Gründung von PV Anlagen auf wiedervernässten Moorflächen mit nachwachsenden Rohstoffen

Bernhard Schwenk, Arbeitskreis gesundes Bauen mit Holz & Lehm e.V.

Unsere Vita:

- Wir kommen aus dem Massivholzbau, und haben uns die letzten Jahre auf die Gründung von Baulichen Anlagen und Gebäuden der Klasse 1 bis 3 ohne Bodenversiegelung mit unsere selbstentwickelten GSA Schraubfundamenten spezialisiert. Insofern haben wir viel Erfahrung mit der Gründung von Lasten in schwierigen Bodenverhältnissen.

Grundlagen und Zielsetzung

- Moorflächen sind wertvolle Biotope mit erheblichen Potential. Bei einem Großteil unserer Moorflächen wurden in den letzten 50 bis 100 Jahren durch Drainage der Grundwasserspiegel abgesenkt, um die Flächen eine landwirtschaftlichen Nutzung zuzuführen. Diese Maßnahamen haben zu einem veränderten Pflanzenbestand und erheblichen Abbau und dauerhaften Verlust von organischer Substanz geführt und co2 Eintrag in unsere Atmosphäre geführt. .
- Durch Wiedervernässen soll dieser Prozess verlangsamt und im besten Fall gestoppt werden.
- Eine landwirtschaftlichen Nutzung ist nach der Wiedervernässung im gewohnten Stiel nicht mehr möglich, und somit bietet sich eine alternative Nutzung der Flächen für Solarparks an.

Besonderheiten bei Moorböden

- Moorböden sind sehr locker gelagert und gelten als wenig Tragfähig. Übliche Pfahlgründung mit einfachen verzinkten Metallprofilen sind durch den geringen ph-Wert von ca. 3,5 bis 5 in der benötigten Dauerhaftigkeit sehr gefährdet. Des weiteren ist aufgrund der geringen Durchmesser der Metallproviele eine gesicherter und dauerhafter Lastabtrag nicht zu erwarten.
- Aus Bodenschutzaspekten sind verzinkte und/oder beschichtete Metallprofil sehr kritisch zu bewerten. Ohne gesicherte Langzeitstudien ist von deren Einsatz in Moorböden abzuraten.

Aufgabenstellung und Lösungen

- Zuverlässiger und dauerhafter Lastabtrag für die leichte Solarpanel und geeignete Lösungen für schwere Stromspeicher und Steuerungsanlagen.
- Moorböden haben eine geringe Tragfähigkeit vom Spitzendruck und eine geringe Mantelreibung. Demnach sind die Pfähle in tragfähige mineralische Bodenschichten einzubinden, bzw. aufzusetzen.
- Je nach Standort sind Einbindetiefen von 2 m und mehr zu erwarten. Demnach müssen die Pfähle auch in den benötigten Längen von Einbindetiefe + Oberkannte Solarmodul die gestellten Aufgaben erfüllen.

Materialmöglichkeiten für leichte Lasten

- Pfähle aus Recyclingkunststoff

- Pfähle aus Recyclingkunststoff stehen aktuell in Längen bis knapp 3 m zu Verfügung und sind damit für die meisten Anwendungsfälle zu kurz. Diese Pfähle gelten als Dauerhaft und sehr resistent, wobei beide Aussagen nicht spezifiziert sind.
- Kunststoffe benötigen für die Aufrechterhaltung Ihrer technischen Eigenschaften Weichmacher und zum Schutz vor Zersetzung eine Hochdichte Oberfläche und/oder einen zusätzlichen chemischen (=toxischen) Schutz. . Beide Eigenschaften werden durch den Recyclingprozess verändert. Insofern gehen wir davon aus, dass sich die Kunststoffe als Mikroplastik unbemerkt in der Natur verteilen und in Mikroorganismen, wie Bakterien, Pilzen, Kriechtiere im Boden, sonstige Insekten und Pflanzen anreichern. Über die natürliche Nahrungskette reichern sich diese Stoffe in nahezu alle Lebensformen ein. Die in Mikroplastik enthaltenen Weichmacher sind „hormonähnliche“ Substanzen und ein Grund für die starke Zunahme von hormonellen Störungen unserer Bevölkerung.
- **Der beste Kunststoff ist der nicht produzierte Kunststoff!**
- Nach Ablauf der Nutzungsdauer müssen diese Kunststoffpfähle rückgebaut bzw. gezogen werden. Hierfür werden leistungsfähige und demnach auch schwere Geräte benötigt. Auf wenig tragfähigen wiedervernässten Moorfläche kann sich das sehr schwierig, gestalten und zu sehr hohen ungeplanten Kosten und Risiken führen.
- Demnach halte wir eine Lösung mit Recyclingkunststoffen für nicht erstrebenswert.

