

Zur nachhaltigen Nutzung von Hochmooren als Tiefumbruchkultur

Prof. Dr. Joachim Blankenburg
Eichhörnchenweg 4
27777 Ganderkesee
12.4.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Problemstellung	3
2	Tiefkulturen	3
2.1	Deutsche Sandmischkultur	3
2.2	Besandung	5
2.3	Baggerkuhlung	5
3	Diskussion	5
4	Schlussfolgerung und Zusammenfassung	6
5	Literatur	7

Abbildungsverzeichnis

1	Berechnete zeitliche Entwicklung von Höhenverluste der Moorkulturen . . .	5
---	---	---

Tabellenverzeichnis

1	Abbau der Torfsubstanz bei Sandmischkulturen (DIN1185, 1973)	4
2	Organische Anteile in Sandmischkulturen abhängig vom Alter (Scheffer & Hidding, 1977)	4

1 Problemstellung

Im Rahmen des Klimaschutzes sind die Freisetzen von Treibhausgasen aus Mooren zu reduzieren. Nach der Moorschutzstrategie des Bundes sollen die Emissionen bis 2030 um 5 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente gemindert werden (BMUV, 2021). Nach der Zielvereinbarung zwischen dem Bund und den Länder sind primär die Wasserstände auf 5 bis 15 cm unter Flur anzuheben (BMUV, 2021), dies ist auf vielen Flächen sicherlich nicht möglich, auch auf schon unter Schutz stehenden Flächen. Nach dem Bundesnaturschutzgesetz ist ein Umbruch von Grünland auf Moor nicht zulässig (BNatSchG, 2009) und in Niedersachsen durch das NAGBNatSchG konkretisiert und bußgeldbewehrt (NAGBNatSchG, 2010). Großflächig werden Moore bisher landwirtschaftlich genutzt (Blankenburg, 2015). Welche Rolle spielen hierbei Tiefkulturen wie Deutsche Sandmischkultur, Besandung oder Baggerkühlung? Das Thüneninstitut zählt diese Tiefkulturen zu den organischen Böden. Es wird mit den gleichen Freisetzungsraten wie für landwirtschaftlich genutzte Moore gerechnet (Tiemeyer et al., 2020). Höper (2015) gibt einen sehr guten Überblick über Treibhausgasemissionen aus Mooren und Möglichkeiten der Verringerung.

Nachfolgend einige ergänzende Informationen zu den Tiefkulturen und Ergebnisse zu Verlusten der organischen Substanz, die auf Daten von Höhenverlusten basieren.

2 Tiefkulturen

Die Kultivierungsverfahren sind von Göttlich & Kuntze (1990) beschrieben und von Zeitz (2004) aktualisiert worden. Die nachhaltige Entwicklung von Sanddeck- und Sandmischkulturen ist von Hagemann (1978) untersucht worden. In der alten DIN 1185 (DIN1185, 1973) gibt es detaillierte Informationen zu Tiefumbruchverfahren. Aufgrund des Umbruchverbots von Grünland wurden diese Kulturverfahren nicht mehr in die neue DIN 1185 aufgenommen (DIN1, 2015; DIN2, 2015; DIN3, 2015). Die dort aufgeführten Regeln zur Anlage von Tiefumbruchkulturen sind weiterhin richtig.

2.1 Deutsche Sandmischkultur

Zur Anlage von Deutschen Sandmischkulturen stehen Pflüge mit einer maximalen Pflugtiefe von 2,4 m zur Verfügung. Direkt nach dem Pflügen ist mit Höhenveränderungen zu rechnen. Es wird eine Setzung von 10% der Pflugtiefe erwartet und eine Sackung der Torfe von 5 % bei stark zersetzten Torfen und bis 20% bei schwach zersetzten Torfen bezogen auf die Torfmächtigkeit. Infolge Bearbeitung und Belüftung treten Torfverluste in der Krume auf (Tab. 1). Bei der Anlage von Sandmischkulturen wird häufig Humusgehalte (Torfe) von 12-15 % angestrebt. Innerhalb von 10 bis 15 Jahren stellt sich ein standorttypischer Humusgehalt von 6 - 8 % ein (Kuntze, 1980). Untersuchungen von (Scheffer & Hidding, 1977) an unterschiedlich alten Sandmischkulturen zeigen Humusgehalte von 5,4 bis 9,7 % (Tab. 2).

