



Aktiver Moorschutz und PV-Freiflächenanlagen

Einschätzung zur Eignung ehemaliger Moorflächen für Solar-Freiflächenanlagen

Energieagentur Ebersberg-München gGmbH

Altstadtpassage 4, 85560 Ebersberg (Firmensitz)

Bahnhofsweg 8, 82008 Unterhaching

Münchner Straße 72, 85774 Unterföhring

www.energieagentur-ebe-m.de



Inhalt

1. Klimawirkung ehemaliger Moorflächen	3
2. Vereinbarkeit von Photovoltaik-Freiflächenanlagen und Moorschutz.....	3
3. Bereits umgesetzt PV-Projekte auf ehemaligen Moorböden	4
3.1 Solarpark Schorndorf im Donaumoos	4
3.2 Solarpark Lottdorf im Kreis Schleswig-Holstein.....	5
4. Rechtliche Rahmenbedingungen	5
5. Umsetzungsempfehlung	5

Autorin:

Anna Neumeier

25.05.2022

1. Klimawirkung ehemaliger Moorflächen

Ein Großteil der vom Menschen verursachten CO₂-Emissionen ist auf trockengelegte Moorflächen zurückzuführen. Als aktives Moor bezeichnet man Flächen mit einer mindestens 30 cm dicken Torfschicht. Torf entsteht bei anaeroben Bedingungen. Durch hohe Wasserstände und damit verbundenen Sauerstoffabschluss wird verhindert, dass abgestorbene Pflanzenreste verrotten. Als trockengelegtes Moor sind Flächen zu verstehen, die ehemals eine Torfschicht vorwiesen und z. B. durch das Setzen von Drainagen entwässert wurden. Durch das Entwässern von Moorflächen, tritt Sauerstoff in die Torfschicht ein wodurch CO₂ sowie oft auch N₂O emittiert wird. ¹

Global betrachtet sind entwässerte Moorflächen für fast 5 % der weltweiten anthropogenen CO₂-Emissionen verantwortlich. Zu den größten Emittenten zählen neben Indonesien, Russland, China auch die EU. In Deutschland werden drainierte Moorböden überwiegend landwirtschaftlich genutzt und emittierten im Jahr 2020 ca. 53 Mio. t CO₂ Äquivalente an THG-Emissionen. Die durch organische Böden entwichenen Emissionen waren somit für 7,5 % der gesamten THG-Emissionen verantwortlich. Der Anteil stillgelegter Moore an landwirtschaftlichen Flächen beträgt 7 %, verantwortet jedoch ca. 41% aller Emissionen aus der gesamten Landwirtschaft, einschließlich der Emissionen aus Düngung und der Tierhaltung. ²

Diese Fakten lassen darauf schließen, dass durch die Wiedervernässung ehemaliger Moorflächen eine erhebliche Hebelwirkung erzielt werden kann, Emissionen einzusparen und dadurch dem menschengemachten Klimawandel entgegenzuwirken.

2. Vereinbarkeit von Photovoltaik-Freiflächenanlagen und Moorschutz

Eine hoch wirksame Maßnahme gegen den Klimawandel ist die Wiederherstellung ehemaliger Moorflächen, wie in Kapitel 1 verdeutlicht wurde. Die Vereinbarkeit dieser Bestrebungen mit PV-Freiflächenanlagen ist möglich, wenn die Module in reduzierter Belegungsdichte aufgestellt werden und für den jeweiligen Boden angepasste Fundamente verwendet bzw. entwickelt werden. Die somit gegebene teilweise Beschattung durch die Module wirkt der Austrocknung von Moorflächen entgegen, wodurch die Wiedervernässung unterstützt wird.

