstetigt. Deshalb müssen auch Nachbarflächen zwingend bei Planung und Bau der Solaranlage berücksichtigt werden. Wird die Solaranlage im am tiefsten gelegenen, also nassesten Bereich des Moores gebaut, so muss die Vernässung soweit erfolgen, dass auch die Randbereiche des Moores vernässt werden. Dies bedeutet in vielen Fällen einen Wasserüberstau in den tieferen Moorbereichen. Wird die Solaranlage in den randlichen und höheren Bereichen des Moorkomplexes gebaut, so kann die Vernässung zu einer Nutzungsaufgabe in den tiefliegenden Bereichen führen. Diese müssen seitens der Solaranlagen-Betreiber mit betrachtet und ggf. entschädigt werden. Folgende Aufgliederung des hydrologisch abgegrenzten Moorkomplexes könnte sich in der Praxis als sinnvoll erweisen:

1. Solaranlagen primär in randlichen, höher liegenden Bereichen errichten, welche auch technisch leichter erreichbar sind
2. tiefer liegende Bereiche, welche ohne weitere Maßnahmen (z.B. Terrassierung) häufig höher überstaut sein können, sollten für Schutzziele genutzt werden, z.B. Carbon Farming/Klimaschutz, Naturentwicklung/Naturschutz

Daher wird folgende Formulierung vorgeschlagen:

„Die Flächen müssen mit der Errichtung der Solaranlagen dauerhaft wiedervernässt werden und dürfen die Wiedervernässung angrenzender Moorflächen nicht verhindern.“

d) Die Wiedervernässung muss darauf abzielen, dass Mindestwasserstände von maximal 10 cm unter Flur im Winter und von Mindestwasserstände maximal 30 cm unter Flur im Sommer erreicht werden.

Eine Definition von Wiedervernässung ist zwingend notwendig und wird mit der Angabe von Mindestwasserständen erreicht. Hierbei muss sichergestellt werden, dass der Mindestwasserstand im Torfkörper gehalten wird. Grabenwasserstände sind hierfür kein ausreichender Indikator. Zusätzlich sollten Zielwasserstände definiert werden, welche im Sommerhalbjahr (April – September) im Mittel 10 cm unter Flur oder höher sind. Da der Mindestwasserstand einen absoluten Wert als Minimum angibt, ist eine Relativierung nicht sinnvoll (Mindestwasserstand von *maximal* 30 cm). Des Weiteren muss sichergestellt werden, dass ausreichend Licht für die Etablierung einer dauerhaften Vegetation den Boden erreicht, um den Torfkörper vor Erosion zu schützen oder sogar eine neue Torfbildung zu ermöglichen (siehe g).

Begründung: Nur durch diese hohen Wasserstände wird sichergestellt, dass andauernde, hohe Treibhausgasemissionen aus Moorböden verhindert werden. Mittlere Wasserstände von tiefer als 10 cm unter Flur sind v.a. im Sommer weiter torfzehrend (vgl. Abb. 1), d.h. mit vermeidbaren Emissionen verbunden und damit unzureichend. Im Rahmen der Länderanhörung zum Referentenentwurf schlägt

daher das Land Niedersachsen⁴ vor, der Bund-Länder-Zielvereinbarung zum Klimaschutz durch Moorbodenschutz⁵ zu folgen und sommerliche Wasserstände von 5 bis max. 15 cm unter Flur als Beurteilungsgrundlage anzulegen. Die Sicherstellung eines torferhaltenden Wasserstandes sollte zwingende Vorgabe sein, um Solaranlagen errichten zu dürfen.

Die Vegetation schützt den Torf vor weiterer Degradierung und erhöht die Tragfähigkeit des Bodens. In der Planung soll auf umfangreiche Erfahrungen zur Restaurierung von Mooren für den Naturschutz bzgl. Hydrologie, Wasserbau, Moorökologie aufgebaut werden, um die spezifischen Gegebenheiten von Mooren bei den Baumaßnahmen zu berücksichtigen. Moortypische Pflanzen sind, im Gegensatz zu den meisten anderen Pflanzenarten, an hohe Wasserstände angepasst und sollen auf wiedervernässten Moorböden etabliert werden. Damit sich torfschützende Vegetation auf den wiedervernässten Böden ausbilden kann, muss ausreichend Licht auf den Boden gelangen. Solaranlagen müssen daher über der Vegetation stehen und die Module versetzt, vertikal oder mit hinreichend großem Reihenabstand errichtet werden. Idealerweise soll sich eine Kohlenstoffsenke durch torfbildende Vegetation etablieren. Zudem muss auch für die künftige Vegetationsausbildung eine bau- und anlagenbedingte Bodenverdichtung weitestgehend vermieden werden.

