



7. August 2023

Fachgutachten zur allgemeinen Betrachtung der Vereinbarkeit von Windkraftanlagen in Vorranggebieten Torferhaltung der Raumordnung im Bundesland Niedersachsen.

1 Aufgabenstellung

Vorranggebiete für die Torferhaltung werden als harte Tabuzonen eingestuft, für die es zwingend einzuhaltende, verbindliche, die Windenergienutzung beschränkende Vorgaben gibt. Vorranggebiete schließen andere Nutzungen zwingend aus, „soweit diese mit der vorrangigen Nutzung nicht vereinbar sind“ (§ 7 Abs. 3 Satz 2 Nr. 1 ROG). Ein Vorrang sperrt andere Nutzungen nicht „absolut“, sondern nur soweit, wie das Nebeneinander verschiedener Nutzungen unvereinbar wäre. Gelingt es also, die nachrangige Nutzung so zu gestalten, dass sie die vorrangige Nutzung nicht stört oder gefährdet, ist sie zulässig.

Eine konkurrierende Nutzung – z.B. Windenergie – wäre mit dem Vorrang unvereinbar, wenn der Erhalt des Torfs erschwert oder verhindert würde. Möglich sind ausschließlich Nutzungen, die mit dem Vorrang vereinbar sind, denn in diesem Fall würde der Vorrang unberührt bleiben, das Ziel der Raumordnung wäre also gar nicht verletzt.

Ziel der Festlegung der Vorranggebiete Torferhaltung ist die Erhaltung der organischen Böden dieser Gebiete und ihrer Sicherung gegen eine beschleunigte Freisetzung von Treibhausgasen, die mit einer umfänglichen Torfzehrung einhergehen würde. Mit dem Vorrang vereinbar sind nur Planungen und Maßnahmen, die die „natürliche“ Torfzehrung nicht wesentlich beschleunigen.

In der Begründung zum LROP Abschnitt 3.1.1 Ziffer 07 steht: „In der Regel bleiben folgende, die Torfzehrung nicht wesentlich beschleunigende, Planungen und Maßnahmen von der Festlegung von Vorranggebieten Torferhaltung unberührt: Anlagen zur Nutzung der Windenergie nach § 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB (...)“

Die hier vorgelegte gutachterliche Bewertung betrachtet die zu erwartenden Auswirkungen der Errichtung eines Windparks hinsichtlich einer evtl. zu erwartenden wesentlichen Beschleunigung der Torfzehrung.

Als methodischer Ansatz werden die folgenden Ausführungen des Referats 303 des Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz angewandt.

Geschäftsräume:

hph

Buchenallee 18
 48 341 Altenberge
 Germany
www.hofer-pautz.de

Kontakt:

Tel.: +49 - 2505 / 3818
 Fax: +49 - 2505 / 3817
 hf +49 -171 / 2140348
 ptz +49- 171 / 8006124

Bankverbindungen:

Volksbank Münsterland Nord eG
 BIC GENODEM11BB IBAN DE87 4036 1906 7863 4003 00
Sparkasse Steinfurt
 BIC WELADED1STF IBAN DE08 4035 1060 0001 0139 45

2 Betrachtung des Referats 303 (Raumordnung, Landesplanung) des Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

*„Bei dem „wesentlich“ handelt es sich zunächst um einen unbestimmten Rechtsbegriff. Bei einer Beschleunigung der Torfzehrung von 1% gehe ich als oberste Landesplanungsbehörde regelmäßig davon aus, dass damit diese „Erheblichkeitsschwelle“ der wesentlichen Beschleunigung der Torfzehrung **nicht** überschritten wird. Hier eine idealisierte Betrachtung als Beispiel: Ein 200 cm mächtiges Moor mit einer heutigen Torfzehrung von angenommen 1 cm/Jahr wäre bei einer solchen, 1%-igen Beschleunigung der Torfzehrung in 198 statt in 200 Jahren aufgezehrt. Das ist ein marginaler Unterschied, der sich im Bereich natürlicher Schwankungsbreiten bewegen dürfte und deshalb nicht erheblich ist.*

Je höher der Wert jedoch ausfällt, desto genauer wird man schauen müssen, ob nun eine wesentliche Beschleunigung der Torfzehrung durch das konkrete raumbedeutsame Vorhaben im konkreten Vorranggebiet Torferhaltung zu erwarten ist.

