Berichte Naturwiss. Verein für Bielefeld und Umgegend **54** (2016), S. 124 - 161

Entwicklung der Grundwasserstände und der Vegetation nach Wiedervernässungsmaßnahmen im NSG „Bastauwiesen“

Dirk ESPLÖR, Minden

Mit 25 Abbildungen und 10 Tabellen

Inhalt **Seite**

1.	Einleitung	125
2.	Untersuchungsrahmen und Zielsetzungen	126
3.	Das Untersuchungsgebiet	126
4.	Grundwasserbeobachtung	130
5.	Vegetationskundliche Dauerbeobachtung	132
5.1	Material und Methoden	132
5.2	Ergebnisse	133
5.3	Diskussion, Bewertung	146
6.	Zusammenfassende Bewertung der Entwicklung, Ausblick	149
7.	Zusammenfassung	154
8.	Literatur	156
9.	Anhang	158

Verfasser:
Dipl.-Ing. Dirk Esplör, Biologische Station Minden-Lübbecke e.V., Nordholz 5, D-32425 Minden, www.biostation-ml.de

1. Einleitung

Die ausgedehnte Moorniederung der „Bastauwiesen“ unterlag in der Vergangenheit einer intensiven landwirtschaftlichen Melioration (vgl. z.B. Biologische Station Minden-Lübbecke 1992). Durch einschneidende Entwässerungsmaßnahmen kam es zu einem weitgehenden Rückgang der ehemals für das Gebiet typischen Nass- und Feuchtgrünlandvegetation und der hierauf angewiesenen Tierwelt (z.B. etlicher Wiesenvogelarten). Um dieser Entwicklung Einhalt zu gebieten und gegenzusteuern, wurde das Naturschutzgebiet „Bastauwiesen“ ausgewiesen, und es erfolgten umfangreiche Ankäufe landwirtschaftlicher Flächen durch den Kreis Minden-Lübbecke und die Nordrhein-Westfalen-Stiftung. Bereits kurz nach dem Ankauf der landwirtschaftlichen Flächen wurde zumeist eine extensive Grünlandnutzung eingeführt. Nachdem über einen längeren Zeitraum ausreichend große, im Besitz des Kreises Minden-Lübbecke oder der NRW-Stiftung befindliche, arrondierte Kernbereiche des Gebietes entstanden waren, konnten 1997 erste Maßnahmen zur Wiederherstellung feuchtgebietstypischer Grundwasserstände durchgeführt werden (Verschluss und Aufstau von Entwässerungsgräben, Zerstörung von Drainagen). Sukzessiv wurden in drei der vier Kernbereiche Wiedervernässungsmaßnahmen durchgeführt: 1997/98 im Block IV, 2000 im Block II und 2004 im Block III.

Die Entwicklungs- und Pflegemaßnahmen im Gebiet werden flankiert von verschiedenen Begleituntersuchungen. So erfolgen regelmäßige Erhebungen der Vogelwelt und weiterer ausgewählter Tiergruppen (Heuschrecken, Libellen, Amphibien), flächendeckende Vegetationskartierungen und vegetationskundliche Dauerflächenuntersuchungen. Hierdurch soll zum einen die Entwicklung der Tier- und Pflanzenwelt dokumentiert und zum anderen die Effizienz der durchgeführten Maßnahmen überprüft werden. Des Weiteren können dadurch wichtige Informationen für die Optimierung künftiger Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen gewonnen werden.

Da die Anhebung der Grundwasserstände ein zentrales Ziel der Naturschutzplanungen im Gebiet ist, wurde in den wiedernässten Kernbereichen ein Netz von Grundwasserbeobachtungsstellen (Pegelrohre) eingerichtet. Um die Auswirkungen der Wiedervernässungsmaßnahmen auf die größtenteils stark verarmte Grünlandvegetation des Gebietes nachzuweisen, wurde den Grundwasserpegeln zusätzlich jeweils eine vegetationskundliche Dauerbeobachtungsfläche zugeordnet. Neben der Dokumentation von Vegetationsveränderungen besteht hierdurch die Möglichkeit der Korrelation der Ergebnisse von Grundwasser- und Vegetationsuntersuchungen.

Abb. 1: *Wiedervernässte Stiftungsflächen im Nordteil des Blockes IV im NSG „Bastauwiesen“. Vor allem in den ersten Jahren kam es zu langandauernden Überstauungen (Foto: D. Esplör, Befliegung am 5. April 2006).*

Die vegetationskundlichen Untersuchungen werden nunmehr seit 14 Jahren durchgeführt. Ein erster Zwischenbericht wurde, nachdem für die Blöcke II und IV jeweils drei Untersuchungsdurchgänge vorlagen, in 2008 erstellt (vgl. Esplör 2008a und b). Zwischenzeitlich liegen auch für den Block III drei Untersuchungsdurchgänge vor. Vor diesem Hintergrund soll nachfolgend eine weitere Aufbereitung und Auswertung der Untersuchungsergebnisse, unter Einbeziehung des Blockes III, vorgenommen werden. Aufgrund der teilweise noch vergleichsweise geringen Stichprobengröße kann nicht immer sicher entschieden werden, ob es sich bei den festgestellten Vegetationsveränderungen lediglich um durch verschiedene Parameter (Bewirtschaftung, Witterungsverlauf, Überflutungen) ausgelöste Fluktuationen oder tatsächlich um eine gerichtete Sukzession handelt. Gerichtete Entwicklungstendenzen sind meist erst nach längeren Untersuchungszeiträumen und nur bei einigermaßen konstanten Veränderungstrends einzelner Standortfaktoren erkennbar (Klötzli & Zielinska 1995).

Erstmalig sollen auch die Ergebnisse der seit 1997 durchgeführten Grundwassererhebungen mit den Ergebnissen der Dauerquadratuntersuchungen in Verbindung gebracht werden.

