© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

ANLIEGEN NATUR 36(2), 2014: 67–74 Laufen www.anl.bayern.de ISBN 978-3-944219-10-3

Greta Gaudig, Claudia Oehmke, Susanne Abel und Christian Schröder

Moornutzung neu gedacht: Paludikultur bringt zahlreiche Vorteile

Re-thinking mires: Advantages of paludiculture

Zusammenfassung

Die Entwässerung von Mooren bedingt ihre Degradierung. Neben der Freisetzung enormer Mengen an Treibhausgasen gehen auch Lebens- und Produktionsräume verloren. Die nasse Nutzung von Mooren (= Paludikultur) bietet hingegen eine standortangepasste, dauerhafte Bewirtschaftungsform mit vielfältigen positiven Wirkungen insbesondere für den Umwelt- und Naturschutz. Die oberirdische Biomasse von Schilf, Erle, Torfmoosen und anderen Paludikultur-Pflanzen kann stofflich oder energetisch verwertet werden. Zahlreiche Pilotversuchsflächen und Projekte zeigen die Machbarkeit von Paludikulturen auf Nieder- und auf Hochmooren. Die Idee der Paludikultur erfährt in Deutschland und international Aufmerksamkeit. Für eine großflächige Umsetzung ist es erforderlich, die Technik anzupassen und die Rahmenbedingungen zu ändern.

Abb. 1: Freilanduntersuchungen zum Wachstum von Torfmoos-Kulturen (Foto: Greta Gaudig).

Fig. 1: Field research on the growth of cultivated *Sphagnum*.

Summary

Draining bogs results in their degradation. Large amounts of greenhouse gases are emitted, wetland species habitats and productive sites are lost. The cultivation of wetlands, marshes and bogs (= paludiculture), however, results in site specific, sustainable land use with positive effects for both environmental and nature conservation. The aboveground biomass of reeds, alders, peat mosses and other wetland plants can be used as raw material for industrial purposes and bioenergy production. Currently, numerous pilot areas and projects have demonstrated the feasibility of wetland cultivation in fens and bogs. Paludiculture is recognized worldwide as a viable concept. For large-scale implementation in Germany, it is necessary to adapt the techniques and revise the regulatory framework.

1. Die Folgen entwässerungsbasierter Moornutzung

Um Moore zu bewirtschaften, werden sie bislang entwässert. Während in natürlichen Mooren Kohlenstoff festgelegt wird, führt deren Entwässerung zu einer Durchlüftung und Degradierung des Torfkörpers (Joosten et al. 2012; Succow & Joosten 2001). Der gespeicherte Kohlenstoff wird abgebaut und als CO_2 in großen Mengen in die Atmosphäre freigesetzt (IPCC 2013). In der temperaten Zone gehen jährlich etwa 1 bis 2 cm Moorboden verloren (Leifeld et al. 2011; van de Akker et al. 2008), in den Tropen jährlich sogar zirka 5 cm (Hoojer et al. 2012). Die fortgesetzte Entwässerung kann bis hin zum völligen Verlust des Moorkörpers und von landwirtschaftlichen Nutzflächen führen. Von insgesamt rund 1,4 Millionen ha Moorflächen befinden sich in Deutschland nur noch 1 % in einem natürlichen beziehungsweise naturnahen Zustand (LLUR 2012). Alle Moorflächen zusammen verursachen zirka 4 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen Deutschlands. Von den 187.000 km² landwirtschaftlich genutzten Flächen befinden sich 6 % auf Mooren, die 99 % der CO_2-Emissionen in der Landwirtschaft freisetzen. Das entspricht 38 % der gesamten landwirtschaftlichen Emissionen und ist damit nach dem Energiesektor die wichtigste Quelle von Einzelemissionen (vergleiche UBA 2014).

© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

Zudem können entwässerte Moore nicht mehr zur regionalen Kühlung der Landschaft durch Verdunstung beitragen (Wahren et al. 2015). Wichtige Bodenfunktionen, wie die Filterwirkung und das Vermögen, Wasser zu speichern, gehen verloren. Stattdessen werden Grund- und Oberflächenwasser durch Austräge gelöster Nähr- und Schadstoffe belastet (Trepel & Holsten 2015). Die konventionelle, auf Entwässerung basierende Moornutzung führt somit zu einer negativen Stoff- und Klimabilanz der Flächen. Zudem ist die standorttypische Artenvielfalt nicht mehr vorhanden.

2. Vielfältige Chancen durch Paludikultur

Paludikultur – abgeleitet vom lateinischen Wort ‚palus' (Sumpf, Morast) – ist die nasse Bewirtschaftung von Mooren bei gleichzeitigem Erhalt des Torfkörpers (Wichtmann et al. 2010a; Wichtmann et al. 2015; Wichtmann & Joosten 2007; Wichtmann & Wichmann 2011). Hierbei wird Torf durch ganzjährig hohe Wasserstände konserviert und kann unterirdisch von einwachsenden Wurzeln und Rhizomen sogar neu gebildet werden. Die oberirdische Biomasse hingegen wird als nachwachsender Rohstoff abgeschöpft (Abbildung 2) und kann stofflich oder energetisch genutzt werden. Geeignet für Paludikultur sind Feuchtgebietspflanzen, die nutzbare Biomasse in ausreichender Qualität und Quantität produzieren und zum Torferhalt beitragen (Abel et al. 2013). Paludikultur bietet:

- Nachwachsende Rohstoffe, die endliche fossile Rohstoffe ersetzen können.
- Klimaschutz: Eine Wiedervernässung entwässerter Moore mindert die CO_2-Freisetzung und erhält den Torf als dauerhaften Kohlenstoffspeicher.
- Wasserhaushalt und Lokalklima: Hohe Wasserstände halten das Wasser in Mooren zurück und kühlen die Landschaft durch erhöhte Verdunstung (Joosten et al. 2013a).
- Gewässerschutz: Paludikultur ohne Düngung reduziert den Nährstoffaustrag in Grund- und Oberflächengewässer im Vergleich zu herkömmlicher Landwirtschaft.
- Artenschutz: (Ersatz-)Lebensräume für seltene, moortypische Tier- und Pflanzenarten werden erhalten (zum Beispiel durch Pflegemahd in Naturschutzgebieten) und geschaffen (durch Nutzungsumstellung von herkömmlicher auf nasse Landwirtschaft).
- Archivwert: Die im Torf konservierten Informationen über die Landschafts- und Menschheitsgeschichte bleiben erhalten beziehungsweise werden bei Torfbildung fortgeschrieben.
- Regionalentwicklung: Die Moordegradation wird gestoppt und landwirtschaftliche Nutzflächen bleiben erhalten. Die Biomassegewinnung aus Paludikulturen und deren stoffliche oder energetische Verwertung ermöglicht neue Ansätze für die regionale Wertschöpfung im ländlichen Raum.
- Landschaftsbild und Erholungswert: Offene Kulturlandschaften bleiben erhalten.

Insbesondere für den Umwelt- und Naturschutz ergeben sich Synergien mit einer Paludikultur. Bei Torfmooskultur auf zuvor entwässertem Hochmoorgrünland und bei Schilfanbau auf wiedervernässtem Niedermoor werden mindestens 15 t CO_2-Äquivalente pro ha (Wichmann et al. 2010a; Wichtmann et al. 2014) weniger freigesetzt und somit ein deutlicher Beitrag zum Klimaschutz geleistet. In den Torfmooskulturen haben sich zudem geschützte Pflanzen wie Sonnentau (*Drosera rotundifolia, D. intermedia*), Weißes Schnabelried (*Rhynchospora alba*) und Glockenheide (*Erica tetralix*) sowie seltene Spinnen- (*Pardosa sphagnicola, Bathyphantes setiger*) und Schleimpilzarten (*Badhamia lilacina*) etabliert, die bei herkömmlicher Bewirtschaftung eines Moores verdrängt wurden. Die Ansiedlung von gesetzlich geschützten Arten nach einer Nutzungsumstellung darf dabei nicht zur Einschränkung der Nutzung führen, welche die Rückbesiedelung ermöglicht hat. Analog zur herkömmlichen Landwirtschaft können jedoch Agrarumweltprogramme entwickelt werden, die das Management im Hinblick auf den Artenschutz optimieren (zum Beispiel Stehenlassen unbeernteter Streifen, Bewirtschaftungstermine).

3. Paludikultur-Möglichkeiten auf Niedermooren

Für einen großflächigen Anbau von Paludikulturpflanzen auf Niedermooren sind in Mitteleuropa zum Beispiel Schilf, Rohrglanzgras, Rohrkolben, Schwarzerle und verschiedene Seggenarten interessant. Aber auch unspezifische Biomasse aus der Landschaftspflege kann in neuen Ver-

Abb. 2: Mit Spezialgerät – einem umgebauten Pistenbully – ist auch die Mahd einer nassen Seggenwiese möglich (Foto: Christian Schröder).

Fig. 2: By using special vehicles – for example, this modified snow groomer – it is possible to mow a wet meadow dominated by *Carex*.

© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

fahren verwertet werden. Die Biomasse kann sowohl energetisch als auch stofflich genutzt werden (Schröder et al. 2013; Wichmann & Wichtmann 2009; Wichtmann et al. 2010b) unter Umständen ist auch eine Beweidung mit Wasserbüffeln beziehungsweise eine Futterproduktion möglich (Müller & Sweers 2015; Sweers et al. 2013). Weiterführende Informationen zu den im Folgenden vorgestellten Paludikulturpflanzen können Oehmke & Abel (2015) entnommen werden.

3.1 Gemeines Schilf (*Phragmites australis*)

Mit seinen ein bis über vier Meter hohen Halmen ist Schilf eine ideale Pflanze für die Produktion von Biomasse in wiedervernässten Niedermooren. Schilf ist zudem ein wichtiger Torfbildner, so dass der Anbau von Schilf zu einem erneuten Moorwachstum beitragen kann. Der wichtigste Lebensfaktor für Schilf ist Wasser. Wasserstände von bis zu 2 m über Flur (Wasserröhricht) werden toleriert (Ostendorp 1993).

Schilf breitet sich in der Natur vorwiegend vegetativ aus, die Vermehrung durch Samen ist selten (Haslam 2003). Sofern Schilfpflanzen innerhalb der Fläche, zum Beispiel in Entwässerungsgräben, überdauert haben, können nach einer Wiedervernässung große Flächen innerhalb von wenigen Jahren spontan vegetativ besiedelt werden (Hawke & José 1996). Zur gezielten Bestandsbegründung hat sich bewährt, Setzlinge zu pflanzen (Timmermann 2009b). Für die Anzucht können Samen nach Frost von qualitativ hochwertigen und standörtlich vergleichbaren Schilfbeständen in der näheren Umgebung gewonnen werden (Hawke & José 1996; Timmermann 1999). Die Pflanzdichte sollte je nach Konkurrenzdruck beziehungsweise Entwicklungsziel zwischen 0,25 bis 4 Pflanzen je m² betragen. Etwa drei Jahre nach der Etablierung kann der Schilfbestand erstmals geerntet werden.

Der jährliche Ertrag von Schilf ist vom Standort und Genotyp der Pflanze abhängig. Bei Untersuchungen zur Produktivität wurden bei Mahd im August/September 6,5–23,8 t Trockenmasse pro ha und Jahr ermittelt (Schulz et al. 2011; Steffenhagen et al. 2008), im Winter 11–15 (Knoll 1986; Rodewald-Rodescu 1974; Timmermann 2009a). Ungeklärt ist bisher, ob für die Ernte angelegter Schilfbestände in Deutschland das Bundesnaturschutzgesetz (§ 39 Abs. 5 Nr. 3 BNatschG) beziehungsweise die jeweiligen Rohrmahd-Richtlinien der Länder zu beachten sind, die zum Beispiel Mahdzeiträume festlegen.