Bewirtschaftung		Wasserstand im Moor (Wasserstufe)	Emissionsspanne
Torf- zehrend	stark	Tiefentwässertes Moor; sommerlicher Wasserstand tiefer als 45 cm unter Flur (WS 2+ und trockener)	20-50 t CO ₂ -Äq. ha ⁻¹ a ⁻¹
	schwach	Sommerlicher Wasserstand 10 bis 45 cm unter Flur (WS 3+, 4+)	5-20 t CO ₂ -Äq. ha ⁻¹ a ⁻¹
Torferhaltend		Geringer Grundwasser-Flurabstand, leichte Wasserstandsschwankungen und Überstau möglich; sommerlicher Wasserstand max. 10 cm unter Flur (WS 5+, 6+)	0-5 t CO ₂ -Äq. ha ⁻¹ a ⁻¹

Stark torfzehrend

Schwach torfzehrend

torferhaltend





GREIFSWALD
MOOR
CENTRUM

Abbildung 1: Torferhaltende und torfzehrende Bewirtschaftungsbedingungen in Mooren (nach Närmann et al. 2022)⁵.

Daher wird folgende Formulierung vorgeschlagen:

„Die Wiedervernässung muss darauf abzielen, dass **im Torfkörper im Sommerhalbjahr (April – September) ein mittlerer Wasserstand von 10 cm unter Flur oder höher und zugleich Mindestwasserstände von maximal 10 cm unter Flur im Winterhalbjahr (Oktober – März) und von** Mindestwasserstände **von maximal 30 cm unter Flur im Sommerhalbjahr erreicht werden. Zudem müssen die Wiedervernässungs- und die Anlagenplanung darauf abzielen, dass sich wieder moortypische Vegetation etablieren kann**“⁶.

⁴ Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (2022): [Länderanhörung zum Entwurf eines Gesetzes zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor](#). Hannover, 9 S.

⁵ BLZV (2021): [Bund-Länder-Zielvereinbarung zum Klimaschutz durch Moorbodenschutz](#). Berlin, 20.10.2021. 13 S.

⁶ Närmann, F., Birr, F., Kaiser, M., Neger, M., Luthardt, V., Zeitz J. & Tanneberger, F. (Hg.): [Klimaschonende, biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung von Niedermoorböden](#). BfN-Skripten 616, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, 342 S.

e) *Über den Beginn der dauerhaften Wiedervernässung ist dem Netzbetreiber eine Bestätigung der Wasserbehörde spätestens bei der Inbetriebnahme vorzulegen.*

Die Formulierung „der Beginn der dauerhaften Wiedervernässung“ ist zu unkonkret (sie kann z. B. auch nur die Planungsphase meinen) und ist die vollständige Umsetzung der Wiedervernässung dadurch nicht abgesichert.

Begründung: Es ist eine parallele bzw. gemeinsame Planung der Baumaßnahmen von Solaranlage und Wiedervernässung notwendig, um gegenseitige Bedingungen zu berücksichtigen, z.B. dem Standort des Trafo oder für Zuwegungen, die gleichzeitig für hydrologische Abgrenzungen sowie zur Kabelführung genutzt werden können. Auch die Wiedervernässungsmaßnahmen und der Bau der Solaranlagen sollten parallel erfolgen, um eine Wiedervernässung zu garantieren und die technischen Anlagen durch weitere erforderliche Baumaßnahmen für die Wiedervernässung nicht zu gefährden. Die Wassereinleitung bzw. der Wasseranstau erfolgen erst als letzter Schritt nach allen für die Wiedervernässung und für die Solaranlagen notwendigen Baumaßnahmen.

