

TELMA	Band 42	Seite 137 - 146	3 Abb.	Hannover, November 2012
-------	---------	-----------------	--------	-------------------------

# Die Bedeutung von Birken im Hochmoor

## The relevance of birches at raised bogs

ANGELIKA BRETSCHNEIDER

### Zusammenfassung

Im Rahmen von Renaturierungsprojekten sind in vielen Hochmooren in Schleswig-Holstein Birken abgesägt und herausgezogen worden, aber mit unterschiedlichem Erfolg. Einzelne Untersuchungen und langjährige Beobachtungen führen nun zu einem differenzierteren und an die jeweiligen Voraussetzungen angepassten Umgang mit Birken im Moor.

### Abstract

Within the framework of projects of renaturation in many raised bogs in Schleswig-Holstein birches have been cut and pulled out, but with varying success. Several studies and observations of many years result in a different management of birches in bogs due to the requirements.

### 1. Natürliche und sekundäre Birkenbestände im Hochmoor

Im natürlichen Hochmoor kommen Birken oder auch Kiefern dort vor, wo die Moorwasserstände stark schwanken, Wasser in Bewegung ist und die Baumwurzeln mit Sauerstoff und Mineralstoffen versorgt werden. Diese Standorte sind im Randbereich – Randgehänge – aber durchaus auch an tieferen Abflussrillen und an Rändern von natürlichen Moorgewässern, den sog. Mooraugen, zu finden.

In Schleswig-Holstein gibt es keine unberührten, natürlichen Hochmoore mehr, stattdessen unterliegen alle Resthochmoore den Einflüssen von überwiegend land- und forstwirtschaftlicher Nutzung. Gefördert durch Absenkung des Moor- und Grundwasserstandes und durch Mineralisation hat die Birke weitere Standorte auf den Mooren einnehmen und durchaus auch moortypische Vegetation verdrängen können. So hat sich in vielen Gebieten als Endstadium der Hochmoordegeneration das Birkenstadium entwickelt.

Demgegenüber steht der Moorwald, der als „prioritärer Lebensraumtyp“ nach der FFH-Richtlinie (Fauna-Flora-Habitat) der EU besonders geschützt ist. Dieser hat in Schleswig-Holstein sein Hauptvorkommen als typischer Birkenmoorwald im kontinentalen Südosten des Landes. Hier, bei Gudow im Kreis Herzogtum-Lauenburg, kommt auch der einzige ausgeprägte Kiefernmoorwald vor (MORDHORST et al. 2010). Als sekundärer Birkenmoorwald werden Bestände angesprochen, die sich vor allem auch in der Geest auf abgetorften anmoorigen bis moorigen Flächen entwickelt haben. Entscheidend für den FFH-Lebensraumtyp ist, dass der Bestand nicht auf ausgetrocknetem Hochmoortorf steht, sondern eher auf Nieder- oder Übergangsmoortorf und ganzjährig hohe, konstante oder schwankende Wasserstände vorherrschen (LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT SCHLESWIG-HOLSTEIN 2007).



Abb. 1: Birken-Moorwald mit Pfeifengras, Wollgräsern und Torfmoosen in nördlicher Ortsrandlage Malkwitz (Holsteinische Schweiz), Foto Mordhorst  
Sphagnum birch wood with moor grass, cotton grass and sphagnum in northern outskirts of Malkwitz (Holsteinische Schweiz), Foto Mordhorst

## 2. Renaturierung degenerierter Hochmoore

Es wird vielfach die Auffassung vertreten, dass dichte Birkenbestände auf ausgetrockneten Torfkörpern mehr Wasser verdunsten als flächendeckende Bestände mit typischer Hochmoorvegetation und dass sie die weitere Austrocknung der Moore fördern. Deshalb ist im Rahmen von Renaturierungsprojekten in Hochmooren neben dem Wasseranstau

immer auch das Entkusseln als Grundmaßnahme vorgesehen und in vielen Mooren durchgeführt worden (BRETSCHNEIDER 2010). Zu solchen Entbirkungsaktionen wurde durchaus auch öffentlich aufgerufen und es kamen oft tatkräftige Helferinnen und Helfer.