Traditionell wird Schilf als Baustoff zum Dachdecken (Reet) oder als Dämm-Material verwendet (Köbbing et al. 2013). Weiterhin hat Schilf aus Winterernte sehr gute Eigenschaften als Festbrennstoff und weist einen durchschnittlichen Heizwert von 17 MJ/kg auf. Es kann in Heiz(kraft)werken als Beimischung zu anderen Biomassen aber auch als Monobrennstoff oder in Form von Pellets oder Briketts verwertet werden (Oehmke & Wichtmann 2015).

3.2 Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*)

Rohrglanzgras ist ein ausdauerndes, robustes und winterhartes Süßgras, das natürlicherweise Dominanzbestände in Auen und an Flussufern ausbildet (El Bassam 2010). Es sieht dem Schilf sehr ähnlich, ist aber mit 0,5 bis 2 m wesentlich kleiner. Rohrglanzgras verträgt keinen dauerhaften Überstau mit sauerstoffarmem Wasser und bildet keinen Torf. Es wächst bevorzugt auf wechselfeuchten nährstoffreichen Böden, mit ausgeprägten Überflutungsphasen und einem mittleren Wasserstand von 0 bis 20 cm unter Flur. Rohrglanzgras ist somit für den Anbau auf mäßig nassen Flächen geeignet (Wichtmann & Succow 2001).

Zur Aussaat werden im Frühjahr bis Spätsommer 15–25 kg Samen pro Hektar etwa 1–2 cm tief mit einem Reihenabstand von 12,5 cm eingebracht (Kaltschmitt et al. 2009; Lewandowski et al. 2003). Bereits vorhandene Rohrglanzgras-Bestände breiten sich in wiedervernässten Niedermooren spontan aus, können aber bei zunehmender Überstauung nach einigen Jahren von Seggen, Schilf oder Wasserschwaden abgelöst werden (Timmermann et al. 2006).

Für Nordamerika werden aus Anbaukulturen je nach Standort Erträge von 1,6–12,2 und für Europa 7–13 t Trockenmasse pro ha und Jahr angegeben (El Bassam 2010). Spontan entwickelte Bestände auf wiedervernässten Niedermooren in Nordostdeutschland erzielten im Sommer Erträge von 5–10 beziehungsweise 3–5 t Trockenmasse pro ha und Jahr bei einer Ernte im Winter (Timmermann 2009a).

Heute wird Rohrglanzgras in Nordeuropa und den USA erfolgreich als Energiepflanze und Rohstoff für die Papierherstellung kultiviert (Lewandowski et al. 2003). Im Winter geerntetes Rohrglanzgras eignet sich einerseits als loser Festbrennstoff, aber auch für die Herstellung von Pellets und Briketts zur thermischen Verwertung. Heutzutage kann aufgrund spezieller Ofentechnik auch Rohrglanzgrasheu aus der Sommermahd in Heizwerken verwertet werden. Der Heizwert von Rohrglanzgras liegt im Durchschnitt bei 16,7 MJ/kg (Heinsoo et al. 2011; Wulf 2009). Vor der Blüte geerntet, kann Rohrglanzgras auch als Futter zum Beispiel für Pferde (Zielke 2015) oder als Substrat für konventionelle Biogasanlagen dienen (Geber 2002).

3.3 Rohrkolben (*Typha*)

Die in Mitteleuropa heimischen Arten Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) und deren Hybrid (*Typha* x *glauca*) sind hoch produktiv. Die Pflanzen haben ein kräftiges, stärkehaltiges Rhizom. Die steif aufwachsenden Blätter erreichen Höhen bis zu 4 m und besitzen ein ausgeprägtes Aerenchym (Durchlüftungsgewebe). Überstau wird bis zu 1,5 m toleriert, jedoch ist eine Torfbildung von den heimischen Rohrkolben-Arten nicht bekannt. Eine Rohrkolben-Paludikultur ist daher wahrscheinlich nur torferhaltend, aber nicht torfbildend. Untersuchungen diesbezüglich fehlen bisher.

© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

Abb. 3: Erlen können in wiedervernässten Niedermooren angebaut werden, um Energieholz- oder gar Wertholz zu produzieren (Foto: Achim Schäfer).

Fig. 3: Alders can be planted in rewetted fens to produce wood fuel or high-grade wood.

Rohrkolbenbestände können nach einer Wiedervernässung durch natürliche Sukzession entstehen oder künstlich sowohl durch Pflanzung als auch durch Aussaat etabliert werden (Koppisch et al. 2001). Die Etablierung durch Pflanzung ermöglicht eine sehr sichere und schnelle Bestandsbegründung. Aufgrund des schnellen vegetativen Wachstums sind Pflanzdichten von weniger als 2 Pflanzen je m² ausreichend (Pfadenhauer & Wild 2001). Degradierte, wiedervernässte Niedermoore mit hohem Nährstoffstatus sind besonders geeignet für den Anbau von Rohrkolben.

Der Ertrag der heimischen Rohrkolben-Arten ist abhängig von Erntezeitpunkt, Wasserstand und Nährstoffverfügbarkeit. Für die oberirdische Biomasse wurden Werte zwischen 4,3–22,1 t Trockenmasse pro ha und Jahr festgestellt (Cicek et al. 2006; Dubbe et al. 1988; Heinz 2011; Leffler 2007; Timmermann 2003).

Die oberirdische Biomasse bietet aufgrund der besonderen Struktur des Aerenchyms beste Voraussetzungen für die Nutzung als Dämmmaterial, zum Beispiel als Einblasdämmstoff (Nowotny 2015) oder als Dämmplatte (Schwemmer 2010; URL 1; URL 2). Des Weiteren besteht die Möglichkeit einer energetischen Verwertung (beispielsweise Verbrennung, Biogas). Der Heizwert von Rohrkolben-Biomasse (als Briketts, Pellets oder Ballen) liegt bei durchschnittlich 18,2 MJ/kg (Cicek et al. 2006), der Aschegehalt bei 3,7–6,7 % (Dubbe et al. 1988). Darüber hinaus wird die Pflanze zur natürlichen Klärung von Wasser in künstlichen Feuchtgebieten genutzt (Wild et al. 2001).