Daher wird folgende Formulierung vorgeschlagen:

„Mit der Inbetriebnahme der Solaranlage sollten die Maßnahmen für eine dauerhafte Wiedervernässung abgeschlossen sein. Die Bestätigung der Wiedervernässung von der Wasserbehörde ist dem Netzbetreiber spätestens bei der Inbetriebnahme vorzulegen.“

f) *Sollten sich die angestrebten Mindestwasserstände nicht aus der Bestätigung der Wasserbehörde ergeben, sind diese durch die Vorlage eines hydrologischen Gutachtens gegenüber dem Netzbetreiber nachzuweisen.*

Das GMC begrüßt die eindeutige Nachweispflicht für die angestrebten Mindestwasserstände über die Wasserbehörde oder über das hydrologische Gutachten, denn diese sind notwendig für die Beurteilung der Wiedervernässung. Offen bleibt hier jedoch, wann der Nachweis der erzielten Wasserstände erfolgen muss. Nach der Empfehlung zur Änderung in e) würde dieser erstmals als Voraussetzung für die Inbetriebnahme der Solaranlage notwendig sein. Anschließend sollte ein jährlicher Nachweis erfolgen (s. Konsultationsfragen).

g) *Die Errichtung der besonderen Solaranlagen **auf einem Moorboden** liegt vor, wenn sich die Module auf bzw. über dem Moorboden befinden. Dabei ist unerheblich, ob die Solaranlagen aufgeständert und fest im Boden verankert oder schwimmend auf der Fläche als sog. floating PV errichtet werden.*

Das GMC empfiehlt, folgende Punkte bei dieser Anforderung zu berücksichtigen: Um die Ausbildung einer (möglichst torfbildenden) Vegetationsdecke zu ermöglichen, ist bei der Errichtung von Solaranlagen darauf zu achten, dass die Module über der Vegetation stehen, indem sie versetzt, vertikal oder mit hinreichend großem Reihenabstand errichtet werden (siehe d). Bislang gibt es nach unserer Kenntnis keine Erfahrungen mit schwimmenden Solaranlagen (floating PV) auf wiedervernässten Moorböden. Wenn die Module oder Schwimmkörper direkt auf dem Moorboden aufliegen, kann sich keine Vegetation etablieren und es zu einer Erosion des Torfkörpers kommen. Bei einer festen Verankerung im Boden ist darauf zu achten, dass die Zerstörung relevanter stauender Schichten vermieden und der durch Bodenaushub (möglichst geringfügig) anfallende Torf nicht der Oxidation preisgegeben, sondern effektiv und konservierend gespeichert wird, z. B. indem er zur Verfüllung der Gräben genutzt wird. Grundsätzlich sind die Auswirkungen des Baus von Solaranlagen

in (wiedervernässten) Mooren auf die Hydrologie, Ökologie und Treibhausgasbilanz der Moore noch weitgehend unerforscht.

Daher wird folgende Formulierung vorgeschlagen:

„Die Errichtung der besonderen Solaranlagen auf einem Moorboden liegt vor, wenn sich die Module ~~auf bzw. so~~ über dem Moorboden befinden, **dass sich (möglichst torfbildende) Vegetation darunter etablieren kann**. Dabei ist unerheblich, ob die Solaranlagen aufgeständert und fest im Boden verankert oder schwimmend auf der Fläche als sog. floating PV errichtet werden.“

h) Die Errichtung der Solaranlagen darf vor dem Beginn der Maßnahmen zur Wiedervernässung erfolgen.

Die Errichtung von Solaranlagen vor dem Beginn der Wiedervernässungsmaßnahmen, also auch vor dem Wasseranstau bzw. der Wassereinleitung, widerspricht unseres Erachtens nicht dem Ziel der Wiedervernässung, wenn die Planung der Baumaßnahmen von Solaranlage und Wiedervernässung parallel bzw. gemeinsam erfolgt sind. Es ist jedoch empfehlenswert, die Baumaßnahmen für beide Ziele zeitgleich durchzuführen (siehe Begründung unter e).

i) die Inbetriebnahme der Solaranlagen darf erst nach dem Beginn der Maßnahmen der Wiedervernässung erfolgen.

Da der Beginn der Wiedervernässungsmaßnahmen zu unspezifisch ist, sollte die Inbetriebnahme der Solaranlagen mit dem Abschluss der Wiedervernässungsmaßnahmen verknüpft werden.