¹ Greifswald Moorzentrum: <https://www.greifswaldmoor.de/moore.html> (abgerufen am 30.03.2022)

² Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland/emissionen-der-landnutzung-aenderung#veranderungen-bei-ackerland-und-grunland> (abgerufen am 30.03.2022)

Die vom Fraunhofer ISE auf Basis der landwirtschaftlich genutzten Moorfläche von 1,1 Mio. ha ermittelten technischen Potenziale liegen in Deutschland bei 270 – 660 GWP. Hierbei wurde eine Belegungs- dichte von 0,25 – 0,6 MWp/ha angenommen. ³

Großflächige wissenschaftliche Erkenntnisse zur Vereinbarkeit von PV-Freiflächenanlagen auf ehemaligen Moorflächen mit zeitgleicher Wiedervernässung und Herstellung des ursprünglichen Moorkörpers gibt es derzeit in Deutschland noch nicht. Es gibt aber Bestrebungen, diese Erkenntnisse zu gewinnen, z. B. anhand einer PV-Freiflächen-Anlage, die im Jahr 2021 im Donaumoos in Betrieb genommen wurde. Hier wird die Absicht verfolgt, die darunterliegenden Flächen wieder zu vernässen. Ein weiteres Projekt wurde im Jahr 2021 in Lottdorf in Schleswig-Holstein in Betrieb genommen. Beide Projekte werden unter Kapitel 3 näher beschrieben.

Eine bereits in verschiedensten wissenschaftlichen Projekten untersuchte Nutzungsform von Moorflächen ist die Paludikultur. Als Paludikultur wird die land- und forstwirtschaftliche Nutzung nasser Hoch- und Niedermoore bezeichnet. Typische Pflanzen sind z. B. Schilf, Reet und verschiedenen Großseggen. Wissenschaftliche Untersuchungen ergaben, dass sich Paludikulturen mit der Wiederherstellung ehemaliger Mooregebiete kombinieren lassen. Ein Projekt der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf mit dem Titel „MOORuse“ untersucht derzeit die Treibhausgasbilanz verschiedener Paludikulturen im Freisinger Moos. ⁴

3. Bereits umgesetzt PV-Projekte auf ehemaligen Moorböden

Im Folgenden werden zwei jüngst umgesetzte PV-Freiflächenprojekte auf ehemaligen Moorflächen beschrieben. Da beide Projekte 2020 gebaut und 2021 in Betrieb genommen wurden, liegen keine Langzeiterfahrungen vor, sodass keine Aussage hinsichtlich des tatsächlich eingetretenen Moorwiederaufbaus getroffen werden kann.

3.1 Solarpark Schorndorf im Donaumoos

Eine PV-Freiflächenanlage wurde im Donaumoos in Schorndorf, Gemeinde Berg am Gau nahe Ingolstadt von der Firma Anumar auf einer 150 ha großen Fläche umgesetzt und 2021 in Betrieb genommen. Mit einer Gesamtleistung von 120 MWp werden 110 GWh PV-Strom jährlich erzeugt. Eine Erweiterung auf insgesamt 190 MWp ist für 2022 geplant. Der überwiegende Anteil der Stromerzeugung der bestehenden Anlage wird per Stromabnahmevertrag (PPA) über eine Laufzeit von 11 Jahren an das Norwegische Energieversorgungsunternehmen Statkraft Markets verkauft. Die Stromeinspeisung erfolgt in das Hochspannungsnetz über ein für den Solarpark errichtetes Umspannwerk. Finanziert wurde das 60 Millionen Euro teure Projekt durch die UmweltBank über eine Laufzeit von 20 Jahren. ⁵

Die PV-Freiflächenanlage wurde nach Informationen des Generalunternehmers Anumar GmbH und dem Investor Umweltbank in schonender Bauweise im Moorgrund verankert. Es ist vorgesehen, die ehemals

³ Fraunhofer ISE: Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland (04.02.2022), S. 37-38

⁴ Hochschule Weihenstephan-Triesdorf: <https://forschung.hswt.de/forschungsprojekt/958-mooruse> (abgerufen am 25.05.2022)