Die Höhenverluste bei Grünlandnutzung sind deutlich niedriger als bei ackerbaulicher Nutzung. Beim Pflügen von Sandmischkulturen werden infolge von Torfverlusten die Krumen flacher. Bei gleichbleibender Pflugtiefe werden daher immer wieder Torfe aus den unterhalb der Krume liegenden Torfbalken in die Krume eingemischt. Sehr kritisch ist auch eine abrupte Vergrößerung der Bearbeitungstiefe wie Untersuchungen aus dem Königsmoor zeigen. Gegenüber der nur 20 cm tief gepflügter Sandmischkultur traten durch

Tab. 1: Abbau der Torfsubstanz bei Sandmischkulturen (DIN1185, 1973)

Nutzung	Torfschwund
Acker, überwiegend Hackfrucht	10 bis 8 mm/Jahr im 1.-2. Jahrzehnt
Acker, überwiegend Hackfrucht	4 bis 2 mm/Jahr im 3.-5. Jahrzehnt
Acker, überwiegend Getreide	6 bis 4 mm/Jahr im 1.-2. Jahrzehnt
Acker, überwiegend Getreide	2 mm/Jahr im 3.-5. Jahrzehnt
Grünland	1 mm/Jahr

Tab. 2: Organische Anteile in Sandmischkulturen abhängig vom Alter (Scheffer & Hidding, 1977)

Alter (Jahre)	Organische Substanz (%)
8	7,7
15	8,3
20	9,7
36	5,4

eine einmalige tiefere Bearbeitung von 45 cm große Höhen- und Torfverluste auf. Innerhalb von 4 Jahren verloren die tiefer bearbeiteten Varianten 80 t/ha organische Substanz (Torf) (Hagemann, 1978).

In Abb. 1 sind die Höhenverlusten der Tab. 1 im zeitlichen Ablauf dargestellt. Es wurde ein Ausgangsmächtigkeit der Torfe von 60 cm vor dem Tiefpflügen angenommen und ein Endhumusgehalt in einer 30 cm mächtigen Krume von 6 %, bei einer Rohdichte von 1210 g/l Hagemann (1978). Die in der Krume gespeichert Torfmenge entspricht einer ursprünglichen Torfmächtigkeit von 16 cm, bei einer Rohdichte der Hochmoortorfe von 135 g/l. Bei den ackerbaulich genutzten Moorkulturen enden die Höhenverluste in diesem Beispiel bei 44 cm (Abb. 1). Für Fehnkulturen wurde ein jährlicher Torfverlust von 1 cm zu Grunde gelegt (Hagemann, 1978). Bei einer Freisetzung von 45 t CO₂ /ha/a Tiemeyer et al. (2020) werden Höhenverluste von 1,8 cm/a für die Deutsche Hochmoorkultur berücksichtigt. Witte & Hofer (2010) ermittelten für das Uchter Moor für bei Grünlandnutzung auf Hochmoore einen jährlichen Verlust von 1,6 cm/a, hiernach ist der Wert von 1,8 cm/a sehr realistisch. Die beste torfkonservierende Wirkung erreichen als Grünland genutzte Sandmischkulturen. Insgesamt sind Tiefkulturen günstiger als die Deutsche Hochmoorkultur zu bewerten. In der Realität ist nicht unbedingt mit solchen linearen Beziehungen (Abb. 1) zu rechnen, ein Abflachen der Kurvenverläufe wird erwartet. Für die Bodendauerbeobachtungsfläche im Dalumer Moor, einer Sandmischkultur, hat Höper (2015) für 1978 bis 1993 einen Verlust an Kohlenstoff von 71 t C/ha geschätzt und von 1993 bis 2010 einen mittleren jährlichen Verlust von 1,1 t C/ha berechnet. Bei angenommenen Rohdichten der Torfe von 80 bzw. 135 g/l errechnen sich hiernach Torfverluste für die erste Periode von 7 bzw. 12 mm/a und ab 1993 von 2 bzw. 3 mm/a. Diese Daten passen zu den in Tab. 1 aufgeführten Werten.