Es wurde aber auch bereits Anfang der 1980er Jahre von der Oberen Naturschutzbehörde darauf hingewiesen (EIGNER & BRETSCHNEIDER 1983), dass das Entkusseln nur eine „Hilfsmaßnahme“ sei, die ohne gleichzeitigen Wasseranstau keine nachhaltige Wirkung zeige. Dennoch wurden auch ohne ausreichende Wiedervernässung in vielen Mooren weiterhin Birken abgeschlagen und Jahr für Jahr der Neuaustrieb abgeschnitten oder gemäht.

## 2.1 Entkusselung

### 2.1.1 Erfahrungen der Moorschützer

Mittlerweile berichten immer mehr langjährig aktive ehrenamtliche Moorschützer – und „Entkusseler“ – über ihre ernüchternden Erfahrungen mit dieser Maßnahme: „Ohne ausreichende Wasserstandsanhhebung bis an die Geländeoberfläche haben die Birken weiterhin gute Chancen zu gedeihen. Die abgeschlagenen Birken treiben üppig wieder aus und nach einigen Jahren ist der Bewuchs noch dichter als vorher.“ Um dann noch größeren Schaden von den betroffenen Moorflächen abzuwenden und zu verhindern, dass die bodennahe Vegetation durch noch stärkere Beschattung als vorher unterdrückt wird, besteht die Notwendigkeit, die Neuaustriebe alle paar Jahre oder sogar jährlich wieder zurück zu schneiden (DANISH MINISTRY OF THE ENVIRONMENT 2011). Dieses ist mühsam und – erfolgt es nicht ehrenamtlich – teuer.

Nur wenn der Moorwasserspiegel bis an die Oberfläche angestaut ist und das Torfmooswachstum gefördert werden kann, sind Bedingungen geschaffen, die das Wiederaustreiben der Birken erschweren. Zu beobachten ist aber auch, dass nach erfolgreichem Anstau große, alte Birken eher absterben, da sie sich nicht an höhere Wasserstände anpassen können und die Wurzeln im wassergesättigten Torfboden nicht mehr ausreichend mit Nährstoffen und Sauerstoff versorgt werden. Junge Birken, die meist nach dem Fällen älterer Birken aufwachsen, können sich eher an die nassen Verhältnisse anpassen.

Im Rahmen der fachlichen Begleitung der Durchführung und Wirkung von Entkusselung mussten neben einem oft nur mäßigen Erfolg bei der Zurückdrängung des Birkenaufwuchses leider zum Teil erhebliche Beeinträchtigungen festgestellt werden, die es zukünftig zu vermeiden gilt.

1. Bei der Fällung und Bergung größerer Bäume können offene Bodenstellen und somit neue Saatbetten geschaffen werden, wodurch es zu einer massiven Ausbreitung von



Abb. 2: Nach dem Entkusseln wieder ausgetriebene Birken, Foto Bretschneider  
After cutting birches grow again, Foto Bretschneider

Birken gegenüber dem vorherigen Zustand kommen kann (DANIELS 2001); im Unterwuchs befindliche Torfmoospolster können in größerem Umfang, z. B. beim Herausziehen der Stämme aus dem Moor, zerstört werden.

2. Durch Befahren oder Betreten während der Arbeiten können wertvolle Vegetationsbestände stark geschädigt werden.

3. Im Unterwuchs befindliche torfmoosreiche Heidestadien oder Regenerationskomplexe können durch großflächiges Freistellen aufgrund des dann plötzlich veränderten Mikroklimas austrocknen (Sonneneinstrahlung, Windeinwirkung) oder sogar ihr Bestand reduziert werden (MORDHORST 2011).

4. Werden Moorränder entbirt, verlieren sie ihre Schutzfunktion gegenüber wertvolleren Moorstadien (z. B. Schutz vor Düngereintrag, Windschutz).

5. Die hydrologischen Eigenschaften der mehr oder weniger stark zersetzten Torfe werden durch das Entkusseln (und das Aufstauen der Gräben) nicht verändert, die Moorbirke bleibt weiterhin vital.

6. Lichtliebende Sphagnen und Ericaceen können sich zwar besser ausbreiten, hochmoorfremde Arten als typische Vertreter der Kahlschlagflur, wie Brombeere (*Rubus*



*spec.*), Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*), Kleiner Sauerampfer (*Rumex acetosella*) und Schmalblättriges Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) aber auch, außerdem sehr zahlreiche Birkensämlinge (WAGNER 1986).