⁵ Umweltbank: <https://bankundumwelt.de/groesster-solarpark-in-bayern/> (abgerufen am 25.05.2022)

landwirtschaftlich genutzten Flächen auf drainierten Moorboden werden durch Anhebung des Grundwasserspiegels und Kappung bestehender Drainagen wieder zu vernässen. Auf 70 Hektar des 150 ha großen Geländes wurde in ein Biotop zur Förderung der Biodiversität angelegt. Zudem wurden rund 50.000 neue Sträucher und Bäume gepflanzt.⁶

3.2 Solarpark Lottdorf im Kreis Schleswig-Holstein

Der Solarpark Lottdorf im Kreis Schleswig-Holstein wurde im Jahr 2021 mit einer Gesamtleistung von 10 MWp in Betrieb genommen und erzeugt jährlich ca. 20 GWh PV-Strom. Die Solar Freiflächenanlage wurde auf einem drainierten ehemaligen Hochmoor-Boden installiert. Hierfür wurde ein spezielles Flächenmanagementkonzept zur Wiedervernässung des ehemaligen Moorbodens entwickelt. Maßnahmen des Konzeptes sind u. a. die extensive Grünlandbewirtschaftung, eine behutsame Mahd durch Doppelmesserbal-kentechnik sowie das Ansäen von Blühstreifen.

Zu den technischen Besonderheiten der Anlage, die von der Firma Wattmanufactur GmbH & Co. KG umgesetzt wurden zählt zum einen das einachsige Trackingsystem, wodurch die Beschattung des wiederherzustellenden Moorbodens optimiert werden kann. Zugleich sei laut Generalunternehmer eine vollflächige Beregnungsmöglichkeit möglich. Insgesamt wurden 23.184 bifaziale PV-Module installiert. Diese haben den Vorteil, dass auch über die Rückseite der Module Sonnenlicht eingefangen und in elektrische Energie umgewandelt werden kann.⁷

4. Rechtliche Rahmenbedingungen

Im Rahmen der aktuellen Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes 2022 („Osterpaket“) ist eine eigene Flächenkategorie für PV auf ehemaligen Moorflächen vorgesehen. Nach aktuellem Gesetzentwurf, können künftig Freiflächenanlagen auch auf dauerhaft wiedervernässten Moorböden betrieben werden. Über die Zahlung eines gesonderten Bonus soll ein Anreiz für solche Projekte geschaffen werden. Das Gesetz wird voraussichtlich im Juli 2022 im Bundestag verabschiedet.⁸

5. Umsetzungsempfehlung

Die Vereinbarkeit von PV-Freiflächenanlagen mit aktivem Moorschutz ist aus Sicht der Energieagentur Ebersberg-München möglich, wenn dabei der aktive Moorschutz im Vordergrund steht und eine Aufwertung der Biodiversität erreicht wird. Wenn es sich um ehemalige Moorflächen handelt, welche derzeit landwirtschaftlich genutzt werden, ist davon auszugehen, dass eine Aufwertung der Biodiversität durch

⁶ Solarserver: <https://www.solarserver.de/2022/04/23/photovoltaik-solarpark-schornhof-erweiterung-auf-190-megawatt/> (abgerufen am 25.05.2022)

⁷ Pressebox: <https://www.pressebox.de/pressemitteilung/delta-electronics-netherlands-bv/Wattmanufactur-GmbH-Co-KG-eroeffnet-Deutschlands-groessten-Solarpark-auf-einachsigen-Nachfuehrgestellen-mit-M88H-Wechselrichtern-von-Delta-Electronics/boxid/1082341> (abgerufen am 25.05.2022)

⁸ Drucksache 20/1630, 02.05.2022 Deutsche Bundesregierung: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/016/2001630.pdf> (abgerufen am 25.05.2022)

PV-Freiflächenanlagen erreicht wird. Der aktive Moorschutz bringt dabei zusätzliche weitere Herausforderungen mit sich, welche in einem umfassenden Gesamtkonzept auszuarbeiten sind.