Begründung: Siehe Begründung unter e).

Daher wird folgende Formulierung vorgeschlagen:

„Die Inbetriebnahme der Solaranlagen darf erst nach **dem Abschluss** der Maßnahmen der Wiedervernässung erfolgen.“

j) Errichtung und Betrieb der Solaranlagen dürfen der Wiedervernässung nicht im Wege stehen.

Diese Anforderung bedarf unseres Erachtens einer Konkretisierung, um die Wiedervernässung der gesamten hydrologischen Einheit des Moorgebietes zu gewährleisten.

Begründung: Um sicherzugehen, dass von den angrenzenden Moorflächen innerhalb einer hydrologischen Einheit nicht weiterhin hohe Treibhausgasemissionen ausgehen, muss sowohl die Wiedervernässung als auch das Monitoring die gesamte hydrologische Einheit des Moorgebietes umfassen.

Daher wird folgende Formulierung vorgeschlagen:

„Errichtung und Betrieb der Solaranlagen dürfen der vollständigen Wiedervernässung **der gesamten hydrologischen Einheit eines Moorgebietes** nicht im Wege stehen, **auch wenn nicht auf dem gesamten Gebiet Solaranlagen installiert werden**.“

k) Weitere technische Einrichtungen (z.B. Wechselrichter oder Netzanschlussleitungen) müssen sich nicht auf dem wiedervernässten Moorboden befinden.

Diese Anforderung kann unseres Erachtens geschärft werden, indem technische Einrichtungen, die zwar für den Betrieb einer Solaranlage notwendig sind, jedoch nicht auf dem Moorboden errichtet werden müssen, bevorzugt außerhalb des Moores zu installieren sind.

Begründung: Jegliche Störungen, wie Baumaßnahmen und die Errichtung technischer Einrichtungen sind grundsätzlich zu minimieren und der bestehende Moorkörper so weit wie möglich zu erhalten.

Daher wird folgende Formulierung vorgeschlagen:

„Weitere technische Einrichtungen (z.B. Wechselrichter oder Netzanschlussleitungen) sollten möglichst nicht auf dem wiedervernässten Moorboden errichtet werden.“

l) Eine landwirtschaftliche Nutzung der wiedervernässten Moorböden ist nur zulässig, wenn sie § 12 GAP-Konditionalitäten-Verordnung entspricht.

Die landwirtschaftliche Nutzung der Moorböden sollte durch diese Anforderung nicht eingeschränkt werden, sofern die Flächen durch Paludikultur genutzt werden. Aus dem § 12 GAP-Konditionalitäten-Verordnung geht jedoch nicht hervor, ob hier nur die Nutzung von Anbau-Paludikulturen ermöglicht wird oder auch die Nutzung von sukzessionsgebundenen Paludikulturen (Nasswiesen). Beide genannten Formen von Paludikultur ermöglichen eine standortangepasste Bewirtschaftung und sollten daher möglich sein.

Dafür müssen die Solaranlagen mit Mahd, Ernte und Beräumung der Biomasse bzw. mit Beweidung kompatibel sein, um ein Überwachsen bzw. Verschatten der Solaranlagen zu verhindern. Hohe Aufständungen oder vertikale Solaranlagen bieten hierfür Lösungsansätze. Der Übergang von Vegetationsmanagement hin zu Agri-PV mit einer Verwertung der Biomasseaufwüchse ist fließend, ein Optimum zwischen Biomasse- und Energie-Erträgen noch nicht bestimmt.

Begründung: Wiedervernässte Moore sind oft sehr nährstoffreich, so dass von hoher Produktivität und damit starkem Biomassewachstum auszugehen ist.

Begründung:

Für den Begriff der landwirtschaftlichen Nutzung wird auf die Verordnung (EU) Nr. 1307/2013 abgestellt, da diese Verordnung bereits für die Bestimmung anderer besonderer Solaranlagen herangezogen wurde. Auf diese Weise wird das Recht harmonisiert und damit anwendungsfreundlicher. Die Hinzuziehung anderer Rechtsquellen könnte zu Brüchen und rechtlichen Unsicherheiten führen.

Die Definition von Moorboden ist eindeutig und nachvollziehbar.