Pfähle aus nachwachsenden Rohstoffen

- Pfähle aus nachwachenden Rohstoffen sind co2 neutral, und können nach Ablauf der Nutzungsdauer unterhalb der Grasnarbe problemlos abgeschnitten werden.

- Robinie
- Robinie ist ein sehr schweres, dichtes und dauerhaftes Holz. Ähnlich wie bei Eiben ist selbst die Rinde und das Holz giftig. Dieser biologische Fressschutz ist der Grund für die sehr hohe Resistenz gegen Schaderreger. Robinien sind sehr schnellwüchsige Bäume mit wenig Ansprüchen an die Wasserversorgung und den Nährstoffgehalt im Boden. (Symbiose mit Knöllchenbakterien)
- Nachteil für eine Nutzung der Stämme für Pfähle bis 6 m Länge ist der Zwiewuch, was zu verdrehten und krummen Stangen führt, die sich bei den benötigten Längen schwer rammen lassen.
- Weiterer Nachteil ist der deutlich höhere Preis zu Lärchen- oder Douglasien Stangen. (ca 1:4)

Robinie in handelsüblicher Ware

Lärchen und Douglasien

- Naturstammwahre in den benötigten Längen bis 6 m und eine Durchmesser von 10 bis 14 cm stehen in ausreichenden Mengen zu guten Konditionen zur Verfügung.
- Die Stämme sind gerade gewachsen und bieten einen guten natürlichen Schutz gegen Schaderreger aufgrund Ihres hohen Gehaltes an terpenhaltigen Harzen.
- Eine Befestigung der Tragrahmen für die Solarfelder ist mit Ringschellen oder Holzschrauben unproblematisch möglich.

Lärche/Douglasie in handelsüblicher Ware mit Spitzen.
Die Pfähle haben einen Durchmesser von 10 bis 14 cm und sind in Längen bis 6 m auch in größeren Stückzahlen lieferbar.

Benötigter Holzschutz

- Moorböden haben einen tiefen pH-Wert der als natürlicher Schutz vor organischen Abbauprozessen gilt. (Stichwort Moorleihen).
- Im Kontaktbereich von „Himmel & Erde“ haben wir ein erhöhtes Risiko von Fäulnis durch Schaderreger, wechselnde Feuchtezustände und ausreichend Sauerstoff ! Insofern sind in diesem Bereich besondere Maßnahmen nötig.
- Chemische Holzschutzmittel auf Kohlenstoffbasis sind aus ökologischen Gründen abzulehnen. Das gleiche gilt für synthetische Wachse.
- Verfahren mit natürlichen Wachsen oder Fetten sind aktuell nicht bekannt, bzw. müssten noch entwickelt und getestet werden. Hierfür sind entsprechende Finanzmittel und Vorlaufzeiten notwendig, ohne Gewissheit ein funktionierende Verfahren zu bekommen.
- Insofern halten wir eine Lösung durch technisches „Verkohlen“ der gefährdeten Bereiche eine ökologische und praktikable und verfügbare Lösung.

Verkohlen von Holzpfählen

Das kontrollierte Verkohlen von Holzoberflächen ist ein altes Verfahren zum Schutz von Holzoberflächen vor Verwitterung. Anbei Beispielbilder von Verkohlen Pfählen

Anwendung und Varianten

- Normalerweise würde es genügen nur die Bereiche ca. 30 cm oberhalb des Bodens bis ca. 30 cm unterhalb des Wasserstandes im Boden zu Verkoken.
- Die aktuell vorhandenen technischen Anlagen könne leider nur den ganzen Pfahl verkoken, oder entsprechend eine Seite.
- Je nach den Bodenverhältnissen, und dem gefährdeten Bereich kann der Einbau in beiden Richtungen erfolgen.
- Alternativ gibt es noch die Möglichkeit die Pfähle ganz zu Verkoken, und 50 bis 70 cm oberhalb des Bodenniveaus abzusetzen. An diesen „Stummeln“ erfolgt dann der Anschuss der Metallprofile.
- Für eine genauere Empfehlung werden neben den jeweiligen Standortdaten und Bodenprofielen noch die vorgegebenen Höhen der Solarpanel benötigt.
- Eine deutlich größerer Abstand der Solarpanel zu dem wiedervernässten Moorflächen wirkt sich sehr positiv auf die Artenvielfalt und biologische Aktivität den Pflanzenbestandes aus und fördert die Speichern von co2.