3.4 Seggen (*Carex* spec.)

Die Etablierung von Seggenbeständen beziehungsweise die Nutzung unspezifischer Moorbiomasse kann durch spontane Sukzession oder aktiv durch Anpflanzung nach der Wiedervernässung von Niedermooren erfolgen (Roth et al. 2001; Timmermann et al. 2006). Die Produktivität von Seggen-Beständen unterscheidet sich je nach Art und Standort stark. Bei der Ufer-Segge (*Carex riparia*), einer der hoch produktiven Seggenarten, liegt diese im Bereich von 3,3–12 t Trockenmasse pro ha und Jahr (Timmermann 2003). Weitere zum Anbau geeignete Arten sind Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) mit 4,2–7,6 und Schlank-Segge (*Carex acuta*) mit 3,8 t Trockenmasse pro ha und Jahr (Grzelak et al. 2011; Timmermann 2003). Seggen-Biomasse kann als Energierohstoff für die Produktion von Briketts und Pellets verwendet werden. Ihr unterer Heizwert liegt bei 18,3 MJ/kg (Zeng et al. 2013), die Aschegehalte liegen zwischen 5,6 bis 7,1 % (Grzelak et al. 2011).

© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

3.5 Schwarzerle (*Alnus glutinosa*)

Die Schwarzerle wächst unter natürlichen Bedingungen in nassen, nährstoffreichen Niedermooren, ist potenziell torfbildend und daher sehr gut für Paludikultur geeignet. Bei mittleren jährlichen Wasserständen von 0–20 cm unter Flur sind die höchsten Torfakkumulationsraten zu verzeichnen (Barthelmes 2010). Lang anhaltende Überflutungen sind für das Wachstum ungünstig.

Die Schwarzerle kann für die Energieholz- oder für die Wertholz-Produktion angebaut werden. Die Produktionsleistung im 20–40-jährigen Umtrieb beträgt mindestens 10 m³ pro ha und Jahr (etwa 5,5 t Trockenmasse; Röhe & Schröder 2010). Eine Erlenwertholz-Produktion ist auf feuchten oder halbnassen Standorten und im Nassen bei ausreichender Grundwasserzügigkeit möglich (Abbildung 3; Schäfer & Joosten 2005). Laut Ertragstafel liegt das nutzbare Derbholzvolumen eines 60 Jahre alten Erlenwaldes der ersten Ertragsklasse bei 424 m³/ha (Lockow 1994).

Abb. 4: Auf einem wiedervernässten Hochmoor kultivierte Torfmoose können im Turnus von 3–5 Jahren geerntet werden und als Alternative zu Torf in Pflanzsubstraten dienen (Foto: Greta Gaudig).

Fig. 4: On rewetted bogs, cultivated *Sphagnum* can be harvested in a cycle of 3–5 years and serves as an alternative to peat in horticultural substrates..

4. Paludikultur auf Hochmooren – Torfmooskultivierung

Torfmoose sind als Haupttorfbildner entscheidend für die Entstehung von Hochmooren (Succow & Joosten 2001). Die Machbarkeit der Kultivierung von Torfmoosen sowohl auf abgetorften als auch auf zuvor als Grünland genutzten Hochmoorflächen wurde in zwei erfolgreichen Feldversuchen nachgewiesen (Abbildungen 1 und 4; Gaudig et al. 2014; Joosten et al. 2013b). Auf einer ebenen Torffläche wurden Torfmoos-Fragmente ausgebracht und mit Stroh abgedeckt. Wiedervernässung und konstante Wasserversorgung erfolgen über den Einstau in Gräben sowie über eine automatische Bewässerung. Überläufe verhindern einen längeren, wuchsmindernden Überstau der Torfmoose. Schon nach 1,5 Jahren hatten die Torfmoose einen dichten, stark wüchsigen Rasen gebildet. Die Ernte der Torfmoos-Biomasse kann alle 3 bis 5 Jahre erfolgen.

Hochmoortorfe stellen mit zirka 7,5–8,5 Millionen m³ pro Jahr in Deutschland derzeit den mit Abstand wichtigsten Rohstoff für gärtnerische Substrate und Blumenerden dar (IVG 2014). Die Verknappung des Rohstoffes Torf und die nutzungsbedingte Freisetzung von Treibhausgasen macht die Suche nach nachhaltigen Alternativen unabdingbar. Kompost, Holzfaser und Rindenhumus haben unzureichende und/oder schwankende Eigenschaften oder sind nur in geringem Maße verfügbar. Sie sind preislich nicht mit Torf konkurrenzfähig und werden seitens der Gärtner nicht akzeptiert beziehungsweise nachgefragt (Bräunlich 2014). Torfmoos-Biomasse ähnelt in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften Torf (Grantzau & Gaudig 2005). Die Eignung als Ersatzsubstrat für fossilen Torf wurde in pflanzenbaulichen Versuchen und im Praxistest in einem Erwerbsgartenbaubetrieb nachgewiesen (Blievernicht et al. 2013; Emmel 2008). Torfmoose aus Paludikulturen bieten daher die Chance, Torf als Substratrohstoff substantiell zu ersetzen.

5. Stand der Umsetzung und Ausblick

Paludikultur ist, anders als die herkömmlichen, entwässerungsbasierten Nutzungsformen auf Mooren, eine nachhaltige Form der Landnutzung. Es gibt in Deutschland und international zahlreiche Pilot-Versuchsflächen und Projekte, die die Machbarkeit von verschiedenen Paludikulturen auf Nieder- und Hochmooren zeigen (URL 3; Wichmann & Tanneberger 2011; Wichtmann & Wichmann 2011).