Betrachtungsgegenstand ist dabei der Torfkörper (also dreidimensional, nicht nur die Fläche) innerhalb des zu betrachtenden Vorranggebiets Torferhaltung. Zu berücksichtigen ist – zumindest bei hinreichend großen Vorranggebieten Torferhaltung –, dass außerhalb des Nahbereichs der zu errichtenden, gerade betrachteten Windenergieanlage(n) weitere Windenergieanlagen hinzutreten können, die ebenfalls die Torfzehrung beschleunigen könnten. Deshalb kommen die Abstandsflächen ins Spiel: Im Sinne einer vorsorgeorientierten „worst-case-Betrachtung“, also vielen Eingriffen in den Torfkörper innerhalb kurzer Zeit, kann nach hiesiger Auffassung der Betrachtungsraum nur der Teil des Vorranggebiets Torferhaltung sein, der innerhalb der sowieso notwendigen Abstandsflächen (bis zu den nächstmöglichen Windenergieanlagen) liegt.

Um nachzuweisen, dass eine (oder mehrere) geplante Windenergieanlage(n) das raumordnerische Ziel Vorranggebiet Torferhaltung nicht verletzen, bedarf es also einer zumindest überschlägigen Betrachtung

- 1. wie viel die Torfzehrung durch die Errichtung der Windenergieanlage(n) beschleunigt wird, gemessen in Volumen des Torfs – dabei sind insbesondere zu berücksichtigen:
 - a. die Entnahmen von Torf für Fundamentierung und Zuwegung, wenn der Torf nicht wieder in ein feuchtes (d.h. torferhaltendes) Milieu eingebracht wird, sowie*
 - b. ggf. notwendige umfangreichere, für die Torfzehrung relevante Wasserabsenkungen im Moorkörper für den Bau und ggf. den Betrieb der Windenergieanlage(n);**
- 2. Anteil des dadurch beschleunigt verzehrten Torfs bezogen auf den Torfkörper innerhalb der Abstandsfläche(n) zu den nächstmöglichen Windenergieanlagen.*

Liegt dieser Anteil nicht deutlich über 1% bzw. in einer Größenordnung bis zu 2% („Erheblichkeitsschwelle“ wie oben dargelegt), dann ist die Torfzehrung nicht wesentlich beschleunigt. Die Werte um 1% / ggf. bis 2% Beschleunigung der Torfzehrung habe ich in überschlägigen Szenario-Betrachtungen einmal ermittelt als Beleg für die Regelvermutung, dass die Errichtung von Windenergieanlagen die Torfzehrung nicht wesentlich beschleunigt. Selbstverständlich mag sich das im Einzelfall anders darstellen. Deshalb ist der Einzelfall zu betrachten.“

3 Einzelfallbetrachtung der Auswirkungen des Baus und des Betriebs einer Windkraftanlage im Bereich der Moore in der Kommune Rastede

3.1 Ausgangslage

Als Umgebungsschutz zu harten Tabuzonen wird die zweifache Anlagenhöhe gewählt. Nach Aussagen des Projektierers werden Analgen geplant, deren Rotoren eine Höhe von 165 m und die Blattspitzen eine Höhe von 220 m aufweisen. Es errechnen sich Abstände von 430 m bis 450 m. Aus Gründen eines konservativen Ansatzes wird diese Betrachtung für eine Referenzanlage von 200 m Höhe mit entsprechendem 400 m Radius angesetzt, in dessen Zentrum eine Windkraftanlage stehen würde. Die tatsächliche Abstandfläche ist somit sicher größer und die Eingriffsrelevanz sicher geringer.

Für einen Radius von 400 m ergibt sich eine Fläche von 502.655 m². Wie durch das Referat 303 – Raumordnung, Landesplanung, des Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz ausgeführt worden ist, ist die Betrachtung nicht nur zweidimensional zu führen. Nach ausgedehnten Bohrkampagnen, die durch die Hofer & Pautz GbR in den letzten Jahren im Raum der Gemeinde Rastede durchgeführt worden sind, kann die mit rund 2,50 m Torfauflage beispielhaft dargestellte Profilsäule in der folgenden Abbildung aus dem NIBIS Kartenserver als repräsentativ angenommen werden.