Zeitlich kann die Errichtung der Solaranlagen vor dem Beginn der eigentlichen Wiedervernässung erfolgen. Hintergrund ist, dass andernfalls der Baugrund schlechter befahrbar wäre und die notwendigen Aufwendungen für die Errichtung der Solaranlagen z.B. durch den Einsatz von Spezialmaschinen unnötig verteuert würden. Auch sprechen ökologische Aspekte gegen eine Errichtung der Solaranlagen bei oder nach der Wiedervernässung, weil der Moorboden bei zunehmendem

Wiedervernässungsgrad durch die einzusetzenden Baumaschinen wieder stärker verdichtet würde. Spätestens nach der Errichtung sind die Maßnahmen der Wiedervernässung unverzüglich einzuleiten, um den zeitlichen Bezug zwischen Wiedervernässung und Anlagenerrichtung herzustellen. Erst danach darf die Inbetriebnahme der Solaranlagen nach dem EEG erfolgen. Hierdurch wird sichergestellt, dass Maßnahmen der Wiedervernässung tatsächlich begonnen wurden und somit die Fördervoraussetzungen eingehalten werden.

Die Errichtung der Solaranlagen soll zeitgleich mit den Baumaßnahmen für die Wiedervernässung erfolgen. Die Wartung und Rückbaubarkeit der Solaranlagen auf wassergesättigten Böden ist bereits in der Planung mit zu berücksichtigen. Nach Beendigung aller Baumaßnahmen ist der Wasseranstau bzw. die Wassereinleitung unverzüglich einzuleiten. Vor Inbetriebnahme der Solaranlage sollen alle Maßnahmen abgeschlossen und die abgeschlossene Wiedervernässung nachgewiesen sein.

Begründung: Siehe Begründung unter e).

Es wird gefordert, dass Errichtung und Betrieb der Solaranlagen der Wiedervernässung nicht dauerhaft im Weg stehen dürfen. Das bedeutet, dass die Solaranlagen so zu errichten sind, dass sie Landschaftspflegemaßnahmen nicht behindern, z.B. durch zu engen Modulabstand oder zu niedrig aufgeständerte Module. Ein Eintrag von mineralischem Material und Schwermetallen in den Moorboden ist nach Stand der Technik zu vermeiden, die Errichtung der Solaranlagen soll bodenkundlich begleitet werden, sofern nicht durch baurechtliche Vorgaben andere Regelungen gelten. So soll sichergestellt werden, dass die besonderen ökologischen Anforderungen der Moorböden und die Erhaltung des sensitiven Ökosystems Moor berücksichtigt werden. Die vom Gesetzgeber gewünschten Synergien und Flächennutzungspotentiale können nur dann erschlossen werden, wenn Erhaltung und Pflege der Moorböden so gering wie möglich durch den Anlagenbetrieb beeinträchtigt werden.

Die Wiedervernässung ist nicht an Landschaftspflegemaßnahmen gebunden, sondern vor allem an die Frage, wie ausreichend Wasser trotz degradiertem Torfkörper und in manchen Regionen mangelndem Niederschlag dem Moor zugeführt und im Moor gehalten werden kann. Vegetationsmanagement wird voraussichtlich jedoch zum Schutz der Solaranlagen notwendig sein (s. Begründung unter l).

Dieser Absatz sollte daher folgendermaßen umgewandelt und ergänzt werden:

„Es wird gefordert, dass Errichtung und Betrieb der Solaranlagen der Wiedervernässung nicht dauerhaft im Weg stehen dürfen. Das bedeutet, dass die Solaranlagen so zu errichten sind, dass torferhaltende Wasserstände in der gesamten hydrologischen Einheit eines Moorgebietes über das Jahr möglich sind, welches in Teilen auch mit Wasserüberstau verbunden sein kann. Ein Eintrag von mineralischem Material und Schwermetallen in den Moorboden ist nach Stand der Technik zu vermeiden, ebenso wie der Eintrag von Pestiziden, Herbiziden, chemisch-synthetischen Reinigungsmitteln oder Düngemitteln. Wiedervernässte Moorböden sind wassergesättigt, so dass sich punktuelle Einträge von Schadstoffen über das Wasser in der Fläche sowie im Vorfluter ausbreiten können. Moorböden können sehr saure bis alkalische (kalkhaltige) pH-Werte aufweisen, was bei der Materialwahl der Solaranlagen beachtet werden muss, um ungewünschte chemische Reaktionen mit den genutzten Materialien zu verhindern. So sollten keine verzinkten Legierungen in sauren Mooren genutzt werden.“