7. Durch wiederholte Entkusselung wird die Vegetationsdecke, vor allem die Torfmoospolster, stets wieder beeinträchtigt.

Darüber hinaus stellt sich seit Jahren immer wieder die Frage, ob eine Entkusselung degenerierter Hochmoorflächen grundsätzlich zur Regeneration eines Moores erforderlich ist. Wissenschaftliche Untersuchungen u.a. im Dosenmoor haben ergeben, dass bei Regenerationsvorhaben das Stehenlassen von Gehölzen die Wiederherstellung optimaler Wasserstände nicht verhindert (WAGNER 1994, 2006). Auch Untersuchungen in Irland (CROSS 1987) und in Kanada (DIAMOND et al. 2001) bestätigen, dass Birkenbestände keinen so großen Einfluss auf den Moorwasserstand haben. So hat CROSS (1987) in einem 230 ha großen, wenig gestörten Hochmoor in Irland mit typischer Hochmoorvegetation und bis an die Oberfläche anstehendem Moorwasserspiegel einen gut entwickelten Birkenbestand von 20 ha beobachtet. Er konnte keine signifikanten Auswirkungen auf den Wasserstand feststellen.

Entscheidend für den Erfolg der Renaturierung ist viel eher das Relief des Moores und damit das Ausmaß der bis an die Oberfläche vernässbaren Fläche (WAGNER 1994, 2006). Zusätzlich spielt aber auch der Mineralisierungsgrad der von der Austrocknung betroffenen Torfschichten eine große Rolle. Je besser die Porenstruktur des Weißtorfes noch erhalten ist, desto eher kann das aufgestaute Wasser aufgenommen und gehalten werden.

### 2.1.2 Wann kann eine Birkenentnahme sinnvoll sein?

Aus rein optischen Gründen in die Natur einzugreifen verbietet sich im Hochmoor schon aufgrund des gesetzlichen Biotop- und Artenschutzes. Eine Entkusselung kann jedoch in degenerierten Hochmooren als Ausnahme unter folgenden Voraussetzungen sinnvoll sein:

- Maßnahmen der Wasserrückhaltung zur Stabilisierung des Wasserhaushaltes sollen unterstützt werden,
- Standorte seltener lichtliebender Pflanzen sollen erhalten bleiben (z. B. Langblättriger Sonnentau), eine zu starke Beschattung der Vorkommen soll durch behutsames Auslichten des Birkenaufwuchses verhindert werden,
- dem in S-H stark gefährdeten Sumpfporst (*Ledum palustre*) kann durch Auslichtung wieder zur besseren Entwicklung verholfen werden, wo er durch zu starke Ausbreitung der Birke beengt wurde, allerdings braucht er bis zu 75% Beschattung,
- gezielte Artenschutzmaßnahmen zum Erhalt hochgradig gefährdeter Arten auch im Übergangsbereich des Moores (z.B. Lungenenzian und Lungenenzian-Bläuling). Hier wird aber eine dauerhafte Pflege erforderlich sein.

Entkusselungen sind generell nur in nährstoffarmen Hochmooren sinnvoll, deren Torfkörper noch ein Aufquellvermögen besitzen und deren Vegetation durch Torfmoose, Wollgräser und moortypische Zwergsträucher gekennzeichnet ist. Die Maßnahmen sollten aber nicht isoliert, sondern zur Unterstützung einer Renaturierung, insbesondere Wiedervernässung, durchgeführt werden.

Generell ist ein Kahlschlag zu unterlassen, um die mit zunehmender Windangriffsfläche ansteigenden Wasserverluste durch oberflächliche Austrocknung gering zu halten. Auf jeden Fall darf das Entkusseln nur sehr behutsam und eher selektiv durchgeführt werden. Zum einen muss ein lichter Birkenschirm erhalten bleiben, um das Mikroklima, in dem z. B. die Torfmoose bereits gut gedeihen können, nicht zu stark zu verändern. Negative Auswirkungen können großflächige Entkusselungen innerhalb von Mooren haben, wenn diese ad hoc und ohne vorherigen oder gleichzeitigen erfolgreichen Anstau durchgeführt werden. Hier kommt zur Windeinwirkung auch noch die Sonne hinzu, die unter Umständen schattenverträgliche Torfmoose oberflächlich verbrennt und so deren Wachstum hemmt und in der Folge teilweise erst die günstigen Voraussetzungen für eine starke Naturverjüngung des Pioniergehölzes „Birke“ schafft.