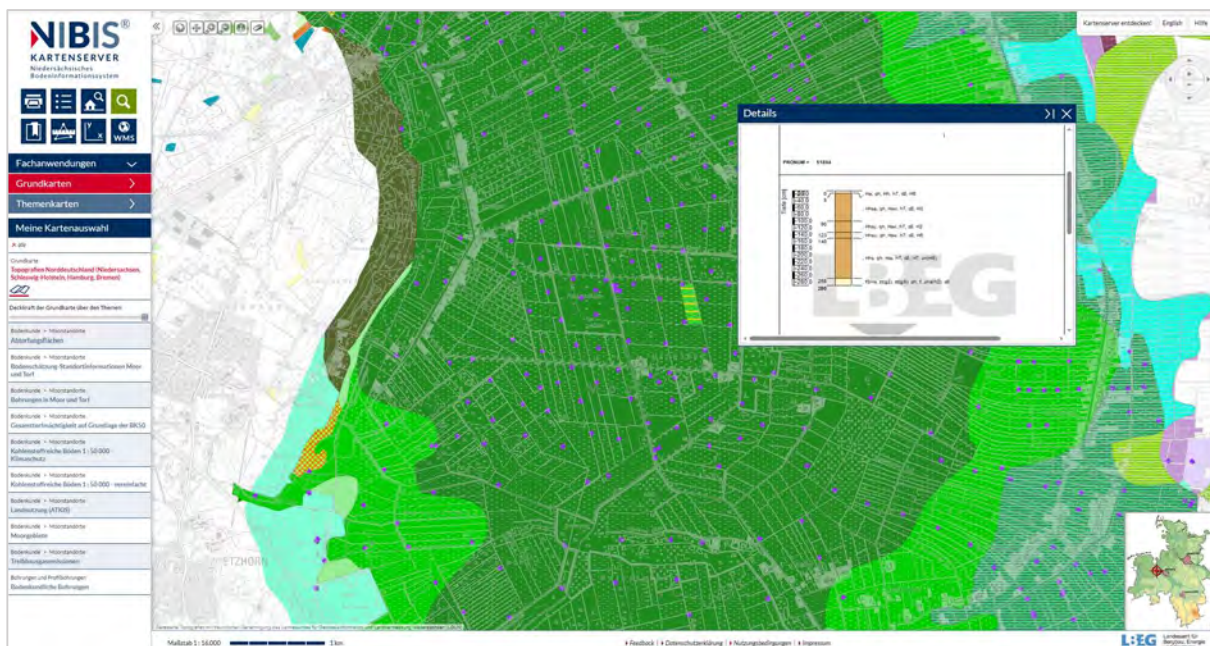


Abbildung 1: Auszug aus dem NIBIS Kartenserver des LBEG Niedersachsens¹

Für die Schutzzone einer Windkraftanlage errechnen sich somit ein theoretischer Torfkörper von 1.256.638 m³ Torf. Ein Wert von rund 1,25 Mio m³ kann somit als Ansatz für den Torfkörper innerhalb der Abstandfläche mit einem Radius von 400 m um eine Anlage gewählt werden.

¹ [NIBIS Kartenserver : powered by cardo.Map \(lbeg.de\)](http://nibis.kartenserver.de)

Die Mooregebiete der Suchräume der Standortpotenzialstudie für Windenergie im Gebiet der Gemeinde Rastede zeichnen sich insgesamt durch entwässerte Standorte unter landwirtschaftlicher Nutzung aus. Die Nutzung wird durch Grünlandnutzung geprägt, die allgemein als eher intensiv bewertet werden kann.

3.2 Pfade der Volumenverluste

Die THG-Emissionen aus diesen Flächen lassen sich zwischen jährlich 19 t und 40 t je Hektar einordnen.