2. Untersuchungsrahmen und Zielsetzungen

Die nachfolgend näher beschriebenen hydrologischen und vegetationskundlichen Dauerbeobachtungen sind Bestandteil eines umfangreicheren floristisch-soziologischen Untersuchungsrahmens. Dieser setzt sich zusammen aus:

- Flächendeckenden Kartierungen der Grünlandvegetation auf der Basis des Grünlandkartierschlüssels NRW in den vier Kernzonen des Naturschutzgebietes (angestrebtes Untersuchungsintervall: 10 Jahre).
- Fundortkartierungen von Pflanzenarten der Roten Liste/Vorwarnliste NRW (angestrebtes Untersuchungsintervall: 10 Jahre).
- Detailkartierungen der Vegetation und Flora von Sonderbiotopen wie Kleingewässern und Blänken mit ihrem Umfeld (vgl. Biologische Station Minden-Lübbecke 2004) (angestrebtes Untersuchungsintervall: 10 Jahre).
- Vegetationskundliche Dauerbeobachtung (insgesamt 46 Dauerquadrate in den Blöcken II, III und IV) (angestrebtes Untersuchungsintervall: drei bis vier Jahre).

Die vegetationskundliche Dauerbeobachtung soll dabei zur Beantwortung der folgenden naturschutzbezogenen Fragen beitragen (vgl. auch Tesch 1999):

- Welche Auswirkungen auf die Vegetation haben die durchgeführten Wiedervernässungsmaßnahmen?
- Welche Auswirkungen haben extensive Grünlandnutzung und Düngeverzicht?
- Wie wirken sich die Naturschutzmaßnahmen auf Artenzahlen und das Vorkommen wertvoller Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften aus?
- Sind Ausmagerungstendenzen erkennbar?

In einem einleitenden Abschnitt der vorliegenden Arbeit werden die bisherigen Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen dargestellt und bewertet. Darauf aufbauend sollen diese mit den Ergebnissen der Dauerquadratuntersuchungen verglichen werden.

3. Das Untersuchungsgebiet

Die vorliegende Arbeit bezieht sich auf die Dauerbeobachtungsflächen an Grundwasserpegeln in drei Kernbereichen des NSG „Bastauwiesen“ (Abb. 2). Diese liegen im Bereich der Kommunen Minden und Hille (Kreis Minden-Lübbecke, Regierungbezirk Detmold, Nordrhein-Westfalen). Aufgrund etlicher Unterschiede in der standörtlichen Situation sollen die Bereiche nachfolgend gesondert beschrieben werden.