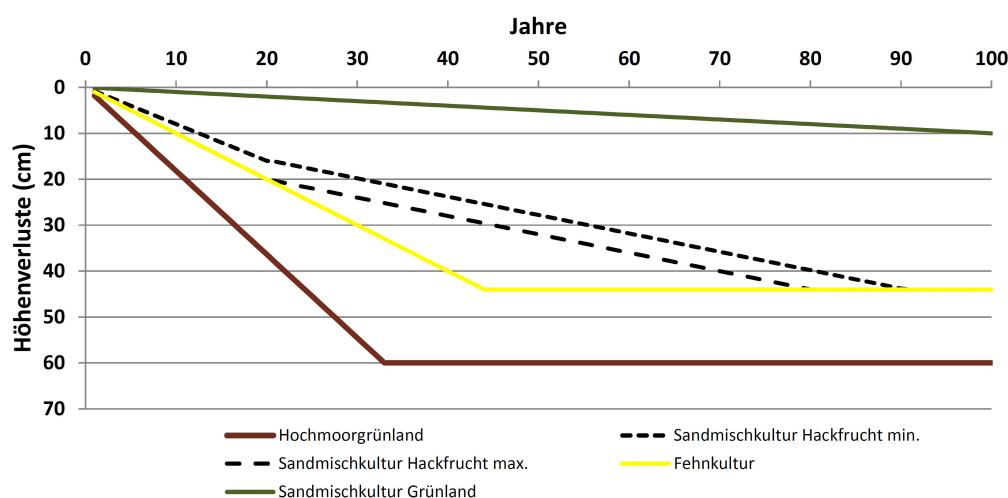


Abb. 1: Berechnete zeitliche Entwicklung von Höhenverluste der Moorkulturen

2.2 Besandung

Bei der Besandung von Mooren werden 10 bis 20 cm Sand, ähnlich wie bei der Fehnkultur, auf die Torfe aufgebracht. Werden diese Flächen als Grünland genutzt und nach einem einmaligen Einmischen von Torfen bei späterer Narbenerneuerung keine frischen Torfe eingepflügt, dann sind vergleichbare Höhenverluste wie bei der als Grünland genutzten Sandmischkultur zu erwarten. Werden hingegen frische Torfe eingepflügt, entsprechen die Höhenverluste die der ackerbaulich genutzten Fehnkultur.

2.3 Baggerkuhlung

Bei der Baggerkuhlung werden tiefgründige Hochmoore mit ca. 50 cm Sand aus dem Untergrund abgedeckt. Die Herstellung einer Baggerkuhlung ist mit vielerlei Unwägbarkeiten verbunden. Die mächtige Sandauflage wird in den ersten Jahren zu erheblichen Sackungsverlusten (keine Torfverluste) führen. Bei der großen Mächtigkeit der Sandauflage ist ein Einpflügen von Torfen bei ackerbaulicher Nutzung unwahrscheinlich. Es wird daher mit Torfverlusten wie bei einer Grünlandnutzung auf Sandmischkulturen gerechnet.

3 Diskussion

Die Beziehung zwischen dem mittlerem Grundwasserstand und den Freisetzungsraten in t C /ha/a sind bei Tiemeyer et al. (2020) beschrieben. Durch Anheben der Wasserstände bis dicht an die Geländeoberfläche können die C-Verluste auf Null reduziert werden, daher soll soweit wie möglich versucht werden, Flächen zu vernässen. Der Anteil von Paludikulturen wird sicherlich nur auf einem geringen Teil der Gesamtmoorfläche möglich sein. Bei Wasserstände tiefe als 0,6 m unter Gelände, treten Schwankungen der C-Freisetzungsrate von 9 bis 24 t C/ha/a. Es ist zu prüfen, wie es auf größeren Flächen gelingen kann, die niedrigeren Werte zu erreichen. Die Messungen von ? zeigen für eine Sandmischkultur eine Freisetzung von nur noch 1,1 t C/ha/a Höper (2015). Mit den nach Tab. 1 verwendeten Höhenverluste können die C-Verluste bei Grünlandnutzung auf Sandmischkulturen

auf 0,7 t C/ha/a reduziert werden. Auch ohne Anlage von Tiefumbruchböden ist mit einem deutliche Rückgang der Moorflächen zu rechnen. Witte & Hofer (2010) zeigen für das Uchter Moor eine Abnahme der Flächen von 1959 bis 2058 von 30 % auf, dies ist bei der zukünftigen Landnutzungsplanung zu berücksichtigen.

4 Schlussfolgerung und Zusammenfassung

Die Nutzung landwirtschaftliche Nutzung der Hochmoore führt zu hohen Freisetzungsraten an Treibhausgasen. Gegenüber der Deutschen Hochmoorkultur (Grünland auf Hochmoor) lassen sich die Freisetzungsraten durch Tiefumbruch verringern. Ein Torfverlust von 1 cm entspricht bei den hier durchgeführten Berechnungen einer Freisetzung von ca. 25 t CO₂/ha/a. Die geringsten Freisetzungsraten von 2,5 t CO₂/ha/a werden bei als Grünland genutzten Sandmischkulturen, besandeten Hochmooren (ohne Einpflügen von Torfen) und bei Baggerkuhlungen erwartet. Die hohen Torfverluste in den ersten Jahren bei der Anlage einer Sandmischkultur ließen sich vermeiden, wenn anfangs nur geringere Torfanteile in die Krume gelangen (6-8%), wie bei der Tiefpflugsanddeckkultur, die bisher für Niedermoore getestet wurde. Durch Messungen der aktuellen Freisetzung von Treibhausgasen auf Tiefumbruchflächen sind diese Berechnungen zu überprüfen. Liegen Torfe im Unterboden ganzjährig im Wasser, dann sind Torfverluste auszuschließen. Eine langfristige landwirtschaftliche Nutzung ist mit der Anlage von Tiefumbruchkulturen möglich. Ein vollständiger Erhalt der Torfe ist nur durch eine Wiedervernässung zu erzielen, entweder Nutzungsaufgabe und Herrichtung als Naturschutzfläche oder Paludikultur, beide sicherlich nur auf geringeren Flächenanteilen.