Es sollte das primäre Ziel verfolgt werden, dass eine aktive Wiedervernässung der ehemaligen Moorfläche erreicht wird, um weiteres Entweichen von CO₂ aus dem trockengelegten Moorboden zu stoppen. Dies kann durch Anheben des Grundwasserstandes erreicht werden. Nach Empfehlung des Greifswalder Moorcentrums sollte das Wasser bis zur Gelände Oberkante (Flurhöhe) reichen, da dann die Emissionen am geringsten sind. Wenn die Flächen nicht mit Wasser geflutet werden, sondern nur mit einer geschlossenen Grasnarbe bedeckt werden, bindet dies nicht so effektiv CO₂.⁹

Maßnahmen der Wiedervernässung sind ortsspezifisch je nach Art des Moores und der Umgebung individuell zu bestimmen. Mögliche wirksame Maßnahmen sind z. B. das Schließen von Drainagen, sowie das Setzen von Staustufen. Da es mehrere Jahrzehnte dauern kann, bis ein Moor wiederhergestellt wird, sollte das Gesamtkonzept auf einen langen Zeitraum ausgelegt sein, sodass das Nasse-Moor nachhaltig bestehen bleibt und somit als langfristige CO₂-Senke fungiert.

Neben einem umfangreichen Umweltgutachten wird ein detailliertes Bodengutachten erforderlich sein. Ausgleichsmaßnahmen sollten in des PV-Konzept integriert werden. Wirksame für den Moorschutz und zur Steigerung der Biodiversität ist das Einhalten großzügiger Abstände zwischen den Modulreihen sowie Mindestabstände zur Modulunterkante. Durch die Verwendung von Tracking-Systemen können je nach Standort positive Effekte für die Wiedervernässung erreicht werden (z. B. Feuchthalten des Bodens durch Abschirmung). Nach Einschätzung des Greifswalder Moorcentrum müssen Photovoltaikanlagen über der Vegetation stehen und die Solarmodule versetzt errichtet werden. Wird dies eingehalten, kann sich unter vernässten Bedingungen eine torfbildende Vegetation, etablieren.¹⁰

Nachfolgend einige Fragestellungen, welche im Rahmen des Gesamtkonzeptes zu klären sind:

- Wie wird mit Nachbarflächen umgegangen? Können diese auch Wiedervernässt werden?
- Oder muss sichergestellt werden, dass das Wasser nicht übertritt, da die Nachbarflächen weiter landwirtschaftlich genutzt werden?
- Wie wird der Bauvorgang möglichst schonend hinsichtlich des Moorkörpers sowie der Flora und Fauna umgesetzt?
- Wie können Ausgleichsmaßnahmen maximiert und optimal in das Gesamtkonzept integriert werden (z. B. Blühstreifen, Büsche, Blendschutz für Insekten, etc.)

Bei der Auswahl von Flächen sollten jene bevorzugt werden, welche aktuell intensiv landwirtschaftlich genutzt werden, da somit das größte CO₂-Einsparpotenzial gegeben ist. Das Erstellen eines umfassenden Flächenkonzeptes für PV-Freiflächenanlagen auf ehemaligen Moorflächen im Landkreis Ebersberg wird empfohlen, um auch möglichst zusammenhängende Flächen aufnehmen zu können. Begleitet werden sollte die Flächenauswahl sowie die ersten Planungsschritte mit ausreichend Aufklärungsarbeit in Richtung Bevölkerung, um die besonders wertvolle Klimawirkung von Mooren zu verdeutlichen und die Vereinbarkeit des aktiven Moorschutzes durch Wiedervernässung mit PV-Freiflächenanlagen aufzuzeigen.

⁹ Telefoninterview Fr. Hohlbein, Moor Centrum Greifswald (23.12.2021)

¹⁰ Greifswalder Moorcentrum, Kurzposition: https://www.greifswaldmoor.de/files/dokumente/Infopapiere_Briefings/200915_Kurzposition_PV%2BWindkraft-auf-Moor.pdf (abgerufen am 25.05.2022)