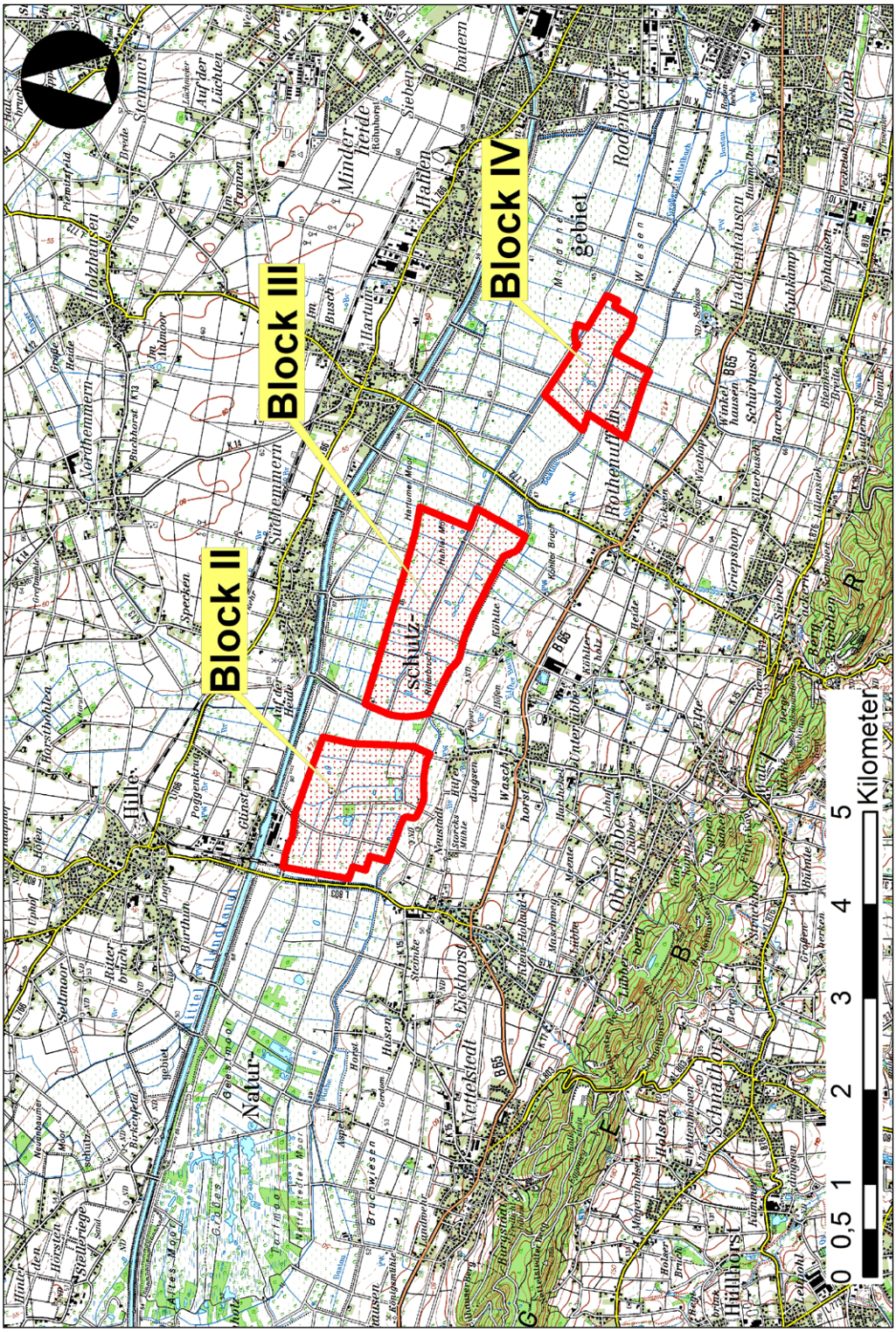

Abb. 2: *Die drei untersuchten Kernbereiche des NSG „Bastauwiesen“*

Der Kernbereich des **Block IV** liegt im Osten des Naturschutzgebietes zwischen den Ortschaften Hahlen im Norden und Haddenhausen im Süden und umfasst ca. 79 ha. Er wird durch die Bastau in eine nördliche und eine südliche Hälfte geteilt. Die Flächen befinden sich vollständig im Besitz der NRW-Stiftung. Die Standorte werden hier von stärker zersetztem Niedermoor geringerer Mächtigkeit (max. 1 m) geprägt. Vor allem in der Nordhälfte konnten umfangreiche Wiedervernässungsmaßnahmen umgesetzt werden (abschnittsweise Verfüllung eines zentralen Entwässerungsgrabens, Zerstörung von Drainagen). In der Südhälfte musste stärker auf die Belange von privaten Anliegern Rücksicht genommen werden. So mussten ursprünglich vorhandene Staubauwerke wieder entfernt und an der Südgrenze ein Fanggraben gebaut werden. Hierdurch soll die Vorflut südlich angrenzender Ackerflächen sichergestellt werden. Leider hat diese Maßnahme zur Folge, dass abfließendes Hangwasser von Süden das wiedervernässte Teilgebiet nicht mehr erreicht. Die Wiedervernässungsmaßnahmen beschränken sich in der Südhälfte daher weitgehend auf die Zerstörung der Binnenentwässerung (Drainagen).

Abb. 3: *In der Nordhälfte des Blocks IV sind die Grünlandflächen häufig bis in den Frühling flach überstaut. Im linken Hintergrund befinden sich Pegel und Dauerquadrat Nr. 4 (Foto: D. Esplör).*

Die Flächen unterliegen zum Großteil einer extensiven Wiesennutzung (zweischürig, keine Düngung). Lediglich eine Fläche in der Südhälfte wird extensiv beweidet (Pegel-Nr. 11). Im Gebiet befinden sich mehrere zu Naturschutzzwecken angelegte Blänken und Kleingewässer. 11 der Pegel/Dauerquadrate liegen in bewirtschafteten Grünlandflächen. Ein Pegel mit Dauerquadrat liegt im unbewirtschafteten Randbereich einer Blänke (zeitweilige Pflegemahd/Mulchmahd).

Der Block III schließt sich westlich an den Block IV an und umfasst die größte arrondierte Kernzone innerhalb des NSG „Bastauwiesen“ (ca. 192 ha). Er liegt zwischen den Ortschaften Unterlübbe im Süden und Südhemmern im Norden. Seine südliche Grenze bildet die Bastau. Im Norden wird das Gebiet durch den „Hahler Damm“ begrenzt. Die Flächen befinden sich ebenfalls im Besitz der NRW-Stiftung.

Aufgrund der relativ großen zusammenhängenden Flächenkulisse konnten im **Block III** insgesamt 10 Entwässerungsgräben durch Verfüllungen oder regelbare Staubauwerke (5 Stück) verschlossen bzw. aufgestaut werden (2004).

Bereits 4 Jahre vor der Durchführung von Wiedervernässungsmaßnahmen wurde mit der Grundwasserbeobachtung begonnen (November 2000). Aufgrund der großen Flächenkulisse wurden im Block III insgesamt 24 Pegel installiert. Aufgrund von geringerer Torfzersetzung und höherer Torfmächtigkeit sind die Ausgangsbedingungen für die Wiederherstellung von Feucht- und Nassgrünland hier wahrscheinlich günstiger als im Block IV. Dies bestätigten auch die vor der Durchführung von Wiedervernässungsmaßnahmen erhobenen Messergebnisse. Vor allem auf tieferliegenden Flächen sank der Grundwasserspiegel auch im Sommer auf maximal 60-80 cm unter Flur ab (abgesehen von dem „Ausnahmesommer“ 2003).

Die Flächen unterliegen zu einem größeren Teil einer extensiven Wiesennutzung (zweischürig, keine Düngung). Etliche Flächen werden auch extensiv mit Rindern beweidet

(Standweide). Im Gebiet befinden sich 13 zu Naturschutzzwecken angelegte Blänken und Kleingewässer. Weitere kleine Stillgewässer sind im Zuge der Wiedervernässung durch die Aufweitung von Grabenprofilen zur Gewinnung von Material für Verfüllungen entstanden.

Abb. 4: *Zentraler Grünlandbereich im Block III zwischen Entlaster und Hahler Damm (Foto: D. Esplör, Mai 2011).*

Die Pegel und Dauerquadrate im Block III liegen vollständig in extensiv bewirtschafteten Grünlandflächen (Wiesen oder Standweiden).

Der **Block II** liegt im Zentrum des Gebietes zwischen Hille und Eickhorst und umfasst ca. 181 ha. Die Flächen im Kernbereich des Blockes II befinden sich vollständig im Eigentum des Kreises Minden-Lübbecke. Die Standorte werden hier überwiegend von Niedermoortorf größerer Mächtigkeit (ca. 2 m) und teilweise geringeren Zersetzungsgrades geprägt. Stellenweise sind außerdem laut verschiedener Bodenkarten Übergänge zu Hochmoortorf vorhanden (vgl. Esplör 2002). In diesem Bereich wurden mehrere Entwässerungsgräben abschnittsweise verfüllt oder aufgestaut sowie Drainagen zerstört.