Die Errichtung der Solaranlagen soll bodenkundlich begleitet werden, sofern nicht durch baurechtliche Vorgaben andere Regelungen gelten. Eine verpflichtende bodenkundliche Begleitung durch akkreditiertes Fachpersonal nach DIN 19639 soll sicherstellen, dass alle bodenkundlichen Erfordernisse, die aktuell von der Kommission Bodenschutz des Umweltbundesamt erarbeitet werden,

berücksichtigt werden. Dazu zählt die Bodeneingriffe auf das geringstmögliche Maß einzugrenzen, die Bodenverdichtung beim Bau der Anlage zu minimieren sowie Anforderungen zum Schutz vor Stoffeinträgen in den Boden festzusetzen. So soll sichergestellt werden, dass die hydrologischen Eigenschaften des Torfkörpers nicht wesentlich negativ beeinflusst werden, die geringe Tragfähigkeit der Böden berücksichtigt wird sowie zusätzliche baubedingte Bodenverdichtung und weitere Torfmineralisierung vermieden werden.

Die vom Gesetzgeber gewünschten Synergien und Flächennutzungspotentiale können nur dann erschlossen werden, wenn Erhaltung und Pflege der Moorböden so gering wie möglich durch den Anlagenbetrieb beeinträchtigt werden. Die geringe Tragfähigkeit wiedervernässter Böden erschwert die Flächenzugänglichkeit und muss daher bei der Wartung und dem Rückbau der Solaranlagen durch die Nutzung von angepasster Technik bereits in der Anlagenplanung berücksichtigt werden. Die z.T. sauren Bedingungen im Moor und der ständige Kontakt mit Feuchtigkeit stellen hohe Anforderungen an das Material der Trägerelemente und PV-Module.“

Durch die geforderte Vorlage einer behördlichen Bescheinigung beim Netzbetreiber wird sichergestellt, dass dieser die notwendigen Fördervoraussetzungen nach dem EEG prüfen kann. Die behördliche Bescheinigung ermöglicht dem Netzbetreiber, das Vorliegen von ihm sachfremden Fördervoraussetzungen beurteilen zu können. Sollte die behördliche Bescheinigung inhaltlich nicht ausreichen, ist das hydrologische Gutachten dem Netzbetreiber zur Bestätigung der Ziele der Wiedervernässung vorzulegen, damit der Netzbetreiber in die Lage versetzt wird, die Förderfähigkeit zu beurteilen.

Das GMC begrüßt die Prüfung der Fördervoraussetzungen über die Behörde und über das hydrologische Gutachten. Bisher fehlen jedoch verbindlichen Qualitätsstandards für die Erstellung von hydrologischen Gutachten, weshalb im Folgenden noch inhaltliche Eckpunkte für die Gutachten vorgeschlagen werden, die im Begründungstext ergänzt werden sollten. Zusätzlich empfehlen wir die zeitnahe Erarbeitung einer verbindlichen Handreichung durch Expert*innen, die Leitlinien zur Erstellung von derartigen hydrologischen Gutachten beinhaltet.

„Das hydrologische Gutachten soll beschreiben, ob im Torfkörper im Sommerhalbjahr die Zielwasserstände von 10 cm unter Flur oder höher und zugleich die Mindestwasserstände von 10 cm unter Flur im Winter und 30 cm unter Flur im Sommer erreicht werden können und welche Maßnahmen zur Erreichung der Ziel- und Mindestwasserstände umgesetzt werden müssen. Eine örtlich begrenzte Wasserverfügbarkeit kann dabei die Erreichung der Zielwasserstände behindern. Um auch im Sommer flurnahe Wasserstände zu erhalten, kann im Winter Wasser durch Wasserüberstau zurückgehalten und für den Sommer die Möglichkeiten einer aktiven Zuwässerung geprüft werden⁷. Das hydrologische Gutachten soll beschreiben, welche wasserbaulichen Maßnahmen notwendig sind, wie hoch das Wasser im Winter angestaut werden muss, um die Zielwasserstände im Sommer zu erhalten und ob Zusatzwasser im Sommer benötigt wird und wenn ja, ob dieses in der Umgebung verfügbar ist. Falls über den Bau einer Solaranlage nicht das gesamte Moor wiedervernässt wird, muss mit Hilfe eines hydrologischen Gutachtens sichergestellt werden, dass die Errichtung und der Betrieb der Solaranlagen der vollständigen Wiedervernässung des gesamten Moores nicht im Wege stehen.“