Eine gewisse Beschattung der Bodenoberfläche ist zudem erforderlich, um die Entwicklung des Licht liebenden Birkenjungwuches einzuschränken. Es sind vorzugsweise die älteren Birken stehen zu lassen und die Jungbäume, die einen höheren Wasserverbrauch haben, herauszunehmen (MLUV 2005). Aber nicht nur die Birke sondern auch das Pfeifengras wird durch bessere Lichtverhältnisse gefördert und kann sich – vor allem bei stark mineralisierten oberen Torfschichten – stärker ausbreiten.

### 2.1.3 Ringeln statt Absägen

Alternativ zur Entnahme kann zur Vermeidung von Stockausschlag in Teilflächen eine Ringelung angebracht sein, wobei die Birken langsam absterben, die „Waldstruktur“ noch eine Weile erhalten bleibt und einen gewissen Windschutz und Schutz vor allzu intensiver Sonnenbestrahlung bietet. Es entsteht zudem wertvolles Totholz und die Tiere können sich bei dieser Methode langsam an die Veränderungen anpassen. Nebenbei werden auch der Abtransport und damit hohe Kosten und Flurschäden vermieden.

Im Naturschutzgebiet „Heidmoor“ wurden Birken gefällt, um einen lockeren Birkenschirm zu entwickeln. Dafür wurde erstmals die Technik des Ringelns erprobt. Bei dieser Methode wird die Versorgung der Zweige Jahr um Jahr weiter unterbrochen, so dass es ca. 4-6 Jahre dauern kann, bis die Birken vollständig absterben. Dies hat den Vorteil, dass die Gehölzstruktur zunächst erhalten bleibt, der Wind weiterhin gebremst und die Schattenwirkung erst allmählich reduziert wird. Das Kleinklima wird also nicht abrupt verändert wie beim Fällen der Bäume. Die Tierwelt kann sich wie die Pflanzen nach und nach auf die langsam eintretenden neuen Lichtverhältnisse einstellen. Trittschäden halten

sich in Grenzen, da keine abgesägten Birkenstämme aus dem Moor abtransportiert werden müssen. Das Totholz bietet zwischenzeitlich einen weiteren Lebensraum für Wirbellose und Höhlenbrüter, fällt über mehrere Jahre verteilt stückweise auf den Boden und bedeckt nicht wie beim Liegenlassen der Stämme auf einmal flächig wertvolle Vegetation.



Abb. 3: Rinde samt Kambium entfernt, Foto Langfeld  
 Removing bark including cambium, Foto Langfeld

#### 2.1.4 Artenschutz beachten

Bei Fällung von Birken und anderen Bäumen aus Naturschutzgründen sind die Belange des Artenschutzes natürlich ebenso zu berücksichtigen wie bei weiteren flächigen Maßnahmen der Moorrenaturierung (ZAK et. al. 2011).

In den Setz- und Brutzeiten ist von solchen Maßnahmen gänzlich abzusehen. Falls es die Witterung und die Bodenverhältnisse vor dem 1. März nicht zulassen, das Holz aus dem Moor zu transportieren, könnten die Stämme auf geeigneten Flächen zwischengelagert und der Abtransport in einer geeigneteren Periode nachgeholt werden.

Bei Vorkommen seltener Tierarten (z. B. Schmetterlingsarten, Käfer), die in und an den Bäumen leben, ist von einer Entkusselung möglichst abzusehen. Die Schutzbelange dieser Arten sind mit den Entwicklungszielen von „Moor-Offenlandarten“, die auf eine Gehölz-Armut angewiesen sind (z. B. viele Tagschmetterlinge) im Rahmen des Managements abzustimmen.