Auch in diesem Gebiet werden die untersuchten Flächen größtenteils extensiv als Wiese (ein- bis zweischürig, keine Düngung) genutzt. Eine Fläche wird extensiv beweidet (Dauerquadrat 9). Es weist ebenfalls mehrere zu Naturschutzzwecken angelegte Blänken und Kleingewässer auf. Ein Dauerquadrat befindet sich in einem Großseggenried im Umfeld eines dieser Kleingewässer (Nr. 5). Dieser Bereich wird, soweit die Wasserstände dies zulassen, einer herbstlichen Pflegemahd unterzogen. Ein weiteres Dauerquadrat befindet sich in einem ehemaligen Pappelforst (Nr. 6). Die Pappeln wurden inzwischen entfernt und die im Unterstand vorhandenen Schwarzerlen abschnittsweise auf den Stock gesetzt. Hier entwickelt sich derzeit ein Erlenbruchwald. Einen Überblick über die drei Untersuchungsgebiete bietet die Abb. 2.

Anzumerken ist noch, dass sich westlich an den Block II als weiterer Kernbereich des NSG „Bastauwiesen“ der **Block I** anschließt (zwischen der Straße Hille-Eickhorst und dem sog. Schafspeckendamm, der Grenze zum benachbarten NSG „Großes Torfmoor", ca. 73 ha). Hier hat der Kreis Minden-Lübbecke ebenfalls in größerem Umfang landwirtschaftliche Flächen erworben und extensiviert. Bisher steht aber keine arrondierte Flächenkulisse zur Verfügung, so dass Wiedervernässungsmaßnahmen bisher nicht möglich waren. Vor diesem Hintergrund finden hier auch keine Begleituntersuchungen statt.

Abb. 5: *Durch Verschluss eines Entwässerungsgrabens wiedervernässter Grünlandbereich im Block II (Foto: D. Esplör).*

Abb. 6: *Regelbares Staubauwerk in einem Graben im Block III (Foto: D. Esplör).*

4. Grundwasserbeobachtung

2012 sind die Grundwasserdaten von Henrik Gelhausen, Student der Geographie an der Universität zu Köln im Rahmen seiner Bachelorarbeit ausgewertet worden (Gelhausen 2012). Deshalb werden im ersten Teil seine Ergebnisse und Auswertungen zusammenfassend wiedergegeben, dann die ab 2012 hinzugekommenen Daten ergänzend ausgewertet.

In der vorliegenden Arbeit können Methoden und Ergebnisse nur summarisch wiedergegeben werden, eine ausführliche Beschreibung findet sich in Esplör & Borchert (2014).

Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet 46 Pegelrohre installiert (Block II: 10, Block III: 24, Block IV: 12) und durchnummeriert. Die Anordnung der Pegelrohre zielte darauf ab, möglichst Aussagen für die gesamte Fläche der drei Teilgebiete treffen zu können.

Der Grundwasserflurabstand wurde für jeden Pegel monatlich mittels Akustiklot bestimmt. Angestrebt wurde eine Ablesung zur Mitte eines jeden Monats.

Aus dem Sachverhalt, dass die Pegel in den Kernzonen der drei Blöcke zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingesetzt wurden, ergeben sich unterschiedlich lange Messzeiträume im Datenbestand:

- Block I: noch keine Wiedervernässung und kein Pegeleinsatz
- Block II: ab Dezember 1999
- Block III: ab November 2000 (Pegel 23 und 24 erst ab November 2004)
- Block IV: ab April 1997

Block III bildet dahingehend eine Ausnahme, dass zunächst 22 Pegel vor Beginn der eigentlichen Wiedervernässungsmaßnahme im November 2004 eingebracht wurden. Daher ist nur in diesem Block ein Vergleich der Grundwasserverhältnisse vor und nach der Wiedervernässung möglich.

Abb. 7: *Pegel Nr. 10 in Block III (III/10) (Foto: H. Gelhausen 2012).*

Grundsätzlich zielen die bereits durchgeführten und geplanten Wiedervernässungsmaßnahmen auf eine nachhaltige Anhebung der Grundwasserstände in den zu Naturschutzzwecken vom Kreis Minden-Lübbecke oder der Nordrhein-Westfalen-Stiftung erworbenen Grünlandbereichen ab. In diesen arrondierten Bereichen sollen, ohne Beeinträchtigung privater Grundstückseigentümer, wieder feuchtwiesentypische Grundwasserverhältnisse entwickelt werden. Abb. 8 zeigt die mittleren Grundwasserganglinien ausgewählter Grünlandgesellschaften aus Hengstenberg et al. (1995). Dabei handelt es sich um Wassergreiskraut-Feuchtwiesen

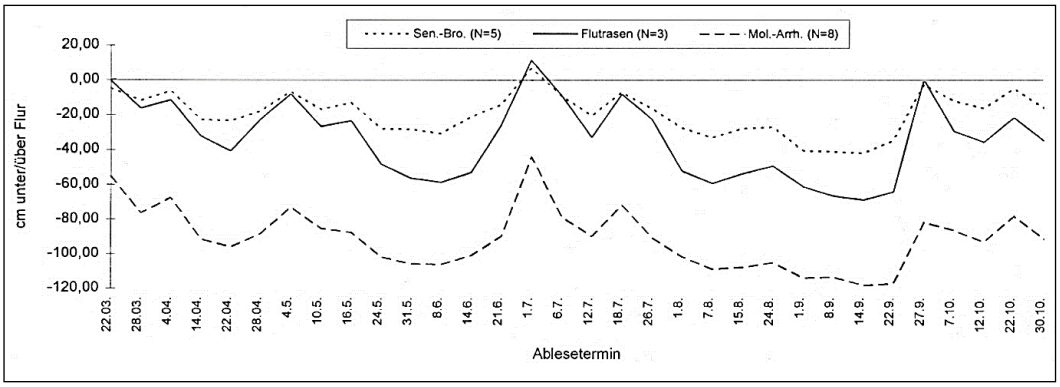

Abb. 8: *Mittlere Grundwasserganglinien ausgewählter Grünlandgesellschaften aus* Hengstenberg *et al. (1995).*

(*Senecioni-Brometum*), Flutrasen (*Agropyro-Rumicion*) und Grünland-Basalgesellschaften (*Molinio-Arrhenatheretea*). Danach wiesen die untersuchten Wassergreiskraut-Feuchtwiesen, wie sie auch in den Bastauwiesen vermutlich ehemals typisch waren, eine ausgesprochen geringe Gesamtamplitude von ca. 40 cm in der Zeit von März bis Oktober auf. Demgegenüber weisen Flutrasen meist wesentlich stärkere Schwankungen auf. Es tritt sowohl eine stärkere Absenkung als auch eine stärkere Überstauung auf. Allgemein trocknen die Standorte schneller aus als die Standorte von Wassergreiskraut-Feuchtwiesen. Generell auf tieferem Niveau bewegt sich das Grundwasser unter entwässerungsbedingten Grünland-Basalgesellschaften, wie sie auch in den Bastauwiesen großflächig anzutreffen sind.