Dass Paludikultur einen wichtigen Beitrag zu einer nachhaltigen Landnutzung von Mooren leisten kann, wurde erkannt und mit der Verleihung des Deutschen Nachhaltigkeitspreises in der Kategorie Forschung für das Projekt „Vorpommern Initiative Paludikultur – VIP“ sowie

© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

Erstes Paludikultur-Biomasse-Heizwerk

Ein zukunftsweisendes Nutzungskonzept für die energetische Verwertung von Biomasse aus wiedervernässten Niedermooren wurde 2014 durch die Agrotherm GmbH realisiert. Hierfür wurde ein Biomasse-Heizkessel in das bestehende Fernwärmenetz der Stadt Malchin (Mecklenburg-Vorpommern) integriert. Die benötigte Biomasse wird nahe der Stadt von zirka 300 ha wiedervernässten Moorflächen am Kummerower See bereitgestellt. Mit angepasster Grünlandtechnik werden im Sommer kurzfristige Trockenphasen genutzt, um die Biomasse als Rundballen zu ernten. Jährlich werden rund 800–1.000 t Brennstoff verfeuert. Dies entspricht 2,9 bis 3,8 GWh beziehungsweise 290.000 bis 380.000 l Heizöl, was die Versorgung von 1.000 Wohneinheiten, einer Schule und einer Kindertagesstätte mit Fernwärme ermöglicht. Das Wärmekonzept für Malchin ist beispielgebend für viele andere Regionen. Durch die enge Zusammenarbeit von Landwirtschaft, Kommunen und Heizwerkbetreibern konnte gezeigt werden, dass Moorflächen nicht nur nachhaltig bewirtschaftet werden können, sondern auch zur regionalen Energieversorgung beitragen (Dahms & Nordt 2015; URL 4).

der Auszeichnung einer Pilotfläche für den Torfmooseanbau im bundesweiten Wettbewerb „Land der Ideen" honoriert. Das Konzept Paludikultur findet zudem Eingang in Publikationen internationaler Gremien wie des Weltklimarates (IPCC), der UNEP (United Nations Environmental Programme), der FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) sowie dem Europäischen Parlament und wird als innovativer Ansatz zur Nutzung von Moorgebieten hervorgehoben.

Für die großflächige Umstellung auf Paludikulturen in Deutschland sind neben technischen (Weiter-)Entwicklungen insbesondere politischer Wille und die Verbesserung der derzeitigen Rahmenbedingungen erforderlich. Hierzu ist eine Gebietskulisse mit für Paludikulturen geeigneten Flächen zu erarbeiten, sind Pilotbetriebe aufzubauen und ist eine Förderung über politische Steuerungsinstrumente erforderlich. Derzeit erschweren Subventionen für herkömmliche, nicht nachhaltige Nutzungsverfahren, wie zum Beispiel die Grünlandnutzung oder den Maisanbau, die Umsetzung von Paludikultur. Da die landwirtschaftliche Nutzung von entwässerten Mooren durch ihre negativen externen Umwelteffekte den internationalen Verpflichtungen des Klima- und Gewässerschutzes entgegenwirken, sollte die Förderpolitik im Hinblick auf die Moorbewirtschaftung neu ausgerichtet werden. Ziel ist die schrittweise Änderung der Landnutzung in Moorgebieten.

Weiterführende Informationen

www.paludikultur.de

www.torfmooskultivierung.de

Wichtmann, W., Schröder, C. & Joosten, H. (2015): Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore für regionale Wertschöpfung, Klimaschutz und Biodiversität. – Schweizerbart, Stuttgart.

Literatur

(Letzter Zugriff auf Online-Ressourcen am 19.10.2014)

Abel, S., Couwenberg, J., Dahms, T. & Joosten, H. (2013): The Database of Potential Paludiculture Plants (DPPP) and results for Western Pomerania. – Plant Div. Evol. 130: 219–228, DOI: 10.1127/1869-6155/2013/0130-0070.

Barthelmes, A. (2010): Vegetation dynamics and carbon sequestration of holocene Alder (*Alnus glutinosa*) carrs of NE Germany. – Diss. Greifswald: 240 S.

Blievernicht, A., Irrgang, S., Zander, M. & Ulrichs, C. (2013): *Sphagnum* biomass – the next generation of growing media. – Peatlands Int. 1: 32–35.

Bräunlich, S. (2014): Die Bedeutung alternativer Substratausgangsstoffe im Produktionsgartenbau. – Diplomarb., Univ. Greifswald: 95 S. + Anhang.

Cicek, N., Lambert, S., Venema, H. D., Snelgrove, K. R., Bibeau, E. L. & Grosshans, R. (2006): Nutrient removal and bio-energy production from Netley-Libau Marsh at Lake Winnipeg through annual biomass harvesting. – Biomass & Bioenergy 30: 529–536.

Dahms, T. & Nordt, A. (2015): Regionale Wertschöpfung und Klimaschutz durch Nutzung der Biomasse wiedervernässter Moorstandorte. – In: Wichtmann, W. et al. (Hrsg.): Paludikultur Schweizerbart, Stuttgart.

Dubbe, D. R., Garver, E. G. & Pratt, D. C. (1988): Production of cattail (*Typha* spp.) biomass in Minnesota, USA. – Biomass 17: 79–104.

El Bassam, N. (2010): Handbook of Bioenergy Crops – A Complete Reference to Species, Development and Applications. – Earthscan, London, Washington: 505 pp.

Emmel, M. (2008): Growing ornamental plants in *Sphagnum* biomass. – Acta Hort. 779: 173–178.

Gaudig, G., Fengler, F., Krebs, M., Prager, A., Schulz, J., Wichmann, S. & Joosten, H. (2014): *Sphagnum* farming in Germany – a review of progress. – Mires a. Peat 13: Art. 8.

Geber, U. (2002): Cutting frequency and stubble height of reed canary grass (*Phalaris arundinacea* L.): influence on quality and quantity of biomass for biogas production. – Grass a. Forage Sc. 57(4): 389–394.

Grantzau, E. & Gaudig, G. (2005): Torfmoos als Alternative. – TASPO Mag. 3: 8–10.

Grzelak, M., Waliszewska, B., Sieradzka, A. & Speak-Dźwigała, A. (2011): Ecological meadow communities with participation of species from sedge (*Carex*) family. – J. Res. a. App. Agric. Engineering 56: 122–126.

Haslam, S. M. (2003): Understanding wetlands – Fen, bog and marsh. – Taylor & Francis: 312 pp., London, New York.