⁷ Nordt, A., Abel, S., Hirschelmann, S., Lechtape, C. & Neubert, J. (2022): [Leitfaden für die Umsetzung von Paludikultur](#). Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 05/2022 (Selbstverlag, ISSN 2627-910X), 144 S.

Die landwirtschaftliche Nutzung der wiedervernässten Moorböden wird durch diese Festlegung nicht eingeschränkt, sofern sie durch den Anbau von Paludi-Kulturen im Sinne von § 12 GAP-Konditionalitäten-Verordnung betrieben wird, da diese eine standortangepasste Bewirtschaftung ermöglicht⁸.

Die Möglichkeit der landwirtschaftlichen Nutzung der Flächen sollte durch Anbau-Paludikulturen und durch sukzessionsgebundene Paludikulturen (Nasswiesen) ermöglicht werden.

Begründung: s. Ausführungen unter I).

II. Zusätzliche Konsultationsfragen

Für Solaranlagen auf wiedervernässten Moorböden:

1) Welche Nachweise wären geeignet, um die an die Solaranlagen gestellten Voraussetzungen darzulegen?

- die wasserrechtliche Genehmigung bzw. die Planungsunterlagen

2) Sollten nach der Inbetriebnahme noch weitere Nachweise über den Stand der Wiedervernässung gefordert werden?

- Ja, es sollten für den gesamten Zeitraum des Anlagenbetriebes Nachweise über den Stand der Wiedervernässung gefordert werden, um zu belegen, dass die Treibhausgasemissionen aus dem Moorboden durch den Erhalt von flurnahen Wasserständen weitestgehend reduziert werden. Bisher durchgeführte Wiedervernässungsmaßnahmen weisen oft auf beträchtlichen Flächenanteilen keine torferhaltenden Wasserstände auf⁹. Vereinzelt sind Kontrollen durch Treibhausgasmessungen empfehlenswert.
- Der jährliche Nachweis über die Einhaltung der erforderlichen Wasserstände nach Inbetriebnahme ist über eingemessene Pegel mit Datenloggern zu erbringen, welche die Wasserstände mindestens täglich messen. Dafür könnten drei Pegel diagonal über die Fläche im Torfkörper installiert und aus den gemessenen Wasserständen Jahres- und Monatsmittel gebildet werden, welche einmal jährlich der zuständigen Behörde berichtet werden sollten.
- Sollten am Standort bzw. im Moorkomplex die geforderten Wasserstände nicht eingehalten werden können und daher zusätzliche Emissionen aus dem Moorboden auftreten, müssen die Ursachen hierfür ermittelt und möglichst behoben werden. Sollten die Emissionen trotzdem nicht vermeidbar sein, so müssen diese kompensiert werden. Die Referenz zur Kompensation kann für Moorböden über Treibhaus-Gas-Emissions-Standorttypen (GEST) ermittelt werden und umfasst auf Niedermooren „sehr nasse Schilf und Rohrglanzgras-Röhrichte“ und auf Hochmooren „sehr feuchte Hochmoorheide“.

⁸ Begründung zu § 12 GAP KondV, abrufbar unter <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Glaeserne-Gesetze/Kabinettfassung/GAPKondV.pdf?blob=publicationFile&v=3>.

⁹ Barthelmes A., Abel S., Barthelmes K.-D., Couwenberg J., Kaiser M., Reichelt F., Tanneberger F. & H. Joosten (2021): Evaluierung von Moor-Wiedervernässung in Deutschland. Naturschutz und Biologische Vielfalt 171: 121-148.

3) In welchem zeitlichen Abstand sind die Nachweise zu erbringen?