Sofern man von der Wassergreiskraut-Feuchtwiese als Zielvegetation ausgeht, sollten daher die Grundwasserflurabstände, insbesondere in der Vegetationsperiode, nicht wesentlich unter 40 cm absinken. In Abhängigkeit vom Geländerelief können durchaus auch stärker vernässte oder zeitweilig überstaute Bereiche und z.T. auch trockenere Standorte entstehen.

Daher hat die Biologische Station Minden-Lübbecke für die Beurteilung des Erfolges der Wiedervernässung als Ziel formuliert, „[…] dass die Grundwasserflurabstände, insbesondere in der Vegetationsperiode, nicht wesentlich unter 40 cm absinken […]“ sollen (Biologische Station Minden-Lübbecke 2005: 1). Für ein ähnlich angelegtes Projekt in Mecklenburg-Vorpommern haben Tiemeyer et al. (2006: 386) einen Wert von 30-50 cm für eine erfolgreiche Wiedervernässung vorgegeben. Größere (unerwünschte) jahreszeitliche Schwankungen sollen ebenfalls möglichst vermieden werden.

Wie die Datenauswertung gezeigt hat, weisen insgesamt 36 Pegel einen negativen Entwicklungstrend auf. Bei fünf Pegeln ist ein positiver Trend zu verzeichnen. Ebenfalls fünf Pegel sind im Trend der Grundwasserganglinie seit Beginn der Wiedervernässung unverändert geblieben. Auffällig ist, dass alle Pegel mit positivem Effekt auf die Grundwasserganglinien in Block IV anzutreffen sind. Block III zeigt durchweg negative Steigungswerte und damit eine Verschlechterung der hydrologischen Verhältnisse in Bezug auf die langfristige Grundwasserstandsentwicklung. Von den fünf Pegeln mit konstantem Verlauf sind vier in Block IV und nur einer in Block II zu finden. Über die absolute Höhe des Grundwasserspiegels kann die Einstufung auf Grundlage der 40 cm-Marke Informationen liefern. Nur bei drei Pegeln liegen die Grundwasserstände seit Beginn der Beobachtung dauerhaft unterhalb dieses Richtwertes und bei 26 Pegeln dauerhaft darüber. Siebzehn

Pegel lagen zu Beginn der Maßnahme noch oberhalb dieses wichtigen Grenzwertes, haben diesen jedoch im Zuge der Wiedervernässung sukzessiv unterschritten.

Besonders oft ist dieser Effekt in Block III zu beobachten (13 von 24 Pegeln). Hier hat sich die Situation also bei mehr als der Hälfte der eingesetzten Pegel nachhaltig verschlechtert, während in Block II sieben von zehn und in Block IV immerhin neun von zwölf Pegeln im Trend konstant oberhalb der Marke verbleiben. Insgesamt ist die Zielvorgabe der Biologischen Station (Grundwasserstand < 40 cm unter Geländeoberkante) damit für 20 der eingesetzten 46 Pegeln verfehlt worden. Die Standorte dieser Pegel gelten damit aktuell als nicht wiedervernässt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Auswertung der Trendlinien der Grundwasserstände zunächst gegen eine erfolgreiche Wiedervernässung spricht (36 von 46 Pegeln negativer Trend, 5 ohne erkennbaren Trend, 5 positiver Trend). Dennoch liegt die Trendlinie bei 26 von 46 Pegeln dauerhaft oberhalb der für einen Niedermoorstandort wichtigen Marke von 40 cm unter Geländeoberkante. Damit können die Gebiete im Umfeld von 57% der eingesetzten Pegel aktuell als (wieder-)vernässt gelten.

Vor dem Hintergrund abnehmender jährlicher Niederschlagssummen bei gleichzeitigem Anstieg der Verdunstungshöhen im Untersuchungszeitraum wird sich die Situation im Bezug zur angestrebten Vernässung der Bastauwiesen in Zukunft wahrscheinlich noch verschärfen. Der aus den vorliegenden Daten resultierende negative Trend in der klimatischen Wasserbilanz könnte in Zukunft zu abnehmenden Grundwasserständen im Untersuchungsgebiet führen. Diesen Effekt gilt es zu kompensieren.

Vergleicht man die Pegelstände bis 2012 mit denen bis 2014, scheint es zu einer Verschlechterung gekommen zu sein. Insgesamt 41 Pegel zeigen einen negativen Trend, nur ein Pegel einen positiven und vier Pegel sind nun unverändert. Dabei ist auffallend, dass alle negativen Änderungen ausschließlich in Block IV zu finden sind. In Block III konnte bei einem Pegel sogar eine Verbesserung verzeichnet werden.

Auch bei der Einstufung auf Grundlage der Marke von 40 cm unter Geländeoberkante sind Veränderungen festzustellen, so befinden sich jetzt acht Pegel dauerhaft unterhalb dieses Richtwertes und 18 Pegel dauerhaft darüber. 20 Pegel lagen zu Beginn der Maßnahme noch oberhalb dieses Wertes, haben diesen jedoch im Laufe der Zeit sukzessiv unterschritten.

5. Vegetationskundliche Dauerbeobachtung

5.1 Material und Methoden

Die Anlage der vegetationskundlichen Dauerbeobachtungsflächen und die Aufnahmemethodik orientieren sich weitgehend am Handbuch „Methoden für naturschutzrelevante Freilanduntersuchungen in Nordrhein-Westfalen“ (LÖBF 1996).