Tabelle 1: Treibhausgasemissionen [t CO₂-Äq. ha⁻¹ a⁻¹] für genutzte Moore nach Boden- und Landnutzungskategorie: Wasserstände im Jahresmittel [m u. Flur] zur Orientierung²

Nr.	Landnutzungskategorie	Wasserstand	HH, HN, GH ^a	G/H, SDK ^a	SMK ^a	Biotoptyp-Codes ^b
1	Acker	-0,58	40	40	6	A ^{*c}
2	Grünland (mittel-)intensiv – trocken	-0,55	39	39	6	GI*, GA, GW
3	mesophiles Grünland – trocken / wechselfeucht	-0,55	26	13	6	GM, GFB, GNS
4	Extensivgrünland – trocken oder feucht	-0,37	25	13	4	GE*, GF* (ohne GFB)
5	Extensivgrünland – nass	-0,25	19	10	4	GN* (ohne GNS)

^a Bodenkategorien: HH = Hochmoor, HN = Niedermoor, GH = Moorgley (einschließlich Organomarsch mit Niedermoorauflage), G/H = überlagertes Moor, SDK = Sanddeckkultur, SMK = Sandmischkultur/Treposol,

^b Codes für Biotoptypen nach VON DRACHENFELS (2019, 2021),

^c Der Stern * steht für alle Biotoptypen, die mit diesem oder diesen Buchstaben beginnen.

Die Höhe der THG-Emissionen korreliert dabei neben der Nutzungsintensität, die sich über die bodenbearbeitenden Prozesse abbildet, insbesondere mit den Wasserständen der Standorte. Eine Absenkung der Wasserstände auf mehr als 30 cm bis 40 cm unter Flur wirkt sich dabei besonders auf die Oxidation der Torfe aus (s. Abb. 2). Tiefere Absenkungen von einem Meter und mehr zeigen dabei kaum höhere THG-Emissionen.

Neben der Oxidation der Torfe wirken sich noch die Sackung und die Schrumpfung auf den Volumenverlust der Torfe aus.³

Die Sackung wird mit der Entwässerung der Torfe mit ihrem hohen Porenvolumen und den damit reduzierten Auftriebskräften ausgelöst. Der Umfang der Sackung wird durch eine Reihe von Parametern bestimmt, wie durch Moormächtigkeit, Torfart, Zersetzungsgrad und insbesondere der Entwässerungstiefe. Zeitlich verläuft der größte Anteil der Sackung kurz nach Ausbau der Entwässerung und ist nach ein bis zwei Jahren zu großen Teilen abgeschlossen. Eine tiefergehende Entwässerung löst erneute Sackungen aus, die allerdings geringere Raten aufweisen.

Die Schrumpfung der Torfe entsteht durch die Zerstörung der physikalischen Strukturen (Porenwände) in den Zellen der aus Torfmoosen aufgebauten Torfe. Dieser Prozess wird durch mechanische Belastung und durch die Trockenheit der Torfe beeinflusst.

² Geofakten 38: Treibhausgasemissionen der Moore und weiterer kohlenstoffreicher Böden in Niedersachsen. LBEG, Höper, H. Juli 2022

³ S. Kap. 4.6.6 Folgen einer Wasserregelung und Moornutzung (Moorsackung). R. Eggelsmann: Wasserregelung im Moor. In Kh. Göttlich (1989): Moor- und Torfkunde (Hrsg.). 3. Auflage - Stuttgart