Hawke, C. & José, P. (eds., 1996): Reedbed management for commercial and wildlife interests. – Royal Soc. for the Protection of Birds, Sandy: 212 pp.

Heinsoo, K., Hein, K., Melts, I., Holm, B. & Ivask, M. (2011): Reed canary grass yield and fuel quality in Estonian farmers' fields. – Biomass a. Bioenergy 35(1): 617–625.

Heinz, S. (2011): Population biology of *Typha latifolia* L. and *Typha angustifolia* L.: establishment, growth and reproduction in a constructed wetland. – Diss. TU München.

© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

Hooijer, A., Page, S., Jauhiainen, J., Lee, W. A., Lu, X. X., Idris, A. & Anshari, G. (2012): Subsidence and carbon loss in drained tropical peatlands. – Biogeosciences 9: 1053–1071.

IPCC (= Intergovernmental panel on climate change, 2013): Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands. – In: Hiraishi, T. et al. (eds.). – www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/wetlands/pdf/Wetlands_Supplement_Entire_Report.pdf.

IVG (= Industrieverband Garten e.V., 2014): Einsatz und Verfügbarkeit alternativer Ausgangsstoffe. – www.warum-torf.info/zahlen-daten-fakten/daten-deutschland/deutschland-einsatz-und-verfuegbarkeit.

Joosten, H., Brust, K., Couwenberg, J., Gerner, A., Holsten, B., Permien, T., Schäfer, A., Tanneberger, F., Trepel, B. & Wahren, A. (2013a): MoorFutures® Integration von weiteren Ökosystemdienstleistungen einschließlich Biodiversität in Kohlenstoffzertifikate. – BfN-Skript 350, Bonn-Bad Godesberg.

Joosten, H., Gaudig, G. & Krebs, M. (2013b): Peat-free growing media: *Sphagnum* biomass. – Peatlands Int. 1: 28–31.

Joosten, H., Tapio-Biström, M.-L. & Tol, S. (2012): Peatlands-guidance for climate change mitigation through conservation, rehabilitation and sustainable use. – FAO, Rome: 100 pp. – www.fao.org/docrep/015/an762e/an762e.pdf.

Kaltschmitt, M., Hartmann, H. & Hofbauer, H. (Hrsg.; 2009): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. – Springer, Berlin, Heidelberg: 1032 S.

Knoll, T. (1986): Der Schilfschnitt am Neusiedler See. Analyse einer Landschaftsnutzung für Landschaftsplanung. – Geograph. Jahrb. Burgenland: 34–67.

Köbbing, J. F., Thevs, N. & Zerbe, S. (2013): The utilisation of reed (*Phragmites australis*): a review. – Mires and Peat 13. – www.mires-and-peat.net/pages/volumes/map13/map1301.php.

Koppisch, D., Roth, S. & Hartmann, M. (2001): Vom Saatgrasland zum wieder torfspeichernden Niedermoor – Die Experimentalanlage Am Fleetholz/Friedländer Große Wiese. – In: Succow, M. & Joosten, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde. – Schweizerbart, Stuttgart: 497–504.

Leffler, S. (2007): Gaswechsel, Kohlenstoffbilanz und Biomasseproduktion bei *Typha angustifolia* L. – Diss. Univ. Ulm: 177 S.

Leifeld, J., Müller, M. & Fuhrer, J. (2011): Peatland subsidence and carbon loss from drained temperate fens. – Soil Use a. Manag. 27(2): 170–176; doi:10.1111/j.1475-2743.2011.00327.x.

Lewandowski, I., Scurlock, J. M. O, Lindvall, E. & Christou, M. (2003): The development and current status of perennial rhizomatous grasses as energy crops in the US and Europe. – Biomass a. Bioenergy 25(4): 335–361.

LLUR (= Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, 2012): Potentiale und Ziele zum Moor- und Klimaschutz. – Gemeins. Erklärung der Naturschutzbeh., Schriftenr., LLUR SH-Natur 20.

Lockow, K.-W. (1994): Ertragstafel für die Roterle (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.) in Mecklenburg-Vorpommern. – Forstl. Versuchsanst. Eberswalde, Abt. Waldwachstum.

Müller, J. & Sweers, W. (2015): Produktion von Futter in Paludikultur. – In: Wichtmann, W. et al. (Hrsg.): Paludikultur, Schweizerbart, Stuttgart.

Nowotny, R. (2015): Rohrkolben-Einblasdämmung. – In: Wichtmann, W. et al. (Hrsg.): Paludikultur; Schweizerbart, Stuttgart.

Oehmke C., & Wichtmann, W. (2015): Kritische Inhaltsstoffe von Festbrennstoffen aus Paludikultur. – In: Wichtmann, W. et al. (Hrsg.): Paludikultur, Schweizerbart, Stuttgart.

Oehmke, A. & Abel, S. (2015): Ausgewählte Paludikulturen. – In: Wichtmann, W. et al. (Hrsg.): Paludikultur, Schweizerbart, Stuttgart.

Ostendorp, W. (1993): Schilf als Lebensraum. – Beih. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspf. Baden-Württemberg 68: 173–280.

Pfadenhauer, J. & Wild, U. (2001): Rohrkolbenanbau in Niedermooren – Integration von Rohstoffgewinnung, Wasserreinigung und Moorschutz zu einem nachhaltigen Nutzungskonzept. – Abschlussber. DBU-Projekt 10628, Freising.

Rodewald-Rodescu, L. (1974): Das Schilfrohr. – In: Die Binnengewässer, Band XXVII. – Schweitzerbart: 302 S. + Anhang.

Röhe, P. & Schröder, J. (2010): Grundlagen und Empfehlungen für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Roterle in Mecklenburg-Vorpommern. – Min. Landwirtschaft, Umwelt u. Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, Greifswald: 49 S.

Roth, S., Seeger, T., Poschlod, P., Pfadenhauer, J. & Succow, M. (2001): Etablierung von Röhrichten und Seggenrieden. – In: Kratz, R. & Pfadenhauer, J. (Hrsg.): Ökosystemmanagement für Niedermoore. Strategien und Verfahren zur Renaturierung. – Ulmer, Stuttgart: 125–133.