- Der Nachweis zu den Wasserständen muss jährlich gegenüber der zuständigen Behörde erbracht werden. Auf Basis von Datenloggern werden die Minimum- und Mittelwerte für jeweils das Sommer- (April-September) und Winterhalbjahr (Oktober - März) berichtet. Werden die unter d) angegebenen Mindestwasserstände unterschritten, ist die Dauer des Unterschreitens zu berichten. Die Treibhausgasemissionen des gesamten Moorkomplexes werden auf Basis der Wasserstände abgeleitet.

Weitere Punkte

Neben allen bisherigen Ausführungen besteht erheblicher Erprobungs- und Forschungsbedarf, ob und wie Solaranlagen torferhaltend betrieben werden können. Der Bau von Solaranlagen in Kombination mit einer Wiedervernässung ist in Deutschland bisher nicht erprobt. Daher müssen sowohl die Auswirkungen der Wiedervernässung auf die technischen Anlagen (z.B. Wartung und Rückbau, Wirtschaftlichkeit) als auch die Auswirkungen der Solaranlage auf den Moorstandort (z.B. Gasflüsse, Wasserhaushalt und Biodiversität) langfristig überwacht und erforscht werden. Die Veränderung des Lebensraums durch Solaranlagen ist hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Biodiversität insbesondere von Insekten, Amphibien und Vögeln zu untersuchen. Zudem gilt es, mögliche Risiken der Solaranlagen auf die Wiedervernässung (und umgekehrt) aufzuzeigen. Erhöhte Emissionen können beispielsweise durch die Baumaßnahmen oder der infolge der Beschattung lichten Vegetationsdecke entstehen. Wie Installation, Betrieb und Rückbau der Anlagen bodenschonend gestaltet werden können, muss Ziel zukünftiger Forschung sein. Zudem können die Auswirkungen einer Solaranlage auf den Landschaftswasserhaushalt – zu erwarten wäre eine Reduktion der Verdunstung – noch nicht quantifiziert werden. Die Forschungsergebnisse schaffen Grundlagen, um Solaranlagen auf Moorböden zu bewerten, mögliche negative Auswirkungen der Anlagen zu identifizieren, diese zu vermeiden bzw. bei bestehenden Anlagen anzupassen.

Um Fehlentwicklungen zu vermeiden und neue Erkenntnisse zeitnah in die Praxis zu transferieren, wäre es denkbar den Bau von Solaranlagen auf Moorböden für die nächsten 5 Jahre (d.h. bis ausreichend Monitoringergebnisse vorliegen) auf z.B. 1.000 ha je moorreiches Bundesland zu begrenzen. Dazu braucht es begleitende Forschung, ein einheitliches, hochaufgelöstes Monitoring, sowie Regelungen bei Nichteinhaltung der geforderten Wasserstände (z.B. Nachjustierung der Wasserstände).

Die für eine EEG Vergütung geforderten Auflagen und Nachweispflichten, sind ebenso für Solaranlagen die außerhalb der EEG Förderung errichtet werden, zu berücksichtigen.

*Erstellt im März 2023 von Monika Hohlbein (monika.hohlbein@greifswaldmoor.de) unter Mitwirkung von Dr. Greta Gaudig, Anke Nordt, Christian Schröder, Melissa Seidel, Bas Spanjers, Dr. Franziska Tanneberger sowie weiteren Kolleg*innen des Greifswald Moor Centrum.*

Herausgeber:

Das Greifswald Moor Centrum ist eine Kooperation der Universität Greifswald, der Michael Succow Stiftung und von DUENE e.V. und arbeitet mit über 70 Moorkundler*innen aller Disziplinen an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Politik und Praxis. Wir erarbeiten u.a. Analysen zur Klimawirkung von Mooren, forschen und beraten zu Wiedervernässung und Paludikultur und entwickeln neuartige Instrumente und Methodologien zum Klimaschutz durch Moore.

Kontakt:

Greifswald Moor Centrum
Ellernholzstr. 1/3
17489 Greifswald
URL: www.greifswaldmoor.de
E-Mail: info@greifswaldmoor.de
Twitter: [@greifswaldmoor](https://twitter.com/greifswaldmoor)

UNIVERSITÄT GREIFSWALD
Wissen lockt. Seit 1456



DUENE e.V.
am Institut für Botanik
und Landschaftsökologie