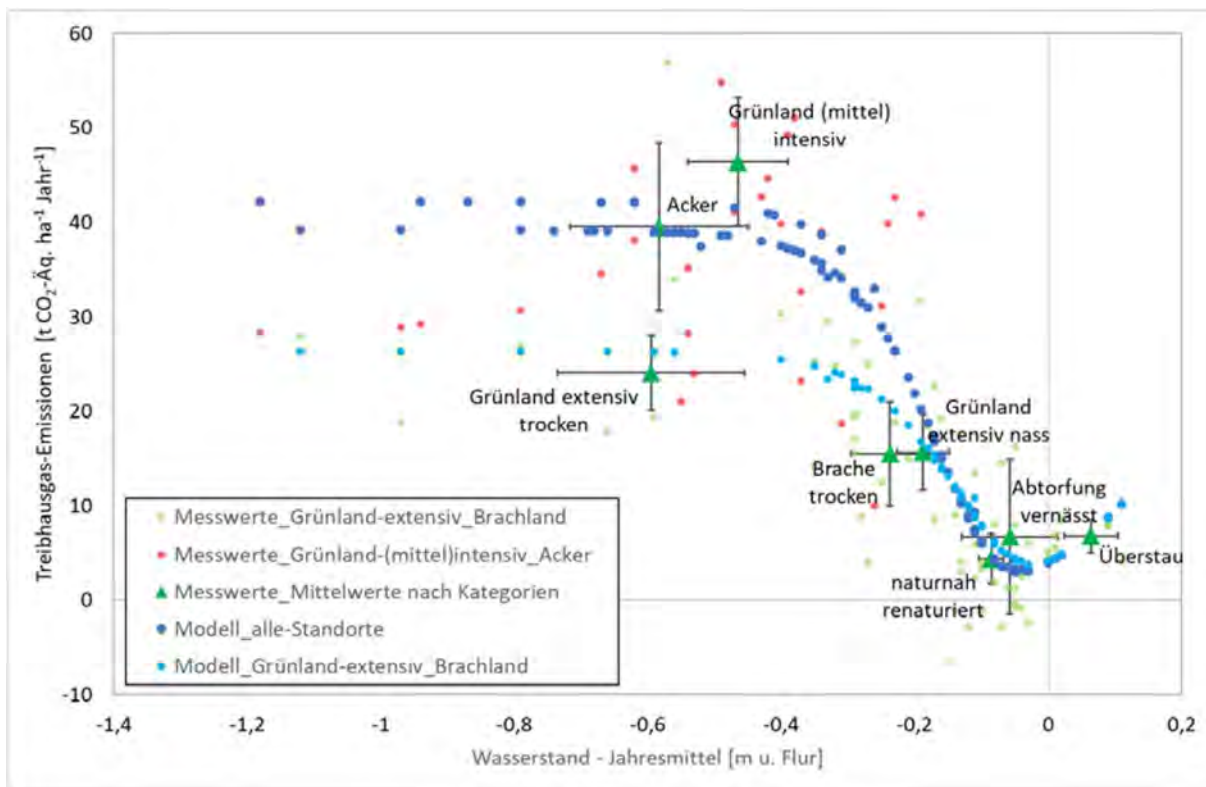


Abbildung 2: Treibhausgasemissionen organischer Böden in Abhängigkeit von den mittleren Wasserständen (aus Geofakten 38).

Alle drei Prozesse zusammen (Oxidation, Sackung, Schrumpfung) ergeben in der Summe einen Volumenverlust der Torfe, der in engem Zusammenhang mit der Entwässerung der Torfe steht. Mit einer Wiedervernässung der Torfe sind diese Prozesse nur teilweise reversibel. Ein Aufquellen kann zu höherem Volumen führen. Eine erhöhte Auftriebskraft durch eingestautes Wasser kann zu diesem Prozess führen. Kohlenstoffverlust durch Oxidation ist ebenso wenig reversibel wie das mechanische Zerbrechen der Zellstrukturen.

Insgesamt zeigt sich eine erhebliche Vorbelastung der landwirtschaftlich genutzten Standorte der Suchräume der Standortpotenzialstudie für Windparks in der Gemeinde Rastede, die sich in einer kontinuierlichen Torfzehr auswirkt. Im Folgenden wird analysiert, inwieweit der Bau, Betrieb und der Rückbau einer Windkraftanlage zu einer wesentlichen Beschleunigung dieser Torfzehr führen kann.

3.3 Betrachtung der Auswirkungen durch Bau, Betrieb und Rückbau der WKA

Bau der Anlage: Für den Bau der Anlage wird der Torfkörper im Bereich des Fundaments vollständig entfernt. Eine Windkraftanlage (Beispiel E160) hat eine Fundamentfläche von 420 m². Bei einer angenommenen Torfmächtigkeit von 2,5 m entspricht dies einem Torfvolumen von 1.050 m³. Dieser Torf wird i.d.R. einer Verwertung im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes zugeführt. Es kann angenommen werden, dass dieser Torf somit auf lange Sicht oxidiert.