5 Literatur

- Blankenburg, J. (2015): Die landwirtschaftliche Nutzung von Mooren in Nordwestdeutschland. *Telma* Beiheft 5, 39–58.
URL <https://e-docs.geo-leo.de/handle/11858/6405>
- BMUV (2021): Bund-Länder-Zielvereinbarung zum Klimaschutz durch Moorbodenschutz.
URL <https://www.bmuv.de/download/bund-laender-zielvereinbarung-zum-moorbodenschutz>
- BNatSchG (2009): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG).
URL https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg_2009/
- DIN1 (Hg.) (2015): DIN 1185-1:2015-12 - Dränung - Regelung des Bodenwasser-Haushaltes durch Rohrdränung und Unterbodenmelioration - Teil 1: Allgemeine Grundlagen. 38 S., Beuth.
- DIN1185 (1973): 1185-Teil 1 bis 5 Dränung; Regelung des Bodenwasser-Haushaltes durch Rohrdränung, Rohrlose Dränung und Unterbodenmelioration. Beuth, Berlin.
- DIN2 (Hg.) (2015): DIN 1185-2:2015-12 - Dränung - Regelung des Bodenwasser-Haushaltes durch Rohrdränung und Unterbodenmelioration - Teil 2: Planung und Bemessung. 12 S., Beuth.
- DIN3 (Hg.) (2015): DIN 1185-3:2015-12 - Dränung - Regelung des Bodenwasser-Haushaltes durch Rohrdränung und Unterbodenmelioration - Teil 3: Ausführung und Dokumentation. 12 S., Beuth.
- Göttlich, K. & H. Kuntze (1990): Moor- und Torfkunde, Kapitel Moorkultivierung für Land- und Forstwirtschaft, 385 – 410. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 3. Auflage.
- Hagemann, P.-C. (1978): Bodentechnologische und moorkundliche Faktoren zur nachhaltigen Entwicklung von Sanddeck- und Sandmischkulturen.
- Höper, H. (2015): Treibhausgasemissionen aus Mooren und Möglichkeiten der Verringerung. *Telma*, Beiheft 5: 133–157.
URL <https://e-docs.geo-leo.de/handle/11858/7243>
- Kuntze, H. (1980): Bewirtschaftung und Düngung von Sandmischkulturen, Kapitel Der optimale "Humusgehalt" von Sandmischkulturen, 19–26. Landwirtschaftsverlag Weser-Ems, Oldenburg.
- NAGBNatSchG (2010): Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (NAGBNatSchG) - Vom 19. Februar 2010.
URL <https://www.voris.niedersachsen.de/jportal/?quelle=jlink&query=BNatSchGAGND&psml=bsvorisprod.psml&max=true&aiz=true>
- Scheffer, B. & H. Hidding (1977): Schwereretrennung an verschieden alten Sandmischkulturböden. *Mitteilgn. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch.*, 25: 597–604.

- Tiemeyer, B., A. Freibauer, E. Borraz, J. Augustin, M. Bechtold, S. Beetz, C. Beyer, M. Ebli, T. Eickenscheidt, S. Fiedler, C. Förster, A. Gensior, M. Giebels, S. Glatzel, J. Heinichen, M. Hoffmann, H. Höper, G. Jurasinski, A. Laggner & M. Drösler (2020): A new methodology for organic soils in national greenhouse gas inventories: Data synthesis, derivation and application. *Ecological Indicators*, 109: 1–14.
- Witte, N. & B. Hofer (2010): Massenverlust und Klimarelevanz von Moorböden durch Nutzung, am Beispiel des Großen Uchter Moores. *Telma*, 40: 199–213.
URL <https://e-docs.geo-leo.de/handle/11858/7321>
- Zeit, J. (2004): Handbuch der Bodenkunde, Kapitel Moorkulturen, 1–18. ecomed, Landsberg/Lech.