Die Einrichtung der Dauerbeobachtungsflächen erfolgte im näheren Umfeld der Grundwasserbeobachtungsstellen. Hierdurch besteht zum einen die Möglichkeit, die vegetationskundlichen Erhebungen mit den Grundwasserbeobachtungen zu korrelieren (s.u.), und zum anderen können die Flächen dadurch gut eingemessen und leicht wiedergefunden werden. Die Einrichtung der Flächen erfolgte im Herbst 1999 (Block IV) im Herbst 2000 (Block II) und im Herbst 2004 (Block III). In Anlehnung an die Vorgaben der LÖBF (1996) wurden 3 x 3 m große Flächen dauerhaft mit bodeneben eingebauten Eisenrohren markiert (Abb. 9). Der Anzahl der Grundwasserpegel entsprechend, wurden im Block IV zwölf Dauerbeobachtungsflächen, im Block II zehn und im Block III 24 Dauerbeobachtungsflächen angelegt. Die Nummerierung der Dauerbeobachtungsflächen (Dauer-

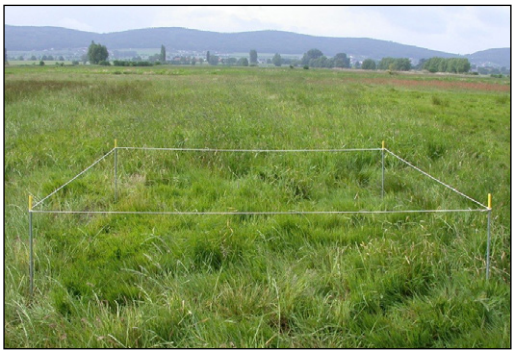

Abb. 9: *Zur Aufnahme werden die Dauerbeobachtungsflächen mit vier Metallstäben und einer dazwischen gespannten Schnur abgegrenzt (Block IV, Dauerquadrat 2, Aufnahmejahr 2006, Foto: D. Esplör).*

quadrate) entspricht der Nummerierung der Grundwasserpegel.

Bei der Aufnahme der Dauerbeobachtungsflächen wurde zusätzlich eine Ansprache der Vegetationseinheit (größtenteils auf der Grundlage des LÖBF-Grünlandkartierschlüssels, vgl. LÖBF 2004) vorgenommen. Da die Dauerbeobachtungsflächen mit 9 m^2 (3 x 3 m) teilweise nicht das Minimiareal der untersuchten Pflanzengesellschaften erreichen (20-30 m^2) wurden zur Vegetationsansprache weitere Pflanzenvorkommen im direkten Umfeld der Dauerbeobachtungsfläche herangezogen und auch in die Vegetationsaufnahmen einbezogen. Die Erfassung dieser Arten erfolgte in einem die Fläche umgebenden Randstreifen von ca. 5 m Breite. Hierdurch können zugleich Einwanderungstendenzen aufgezeigt werden, die sich in der eigentlichen Aufnahmefläche noch nicht abzeichnen.

Die Pflanzengesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes werden bis auf das Niveau von Varianten oder Subvarianten untergliedert. Bei anderen in Grünlandgebieten vorkommenden Pflanzengesellschaften (Magerrasen, Hochstaudenfluren, Röhrichten, Seggenriedern u.ä.) wird i.d.R. nur relativ grob auf der Basis von Verbänden, Assoziationen oder Subassoziationen unterschieden (vgl. LÖBF 2004). Der LÖBF-Kartierschlüssel bildet die Grundlage für die vorliegende Untersuchung. Teilweise mussten jedoch zusätzliche Kartiereinheiten gebildet werden, da eine Zuordnung der im UG angetroffenen Grünlandgesellschaften nicht möglich war. Entsprechende Hinweise hierzu finden sich in den Berichten zu flächendeckenden Vegetationskartierungen in den Blöcken I, II und IV (vgl. Esplör 2000, 2002 und 2008). Die Vegetationstabellen können aufgrund ihrer Größe in diesem Berichtsband nicht erscheinen, sie sind auf der Homepage des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. (*www.nwv-bielefeld.de*) einzusehen.

5.2 Ergebnisse

Nachfolgend wird die Entwicklung der Dauerbeobachtungsflächen im Hinblick auf die Artenzahlen sowie die Zu- und Abnahme bestimmter ökologischer Artengruppen beschrieben. Die Veränderung der Ellenbergschen Zeigerwerte für Feuchte, Nährstoffversorgung und Basenversorgung kann den drei synoptischen Übersichtstabellen im Anhang entnommen werden. Da die Dauerbeobachtungsflächen ein gleichmäßiges Netz innerhalb der beiden Untersuchungsgebiete bilden, ist davon auszugehen, dass die Ergebnisse auch repräsentativ für viele weitere Grünlandflächen in den Gebieten sind. Aufgrund der nicht unerheblichen standörtlichen Unterschiede zwischen den Blöcken II, III und IV und des zeitversetzten Beginns der Wiedervernässung werden die Untersuchungsergebnisse jeweils gesondert dargestellt.

Um Veränderungen in der Artenzusammensetzung deutlicher und besser interpretierbar zu machen, wurden Gruppen von Indikatorarten gebildet.