Für die Oxidationsraten von Erden und Substraten in der gärtnerischen Nutzung liegen nur wenige Forschungsergebnisse vor⁴. In Anlehnung an die Werte in Cleary et al.⁵ kann eine Oxidationsrate von 5 % gewählt werden. Im Annex des National Inventory Report von Schweden⁶ wird auf S. 140 eine jährliche Abbaurate von 1,758 % für die gärtnerische Nutzung von Torf angeführt. Insbesondere der letzte Wert würde keine wesentliche Beschleunigung der Oxidation der ausgebagerten Torfe in der Verwertung gegenüber dem Massenverlust unter der landwirtschaftlichen Nutzung bedeuten (s. Abb. 3 in Hofer 2022).

Die Auswirkung der ausgekofferten Torfe des Fundaments wäre in Relation zu den Mengen der im Schutzzradius der Anlage lagernden Torfe mit einem Anteil von 0,084 % auch bei einem sofortigen vollständigen Verlust marginal.

Auch wenn eine Wasserhaltung für den Bau der Anlagen nicht zwingend geplant werden muss, so soll sie hier doch als „worst-case-Betrachtung“ durchgeführt werden. Die Wasserhaltung während der Bauphase kann Auswirkungen auf die umliegenden Torfe haben. Die Reichweite der Auswirkung einer Absenkung hängt im Wesentlichen von der Vorentwässerung der Torfe, dem Zersetzungsgrad (= Durchlässigkeit) der anstehenden Torfe und der zusätzlichen Entwässerungstiefe ab.

Diese Auswirkungen sollen für einen ungünstigen Fall abgeschätzt werden:

- Bei einer 1,5 m tiefen, zusätzlichen Entwässerung der Torfe unter die landwirtschaftliche Vorflut bis auf den mineralischen Untergrund und
- einer Durchlässigkeit von 0,1 m (stark zersetzt) bis 1 m/d (schwach zersetzt)⁷

errechnet sich nach der Formel für die Breite der hydrologischen Schutzzone in Eggelsmann (1981) ein maximaler Wert von 30 m bis 300 m. Bei dieser großen Spanne ist zu beachten, dass die Torfe der basalen Moorschichten typischerweise stark zersetzt sind und daher geringere Durchlässigkeiten aufweisen. Dementsprechend ist eine Reichweite von maximal 100 m als realistisch zu wählen. Damit ergibt sich eine Fläche von 31.416 m², in der eine zusätzliche Absenkung stattfinden kann.

⁴ B. Hofer (2022): Faktencheck – Vergleichende Betrachtung der Treibhausgasbilanz einer Sanierung von landwirtschaftlich genutzten Hochmoorböden. In: TELMA Bd. 52, S.175-186. Hannover

⁵ Cleary, J., Roulet, N. & Moore, T. (2005): Greenhouse Gas Emissions from Canadian Peat Extraction, 1990-2000: A Life-cycle Analysis. Royal Swedish Academy of Sciences 2005, Ambio Vol. 34, No. 6, August 2005 <http://www.ambio.kva.se>

⁶ National Inventory Report Sweden (2021): <https://unfccc.int/documents/271847> – Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol

⁷ R. Eggelsmann (1981): Drainanleitung für Landbau, Ingenieurbau und Landschaftsbau. Bild 3.14 Durchlässigkeit von Mineral- und Moorböden (S. 63).

Da die Absenkung innerhalb dieses Radius von 1,5 m bis 0 m verläuft, ist mit rund $7.854 \text{ m}^3 \times 1,5 \text{ m} = 11.781 \text{ m}^3$ an potenziell zusätzlich entwässertem Torfkörper zu rechnen.⁸ Dies entspricht einem Anteil von weniger als 1 % des Torfkörpers im 400 m Abstandsradius, der von einem beschleunigten Volumenverlust durch Sackung betroffen sein könnte. Damit wäre allerdings keineswegs das gesamte Volumen verloren, sondern ein Anteil, der mit Sackungsverlusten von 20 % bis 30 % eingeschätzt werden muss.