Besondere Hinweise für den Lastabtrag

- Aufgrund der besonderen Eigenschaften von Moorflächen sind die Pfähle ausreichend tief in tragfähige Bodenschichte einzubinden, bzw. aufzusetzen.
- Aufgrund der geringen Widerstandswerte von Moorböden und der kleinen Durchmesser der Pfähle sind für dieses Verfahren kleiner Rammen ausreichend.
- Zum abfangen von Horizontalen Lasten ist das zusätzliche „Auskreuzen“ der Pfähle angebracht.
- Des weiteren muss bei Verwendung von „ökologischen und nachhaltigen Pfählen“ mit einem erhöhten Kontroll- und Wartungsaufwand gerechnet werden. Naturstoffe sind nicht genormt!
- Dieser Aufwand ist sehr überschaubar und klar zu definieren.
- Bei vielen bekannten Verfahren und Baustoffen sind die Umweltschäden nicht oder kaum erforscht, und haben in oft zu erheblichen wirtschaftlichen Schäden und dem Zusammenbruch ganzer Industriezweige geführt. (z.B. Aspest)
- Insofern halten wir die Reparatur einzelner Teile einer Holzkonstruktion ein zumutbaren Risiko für den Betriebe der Solarfelder.

Lastabtrag von schweren Lasten

- Neben dem Lastabtrag für die Solarpanel sind auch noch Lösungen für schwere Lasten, wie die Container für Batteriespeicher für den nachhaltigen Betrieb nötig.
- Für größere Lasten ist die Verwendung von Stämme mit einen Durchmesser von bis 30 cm eine mögliche Lösung. Nachteil hierfür sind allerdings die benötigten großen Rammen/Bohrgeräte. Diese Sondermaschinen stehen nur in begrenzter Anzahl zur Verfügung und haben einen hohen Transportaufwand. Zusätzlich benötigen diese Maschinen in Moorböden noch lastverteilende Platten in ausreichender Menge und Tragfähigkeit. Das ist sicher alles möglich, aber für eine geringe Anzahl von Lastpunkten an verschiedenen Stellen im Solarfeld eine aufwendige Lösung.
- Als Alternative bieten sich GSA Schraubfundamenten oder GSA-Pfähle an. Diese sind nahezu beliebig verlängerbar, flexibel und ein bewährtes mobiles Verfahren. Nach Ablauf der Nutzungsdauer können die Schraubfundamente problemlos wieder rausgedreht werden.
- Diese Pfähle haben eine Wandstärke von 5 mm und sind standartmäßig mit 80 µ Feuerverzinkt. Ab 25 Stück ist auch eine Lieferung ohne Verzinkung möglich. Die Pfähle werden aus Q355 Carbonstahl hergestellt. Diese Stahlqualitäten haben im Gegensatz zu klassischen Baustählen eine sehr geringe Abrostung.
- Schraubfundamente sind Hohlkörper, und somit im Innenbereich Korrosionsgefährdet. Aufgrund der speziellen Konstruktion der Verlängerungen sind GSA Schraubfundamente problemlos zu Verfüllen. Durch diese Verfahren entfällt der Sauerstoff im Inneren und der Korrosionsprozess wird nahezu gestoppt. Im Kontaktbereich von Boden und GSA Pfahl ist der Sauerstoffgehalt sehr gering und ein Durchrosten und Versagen im angestrebten Nutzungskorridor nahezu ausgeschlossen.

Lieferanten und weitere Infos

Für Lärchenpfähle:

Hansa Holz Wilhelm Krüger GmbH D
18196 Kavelsdorf Holzweg 1
Ansprechpartner Frank Grund
Tel 0171 7713462 oder
038208 644-0
www.hansaholz.de

Für GSA Schraubfundamente

Arbeitskreis gesundes Bauen mit Holz & Lehm e.V.
D 18209 Bad Doberan Sanddornweg 20
Ansprechpartner Bernhard Schwenk
Tel: 038203 735082 oder 0151 18252285
www.gesundbau.de