Schäfer, A. & Joosten, H. (Hrsg.; 2005): Erlenaufforstung auf wiedervernässten Niedermooren. – DUENE, Greifswald: 68 S.

Schröder, C., Wichtmann, W. & Körner, N. (2013): Paludikultur: Perspektive im Schilf. – Ländl. Raum, 64(3): 16–19.

Schulz, K., Timmermann, T., Steffenhagen, P., Zerbe, S. & Succow, M. (2011): The effect of flooding on carbon and nutrient standing stocks of helophyte biomass in rewetted fens. – Hydrobiol. 674(1): 25–40.

Schwemmer, R. (2010): Entwicklung der Fertigungstechnologie für Rohrkolben-Dämmstoffe. – Ber. Energie u. Umweltfor., Bundesmin. Verkehr, Innovation u. Technol. 69: 34 S., Wien.

Steffenhagen, P., Timmermann, T., Schulz, K. & Zerbe, S. (2008): Biomasseproduktion sowie Kohlenstoff- und Nährstoffspeicherung durch Sumpfpflanzen (Helophyten) und Wasserpflanzen (Hydrophyten). – In: Gelbrecht, J. et al. (Hrsg.): Phosphor- und Kohlenstoff-Dynamik und Vegetationsentwicklung in wiedervernässten Mooren des Peenetals in Mecklenburg-Vorpommern. – Ber. IGB 26: 145–154.

Succow, M. & Joosten, H. (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. – Schweizerbart, Stuttgart.

Sweers, W., Horn, S., Grenzdörffer, G. & Müller, J. (2013): Regulation of reed (*Phragmites australis*) by water buffalo grazing: use in coastal conservation. – Mires a. Peat 13; http://mires-and-peat.net/pages/volumes/map13/map1303.php.

Timmermann, T. (1999): Anbau von Schilf (*Phragmites australis*) als ein Weg zur Sanierung von Niedermooren – eine Fallstudie zu Etablierungsmethoden, Vegetationsentwicklung und Konsequenzen für die Praxis. – Archiv Natursch. u. Landschaftsforschung 38: 111–143.

Timmermann, T. (2003): Nutzungsmöglichkeiten der Röhrichte und Riede wiedervernässter Niedermoore Mecklenburgs. – Greifswalder Geogr. Arb. 31: 31–42.

Timmermann, T. (2009a): Biomasse- und Standortskatalog (Standortpotenzial). – In: Wichmann, S. & Wichtmann, W. (Hrsg.): Ber. Forschungs- und Entwicklungsproj. Energiebiomasse aus Niedermooren (ENIM), Univ. Greifswald: 37–48.

Timmermann, T. (2009b): Auswahl von Saatgut und Bereitstellung von Pflanzenmaterial. – In: Wichmann, S. & Wichtmann, W. (Hrsg.): Ber. Forschungs- und Entwicklungsproj. Energiebiomasse aus Niedermooren (ENIM), Univ. Greifswald: 101.

© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

Timmermann, T., Margóczi, K., Takács, G. & Vegelin, K. (2006): Restoration of peat-forming vegetation by rewetting species-poor fen grasslands. – App. Veg. Sc. 9(2): 241–250.

Trepel, M. & Holsten, B. (2015): Nährstoffhaushalt und Gewässerschutz. – In: Wichtmann, W. et al. (Hrsg.): Paludikultur, Schweizerbart, Stuttgart.

UBA (= Umweltbundesamt, 2014): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2014. – Nat. Inventarber. Dt. Treibhausgasinventar 1990–2012. – www.umweltbundesamt.de/publikationen/berichterstattung-unter-der-klimarahmenkonvention.

URL 1 (2014): www.naporo.com.

URL 2 (2014): www.typhatechnik.com.

URL 3 (2014): www.paludikultur.de.

URL 4 (2014): www.niedermoor-nutzen.de.

Van den Akker, J. J. H., Kuikman, P., de Vries, F., Hoving, I., Pleijter, M., Hendriks, R. F. A., Wolleswinkel, R. J., Simões, R. T. L. & Kwakernaak, C. (2008): Emission of CO_2 from agricultural peat soils in the Netherlands and ways to limit this emission. – In: Farrell, C. & Feehan, J. (eds.) Proc. 13th Int. Peat Congress, Internat. Peat Soc., Jyväskylä: 645–648.

Wahren, A., Brust, K. Dittrich, I. & Edom, F. (2015): Regionalklima und Landschaftswasserhaushalt. – In: Wichtmann, W. et al. (Hrsg.): Paludikultur, Schweizerbart, Stuttgart.

Wichmann, S. & Tanneberger, F. (2011): Paludikultur – Nutzung von Biomasse nasser Moorstandorte: Aktuelle Umsetzungsbeispiele aus Norddeutschland und Osteuropa. – Konf. Energetische Nutzung von Landschaftspflegematerial, 01.–02.03.2011, Berlin.

Wichmann, S. & Wichtmann, W. (Hrsg.; 2009): Bericht zum Forschungs- und Entwicklungsprojekt Energiebiomasse aus Niedermooren (ENIM). – www.duene-greifswald.de/doc/enim_endbericht_2009.pdf.

Wichmann, S., Gaudig, G., Krebs, M., Joosten, H., Albrecht, K. & Kumar, S. (2014): *Sphagnum* farming for replacing peat in horticultural substrates. – In: Biancalani, R. & Avagyan, A. (eds.) Towards climate-responsible peatlands management. Mitigation of climate change in agriculture series 9: 80–83, FAO, Rom: www.fao.org/3/a-i4029e.pdf.

Wichtmann, W. & Joosten, H. (2007): Paludiculture: peat formation and renewable resources from rewetted peatlands. – IMCG Newsl. 3: 24–28. – www.imcg.net/media/newsletter/nl0703.pdf.