Für die Aufstellung des Baukrans ist mit einer weiteren auszukoffernden Teilfläche zu rechnen, deren Dimensionierung unterhalb der Fundamentsfläche liegt. Die direkten Auswirkungen sind damit also in der Summe maximal doppelt so hoch, wie die des Fundaments und liegen dann in Summe bei 0,168% immer noch in einer Größenordnung, die als marginal zu bewerten ist. Die im Falle einer Wasserhaltung in die Seitenräume wirkende Entwässerung wird sich weitgehend mit der Wirkung der Wasserhaltung für das Fundament überlagern und eine Zusätzlichkeit liegt in der Größenordnung der Klaffen der obigen Betrachtung.

Selbst bei einem kurzfristigen Volumenverlust dieser entwässerten Torfmengen kann demnach nicht von einer wesentlich beschleunigten Torfzehr ausgegangen werden. Tatsächlich wird der Verlust noch deutlich geringer sein, was sich auch aus den Abläufen in der folgenden Betriebsphase erklärt.

Die Betrachtung geht nach den Angaben des Projektierers davon aus, dass für die notwendige verkehrliche Erschließung grundsätzlich bestehende Erschließungswege genutzt werden sollen (Vermeidung). Dort, wo dies nicht möglich ist, sollen neue Trassen nicht bis auf den mineralischen Untergrund ausgebaut, sondern auf Geoflies auf den Torfkörper gegründet werden.

Betriebsphase: Mit Abschluss der Bauphase wird die Wasserhaltung zurückgebaut und das Entwässerungsniveau stellt sich wieder auf dem vorherigen Niveau der landwirtschaftlichen Nutzung ein.

Durch das Aufquellen der entwässerten Torfe gibt es eine anteilige Rückgewinnung der zuvor in der Bauphase verlorenen Torfvolumina (s. Erläuterungen in Kap. 3.2).

Eine Versickerung im Zuge von Störungen im Torfkörper entlang der geramnten Fundamente führt nur zu einer geringen und lokalen Entwässerung der angrenzenden Torfe bis in den Grundwasserkörper, der +/- an der Torfbasis liegt. Durch die Verlagerung von feinen Torfanteilen entsteht eine Abdichtung (Self-Sealing-Effekt) durch den die Verluste kurzfristig stark reduziert bzw. gestoppt werden.

Rückbau: Sollte die Pfahlgründung im Moor verbleiben, ist mit keinen wesentlichen Einflüssen mehr auf die Fläche und den Torfkörper zu rechnen. Werden die Pfähle hingegen gezogen, wird es erneut im Umfeld des Fundamentes kurzfristigen zu Absenkungen und damit Volumenverlusten kommen, die aber im Verhältnis zum 400 m Abstandsradius absolut marginal sind und durch den lagenweise verdichteten Einbau der Torfe mit Schließen der Baugrube gestoppt werden.

⁸ Weniger als die Hälfte des Betrags für 50 m aufgrund des radial zunehmenden Flächenanteils.

4 Fazit

Die Ergebnisse dieser Betrachtung zeigt, dass die Flächen der Suchräume durch die landwirtschaftliche Nutzung und der damit einhergehenden Entwässerung stark vorbelastet sind. Weder die Fläche noch das Volumen des Fundaments der Windkraftanlagen können im Verhältnis zu ihrer Abstandfläche (400 m-Radius) zu einer beschleunigten Torfzehr führen.

Die Auswirkungen durch eine tiefere Wasserhaltung während der Bauphase kann eine weiterreichende Wirkung entfalten. Eine Abschätzung der durch eine tiefere Entwässerung potenziell betroffenen Torfkörper zeigt, dass auch hier keine wesentliche Beschleunigung (Größenordnung über 1 % bis 2 %) erreicht wird. In der Betriebsphase können Anteile von Sackungsverlusten wieder rückquellen. Im Rahmen des Rückbaus wird mit keinen erheblichen Auswirkungen gerechnet.

Um die – wenn auch sehr geringen - Verluste des Torfkörpers in der Planung zu berücksichtigen, wäre es wünschenswert, wenn im Zuge der Windparkplanung anfallende Kompensationsverpflichtungen als Maßnahmen der Wiedervernässung in den betroffenen Moorgebieten umgesetzt würden.