### 2.1.5 Nach dem Fällen und Zurückschneiden

Um nach einer Entkusselung eine zu starke Beeinträchtigung von wertvoller Hochmoorvegetation (Torfmoose, Heidekräuter, Sonnentau usw.) zu vermeiden, sollten hier abgeschnittene Stämme und Äste abgeräumt werden. Da ein Abfahren aus dem Moor je nach Lage der Flächen oft schwierig ist, kann das Schnittgut auf Randflächen mit weniger wertvoller Vegetation (Pfeifengras, Birkenwald) abgelagert werden. Dieses Vorgehen ist auch dann wichtig, wenn das Entkusseln als Vorbereitung einer anschließenden Schafhüteweidung dient, da liegengelassenes Schnittgut einen nachhaltigen Verbiss von Pfeifengras und Birkenjungwuchs einschränken kann. Diese „Aufräumarbeiten“ entfallen beim Ringeln, da durch das allmähliche Absterben der Birken Äste und Zweige nach und nach abfallen und auch die Stämme meist schon teilweise zersetzt sind, bevor sie umkippen.

Eine nennenswerte Nährstoffzufuhr ist durch das Liegenlassen von Birkenstämmen und Zweigen nicht zu befürchten. Da die Birken auf Moorboden lediglich aus der Luft und aus dem Regenwasser ihre Nährstoffe beziehen, die dann wiederum bei deren Zersetzung durch Pilze und Bakterien aufgenommen werden, vermindert sich der Eintrag in den Boden (SCHWARZER 2010).

### 2.1.6 Rechtliche Grundlagen

Bereits bei der Planung von notwendigen Entkusselungen ist abzuklären, ob eine Beeinträchtigung des gem. §21 LNatSchG i.V.m. §30 BNatSchG geschützten Biotopes bei Umfang und Art der voraussichtlichen Durchführung ausgeschlossen werden kann. Entsprechendes gilt für den Artenschutz gem. §39 BNatSchG.

Eine Einschränkung gibt es für den FFH-Lebensraumtyp 91D0 (Moorwälder). Für diesen „prioritären Lebensraumtyp“ besteht eine besondere Verpflichtung, diesen zu erhalten und – wenn nötig – zu verbessern. Eine Entkusselung kann jedoch zu einer Verschlechterung oder zu seiner Beseitigung führen.

Ab einer Flächengröße von 3.000 m<sup>2</sup> wäre für eine Entfernung des kompletten Baumbestandes eine Genehmigung der Unteren Forstbehörde einzuholen.

## 3. Moorrandwälder stehen lassen

Randlichen Birkenbeständen kommt eine wichtige Funktion als Windschutz zu, der die wertvolle Moorvegetation vor der Austrocknung durch immer häufiger auftretende und stärkere Winde schützen soll. Gleichzeitig schafft dieser Windschutz die Besiedlungsvoraussetzung für eine Reihe von thermisch anspruchsvollen Tierarten (z. B. vieler Tag- und Nachtschmetterlinge und Libellen). Dieser Birkensaum hat aber nicht nur am äußeren Rand eines Moores seine Bedeutung. Es zeigt sich immer wieder, dass es bei größeren Mooren



auch wichtig ist, innerhalb eines Gebietes durch Stehenlassen von „Birken-Barrieren“ den Wind zu bremsen und empfindliche Bereiche abzuschirmen, solange bis der Wasserstand zufrieden stellend ist und die eigentliche für das Moorwachstum wichtige Moorvegetation stabile Bestände gebildet hat.

Zudem kann es sich aufgrund des Standortes auch um den prioritären FFH-Lebensraumtyp Moorwald (91D0) handeln, bei dem Birken zur natürlichen Vegetation gehören und somit generell nicht Gegenstand der Entbirkung sind.

#### 4. Ausblick

Es gibt bisher wenige Untersuchungen über die Zusammenhänge von Birken und Wasserständen in degenerierten und wiedervernässten Hochmooren in Schleswig-Holstein. Die Diskussionen über das Für und Wider des Entbirkens und des ständigen Nachentkusselns sind lebhaft und führen meist nicht zum Konsens. Dabei müssen natürlich auch die durchaus unterschiedlichen Ziele gesehen werden. Es wäre jedoch wünschenswert, wenn weitere Moore vor, während und nach Wiedervernässung untersucht würden, wobei die Auswirkungen von verbleibenden Birkenbeständen ebenso erfasst werden sollten wie die der Entbirkung.

Nicht vergessen werden darf aber, dass der Standort der heutigen Hochmoorvegetation sowohl durch Mineralisation des Torfes nach Entwässerung als auch durch Düngereintrag aus der Luft so weit verändert ist, dass selbst bei guter Wiedervernässung eine „Restauration“ der Moore bis zum ehemaligen Zustand, also vor jeglicher Beeinflussung durch den Menschen, nicht möglich ist.