Wichtmann, W. & Succow, M. (2001): Nachwachsende Rohstoffe. In: Kratz, R. & Pfadenhauer, J. (Hrsg.): Ökosystemmanagement für Niedermoore. Strategien und Verfahren zur Renaturierung. – Ulmer, Stuttgart: 177–184.

Wichtmann, W. & Wichmann, S. (2011): Paludikultur: Standortgerechte Bewirtschaftung wiedervernässter Moore . – Telma Beih. 4: 215–234.

Wichtmann, W. Schröder, C. & Joosten, H. (2015): Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore für regionale Wertschöpfung, Klimaschutz und Biodiversität. – Schweizerbart, Stuttgart.

Wichtmann, W., Tanneberger, F., Wichmann, S. & Joosten, H. (2010a): Paludiculture is paludifuture: Climate, biodiversity and economic benefits from agriculture and forestry on rewetted peatland. – Peatlands Int. 1: 48–51.

Wichtmann, W., Wichmann, S. & Tanneberger, F. (2010b): Paludikultur – Nutzung nasser Moore: Perspektiven der energetischen Verwertung von Niedermoorbiomasse. – Naturschutz u. Landschaftspf. Brandenburg 19(3, 4): 211–218.

Wild, U., Kamp, T., Lenz, A., Heinz, S. & Pfadenhauer, J. (2001): Cultivation of *Typha* spp. in constructed wetlands for peatland restoration. – Ecol. Engineering 17: 49–54.

Wulf, A. (2009): Brennstoff-Charakterisierung, Verbrennungstests und Ascheanalysen. – In: Wichmann, S. & Wichtmann W. (Hrsg.): Ber. Forschungs- und Entwicklungsproj. Energiebiomasse aus Niedermooren (ENIM): 53–64.

Zeng, T., Brosowski, A., Braumann, F., Pollex, A. & Lenz, V. (2013): Verwertungskonzepte zur energetischen Nutzung von geeignetem Grünlandaufwuchs im Naturpark Drömling. – 7. Rostocker Bioenergief., Umweltingenieurwesen 36: 73–84.

Zielke, L. (2015): Eignung von Rohrglanzgras vernässter Moorstandorte als Pferdefutter. – In: Wichtmann, W. et al. (Hrsg.): Paludikultur, Schweizerbart, Stuttgart.

Autorinnen und Autor

Greta Gaudig,

Jahrgang 1975.
Studium der Biologie in Rostock und Greifswald. Freiberufliche Tätigkeit bis 2003. Seit 2004 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald. Arbeitsschwerpunkt: Torfmoos-Kultivierung.

Claudia Oehmke
Susanne Abel
Christian Schröder

Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
Soldmannstraße 15
17487 Greifswald
gaudig@uni-greifswald.de

Zitiervorschlag

Gaudig, G. et al. (2014): Moornutzung neu gedacht: Paludikultur bringt zahlreiche Vorteile. – ANLiegen Natur 36(2): 67–74, Laufen, www.anl.bayern.de/publikationen.

© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

Impressum

ANLIEGEN NATUR
Zeitschrift für Naturschutz
und angewandte
Landschaftsökologie
Heft 36(2), 2014
ISSN 1864-0729
ISBN 978-3-944219-10-3

Die Zeitschrift versteht sich als Fach- und Diskussionsforum für den Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz und die im Natur- und Umweltschutz Aktiven in Bayern. Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Verfasserinnen und Verfasser verantwortlich. Die mit Verfassernamen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers beziehungsweise der Schriftleitung wieder.

Herausgeber und Verlag
Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)
Seethalerstraße 6
83410 Laufen an der Salzach
poststelle@anl.bayern.de
www.anl.bayern.de

Schriftleitung und Redaktion
Dr. Andreas Zehm (ANL)
Telefon: +49 8682 8963-53
Telefax: +49 8682 8963-16
andreas.zehm@anl.bayern.de

Bearbeitung: Dr. Andreas Zehm (AZ), Lotte Fabsicz,
Paul-Bastian Nagel (PBN)
Sara Crockett (englische Textpassagen)
Fotos: Quellen siehe Bildunterschriften
Satz (Grafik, Layout, Bildbearbeitung): Hans Bleicher
Druck: Kössinger AG, 84069 Schierling
Stand: Januar 2015

© Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)
Alle Rechte vorbehalten
Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel.

Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.
Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.
Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – ist die Angabe der Quelle notwendig und die Übersendung eines Belegexemplars erbeten. Alle Teile des Werkes sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten.
Der Inhalt wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.

Erscheinungsweise
Zweimal jährlich

Bezug
Bestellungen der gedruckten Ausgabe sind über www.bestellen.bayern.de möglich.
Die Zeitschrift ist als pdf-Datei kostenfrei zu beziehen. Das vollständige Heft ist über das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) unter www.bestellen.bayern.de erhältlich. Die einzelnen Beiträge sind auf der Seite der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) als pdf-Dateien unter www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen abrufbar.

Zusendungen und Mitteilungen
Die Schriftleitung freut sich über Manuskripte, Rezensionsexemplare, Pressemitteilungen, Veranstaltungsankündigungen und -berichte sowie weiteres Informationsmaterial. Für unverlangt eingereichtes Material wird keine Haftung übernommen und es besteht kein Anspruch auf Rücksendung oder Publikation. Wertsendungen (und analoges Bildmaterial) bitte nur nach vorheriger Absprache mit der Schriftleitung schicken.
Beabsichtigen Sie einen längeren Beitrag zu veröffentlichen, bitten wir Sie mit der Schriftleitung Kontakt aufzunehmen. Hierzu verweisen wir auf die Richtlinien für Autoren, in welchen Sie auch Hinweise zum Urheberrecht finden.

Verlagsrecht
Das Werk einschließlich aller seiner Bestandteile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der ANL unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Anliegen Natur

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: 36_2_2014

Autor(en)/Author(s): Gaudig Greta, Oehmke Claudia, Abel Susanne, Schröder Bruno [Ludwig Julius], Schröder Christian

Artikel/Article: Moornutzung neu gedacht: Paludikultur bringt zahlreiche Vorteile. 67-74