Dabei handelt es sich um:

- **Ausmagerungszeiger** (Arten unterschiedlicher soziologischer Zuordnung mit Verbreitungsschwerpunkt im mageren Grünland)
- **Arten bodensaurer Magerrasen** (Kenn-

und Trennarten der Klasse *Nardetea strictae*)
- **Feuchtwiesenarten** (Kenn- und Trennarten der Ordnung *Molinietalia*)
- **Arten der Flutrasen, Überflutungszeiger** (Kenn- und Trennarten des Verbandes *Agropyro-Rumicion*)
- **Arten der Schlammpionierfluren** (Kenn- und Trennarten des Verbandes *Bidention tripartitae*)
- **Arten der Röhrichte und Rieder** (*Phragmitetea*-Arten)
- **Arten der Fettwiesen und –weiden** (*Arrhenatheretalia*-Arten)
- **Arten niedrigwüchsiger, lückiger Vegetationsbestände** (insbes. verschiedene Moosarten)
- **Beweidungszeiger** (Kenn- und Trennarten des Verbandes *Cynosurion*)
- **Nitrophyten** (insbes. Stickstoffzeiger der Klasse *Artemisietea*)

5.2.1 Block II

a) Artenzahlen

Die Artenzahlen der zehn Dauerquadrate (DQ) im Block II weisen derzeit mit 8 bis 20 Arten nach wie vor eine relativ große Spannweite auf. Dies betrifft vor allem bewirtschaftete Grünlandflächen. Die zwei etwas untypischen DQ 5 und 6 liegen mit 12 bzw. 14 Arten im Mittelfeld. Das DQ 5 liegt in einem Schnabelseggenried, das DQ 6 liegt in der Sukzessionsfläche eines ehemaligen Pappelwaldes (Erlen-Bruchwald-Initialstadium).

Eine geringfügige Zunahme der Artenzahl hat im DQ 6 stattgefunden. Bei sieben DQ ist eine deutlichere Zunahme der Artenzahlen festzustellen (bis zu 9 Arten). Eine deutliche Abnahme (um 8 Arten) ist lediglich bei DQ 7 zu verzeichnen. Unverändert blieb die Artenzahl in DQ 3.

Zusammenfassend betrachtet zeichnet sich somit ein positiver Entwicklungstrend bei den Artenzahlen der Dauerquadrate im Block II ab. Die Spannweite der Artenzahlen ist ebenfalls größer geworden was sich auf eine vernässungsbedingte, größere standörtliche Differenzierung (von kaum vernässten Bereichen, über Bereiche mit höherem Grundwasserstand bis hin zu längerfristig überstauten Flächen) zurückführen lässt.

Der Rückgang der Artenzahl beim DQ 7, einem bodensauren Magerrasen (Feinschwingel-Borstgrasrasen), liegt nicht im Bereich der kennzeichnenden Magerrasenarten, sondern vor allem bei den mesophilen Grünlandarten, was sich vermutlich auf eine fortschreitende Ausmagerung zurückführen lässt.

b) Vegetation, Artengruppen

Beim Vergleich der bei der Dauerquadratuntersuchung unter Einbeziehung des näheren Umfeldes der Dauerquadrate ermittelten **Vegetationseinheiten** (in Anlehnung an den Grünlandkartierschlüssel der LÖBF 2004) zeigt sich, dass bei vier DQ eine Weiterentwicklung hin zu einer Vegetationseinheit mit höherer Feuchtestufe stattgefunden hat (Tab. 1). So haben sich Flächen von Feuchtestufe 4 (mäßig feucht) oder 5 (feucht) zur Feuchtestufe 6 (mäßig nass) oder 7 (nass) weiterentwickelt (siehe hierzu auch Foerster 1983).

Zwei DQ im Block II liegen nicht in Grünlandflächen sondern in einem Riedbereich an einem Kleingewässer und in einem Erlenwald. Dementsprechend konnte hier keine Grünlandgesellschaft ermittelt werden. Für Großseggenrieder und Kleinseggenrasen liegen gleichwohl Einstufungen vor (siehe LÖBF 2004), die nachfolgend wiedergegeben werden. Aussagen zum Wasserhaushalt des Waldbereiches wurden anhand der Zeigerwertermittlung (Ellenbergsche Feuchtezahl, siehe unten) getroffen.

Wie die Tab. 1 zeigt, waren zu Beginn der Untersuchungen an den Grundwassermessstellen im Block II teilweise Grünland-Basalgesellschaften vorhanden (*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, versch. Ausb.*), bei denen eine Zuordnung zu beschriebenen Assoziationen nicht möglich ist. Eine Differenzierung konnte aber gleichwohl anhand des Vorkommens von bestimmten Feuchte- und Nässezeigern

DQ-Nr.	Vegetationseinheit 2001	Feuchtestufe	Vegetationseinheit 2013	Feuchtestufe	Trend
1	*Lolio-Cynosuretum typicum, Var. v. Cardamine pratensis, Subvar. v. Alopecurus geniculatus*	4	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	6	↑
2	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Holcus lanatus-Fazies*	5	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Deschampsia cespitosa*	5	➲
3	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	6	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Deschampsia cespitosa-Juncus effusus-Fazies, Ausb. m. Carex nigra*	6	➲
4	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Holcus lanatus-Fazies*	5	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	6	↑
5	Caricetum rostratae	9	Caricion nigrae	8	↓
6	Ehemaliger Pappelforst	Fz 7,91	Erlen-Bruchwald-Initialstadium	Fz 7,40	➲
7	*Festuca filiformis-Nardus stricta-Gesellschaft, Ausb. m. Succisa pratensis*	5	*Festuca filiformis-Nardus stricta-Gesellschaft, Ausb. m. Succisa pratensis*	5	➲
8	*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis*	6	*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis*	6	➲
9	*Lolio-Cynosuretum typicum, Var. v. Cardamine pratensis, Subvar. v. Alopecurus geniculatus*	4	*Lolio-Cynosuretum lotetosum, Var. v. Glyceria fluitans*	6	↑
10	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Alopecurus pratensis-Fazies*	5	*Bromo-Senecionetum caricetosum nigrae*	7	↑

Feuchtestufen:
4 mäßig feucht
5 feucht
6 mäßig nass
7 nass
8 sumpfig
9 langfristig überflutet

↑ Positive Entwicklung (zu Vegetationseinheit höherer Feuchtestufe)
↓ Negative Entwicklung (zu Vegetationseinheit niedrigerer Feuchtestufe)
➲ +/- unverändert

Tab. 1: *Entwicklung der Vegetationseinheiten im Block II von 2001 bis 2013*

vorgenommen werden. Dabei handelt es sich um wiesenartige Grünlandbestände (zweischürige Nutzung), denen vermutlich aus standörtlichen Gründen sowohl die Verbandskennarten der Feuchtwiesen (*Calthion*) als auch der mesophilen Wiesen (*Arrhenatherion*) fehlen. Darüber hinaus waren Fettweiden (*Lolio-Cynosuretum, versch. Ausb.*), Flutrasen (*Ranunculo-Alopecuretum*) und ein bodensaurer Magerrasen (*Festuca filiformis-Nardus stricta-Gesellschaft*) vorhanden. Ein Pegel lag in einem älteren Hybridpappel-Forst.