#### 5. Literaturverzeichnis

- BRETSCHNEIDER, A. (2010): Moorwald oder Birkenstadium des degenerierten Hochmoores? Über den Umgang mit Birken im Moor. – In: Wissenschaftliches Jahrbuch des grenzüberschreitenden Biosphärenreservates Pfälzerwald-Vosges du Nord **15** 2009/10: 171-178; La Petite-Pierre, 2011.
- CROSS, J.A. (1987): Unusual stands of birch on bogs. – *Irish Naturalist Journal* **22**: 305-310.
- DANIELS, J. (2001): Ausbreitung der Moorbirke (*Betula pubescens* Ehrh. agg.) in gestörten Hochmooren der Diepholzer Moorniederung. – *Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen* Band **27**: 39-49; Osnabrück.
- DANISH MINISTRY OF THE ENVIRONMENT (2011): Renaturierung von Hochmooren in Dänemark mit neuen Verfahren – ein LIFE-Nature-Projekt; København.
- DIAMOND, J., BROWNING, M., WILLIAMS, A., MIDDLETON, J. (2001): Lack of Evidence for Impact of the European White Birch, *Betula pendula*, on the Hydrology of Wainfleet Bog, Ontario. – *Canadian Field-Naturalist* **117(3)**: 393-398, 2004.

- EIGNER, J. & BRETSCHNEIDER, A. (1983): Zielsetzung und Stand des Moorschutzes in Schleswig-Holstein. – *Telma* **13**: 239-249; Hannover.
- LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME (2007): Steckbriefe und Kartierhinweise für FFH-Lebensraumtypen – \*91D0 Moorwälder; Flintbek.
- MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHE ENTWICKLUNG, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ BRANDENBURG/MLUV (2005): Empfehlungen zu waldbaulichen Maßnahmen an und auf Mooren; Potsdam.
- MORDHORST et al (2010): Ermittlung und Erfassung von Vorkommen der prioritären Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-Richtlinie außerhalb der FFH-Gebietskulisse 91D0 Moorwälder und 91E0 Erlen- und Eschenauenwälder und Weichholzaunenwälder an Fließgewässern. – Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume; Flintbek.
- MORDHORST, H. (2011): Ergebnisse des Monitoring im Himmelmoor zwischen 2004 und 2011. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Torfwerkes Hornung; Nortorf.
- SCHWARZER, M. (2010): Untersuchung der Torfqualität in Abhängigkeit des Nährstoffeintrages durch Moorbirkentholz im Hochmoor. – Bachelorarbeit im Studienfach Geowissenschaften – Universität Hamburg.
- WAGNER, C. (1986): Auswirkungen des Entkusselns auf den Wasserhaushalt und die Vegetation (besonders der Torfmoose) in den verschiedenen Degenerationsstadien des entwässerten Hochmoores und des Zwischenmoores. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des schleswig-holsteinischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 139 p; Kiel.
- WAGNER, C. (1994): Zur Ökologie der Moorbirke *Betula pubescens* EHR. in Hochmooren Schleswig-Holsteins unter besonderer Berücksichtigung von Regenerationsprozessen in Torfstichen. – In: Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V. – Dissertation Biologie - Christian Albrecht Universität Kiel, 142 p.
- WAGNER, C. (2006): „Grenzen des Entkusselns“ oder: Zum Einfluss der Moorbirke *Betula pubescens* auf Regenerationsprozesse in Hochmooren. – In: Archiv f. Naturschutz und Landschaftsforschung Band **45**, Heft 2: 71-85; Remagen-Oberwinter.
- ZAK, D., AUGUSTIN, J., TREPPEL, M. & GELBRECHT, J. (2011): Strategien und Konfliktvermeidung bei der Restaurierung von Niedermooren unter Gewässer-, Klima- und Naturschutzaspekten, dargestellt am Beispiel des norddeutschen Tieflandes. – In: *Telma* Beiheft **4**: 133 - 150; Hannover

Anschrift der Verfasserin:

Dipl. Ing. A. Bretschneider  
 Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein  
 Hamburger Chaussee 25  
 D-24220 Flintbek  
 E-Mail: [Angelika.Bretschneider@llur.landsh.de](mailto:Angelika.Bretschneider@llur.landsh.de)

Eingang des Manuskripts am 19. September 2012