Im Untersuchungszeitraum von 13 Jahren lässt sich eine Reihe von Veränderungen feststellen. Eine Fettweide niedriger Feuchtestufe hat sich zu einem wiesenartigen Bestand (*Arrhenatheretalia-Gesellschaft*) höherer Feuchtestufe entwickelt. Eine nach wie vor als Standweide genutzte Fläche weist inzwischen eine Fettweide höherer Feuchtestufe auf (*Lolio Cynosuretum lotetosum*). In einzelnen Beständen der *Arrhenatheretalia-Gesellschaft* sind vor allem Dominanzverschiebungen (andere fazielle Ausbildungen) ohne Auswirkungen auf die Feuchtestufe zu verzeichnen. Ein Bestand weist eine Erhöhung der Feuchtestufe auf. Weitgehend unverändert stellen sich die Bestände des bodensauren Magerrasens und des Knickfuchsschwanz-Flutrasens dar. Besonders bemerkenswert ist die Entwicklung des DQ 10 (Abb. 10). Hier hat sich eine Wassergreiskraut-Feuchtwiese (*Senecioni-Brometum*) entwickelt (Rote Liste-Pflanzengesellschaft). Positiv ist auch die Entwicklung des ehemaligen Hybridpappelforstes zu bewerten. Nach Beseitigung der Pappeln und auf den Stock setzen des Schwarzerlen-Unterstandes entwickelt sich

hier ein niederwaldartiger Erlen-Bruchwald (Abb. 11).

Am Rand eines Kleingewässers scheint sich ein Schnabelseggenried (*Caricetum rostratae*) zu einem Kleinseggenrasen (*Caricion nigrae*) zu entwickeln. Dies spiegelt sich in einer niedrigeren Feuchtestufe (von 9 auf 8) wieder.

Abb. 10: *Im Bereich des DQ 10 hat sich eine Wassergreiskraut-Feuchtwiese (Senecioni-Brometum) entwickelt (Foto: D. Esplör).*

Abb. 11: *Langfristige Überstauung (nach Verschluss eines direkt angrenzenden Entwässerungsgrabens) prägt große Teile des ehemaligen Pappelforstes und leitete die Entwicklung zu einem Erlen-Bruchwald ein (Foto: D. Esplör, Mai 2013).*

Zusammenfassend betrachtet sind bei fünf DQ keine Veränderungen der Feuchtestufe zu verzeichnen. Bei vier Dauerquadraten kam es zu einer Erhöhung der Feuchtestufe. Lediglich bei einem Dauerquadrat zeichnet sich ein Rückgang der Feuchtestufe ab (siehe Tab. 1).

Nachfolgend soll näher auf die Veränderungen im **Artenspektrum** der Dauerquadrate im Block II eingegangen werden.

In der Gruppe der **Ausmagerungszeiger** zeichnen sich in den meisten DQ nur geringe Veränderungstendenzen ab. Eine leichte Zunahme weisen zwei DQ auf.

Bei den Arten der **bodensauren Magerrasen** sind innerhalb des DQ 7 keine nennenswerten Fluktuationen zu verzeichnen. Die im Umfeld vorhandene Rote Liste-Art *Nardus stricta* ist allerdings bei den letzten Untersuchungsdurchgängen nicht mehr nachgewiesen worden.

Bei den **Feuchtwiesenarten** lassen sich bei sechs DQ Zunahmen sowohl innerhalb als auch im Umfeld feststellen. Bei drei DQ ist der Anteil weitgehend unverändert. Dies trifft auch auf das DQ 6 im Erlen-Bruchwald zu. Die

Abb. 12: *Das Wassergreiskraut (Senecio aquaticus), eine Kennart der Wassergreiskraut-Feuchtwiesen, zeigt im Block II leichte Ausbreitungstendenzen (Foto: D. Esplör).*

höchsten Stetigkeiten erreichen nach wie vor *Deschampsia cespitosa* und *Juncus effusus*. Neu angesiedelt oder ausgebreitet haben sich aber auch einige weitere Arten wie *Lychnis flos-cuculi, Ranunculus flammula, Juncus conglomeratus* oder *Senecio aquaticus* (Abb. 12).

Fortgesetzt hat sich auch die Ausbreitung einiger Arten der **Flutrasen**, wie *Agrostis stolonifera, Glyceria fluitans, Polygonum amphibium* und *Juncus articulatus*. Hierbei handelt es sich z.T. um Arten, die vorwiegend in nasseren, grundwasserbeinflussten Flutrasen vorkommen. Dem steht ein gewisser Rückgang von Arten weniger nasser, nicht grundwasserbeeinflusster Flutrasen gegenüber (z.B. *Elymus repens*). Insgesamt ist bei fünf DQ eine Zunahme von Flutrasenarten zu beobachten. Bei fünf DQ ist der Anteil unverändert geblieben.

Die **Arten der Röhrichte und Rieder** haben ihren Schwerpunkt in den beiden DQ 5 und 6 (Schnabelseggenried/Kleinseggenrasen, Bruchwald-Initialstadium). Im Grünland spielen sie nur in einem DQ eine nennenswerte Rolle (unverändert). Neuansiedlungen im Umfeld von zwei weiteren DQ konnten sich nicht dauerhaft etablieren. Im Bereich des früheren Schnabelseggenrieds (DQ 5) ist mittlerweile die namengebende Charakterart nicht mehr im vorhanden. Es treten dafür vermehrt Arten der Kleinseggen- und Flutrasen auf. In früheren Stadien des Bruchwaldes (DQ 6) waren ebenfalls einige Arten aus dieser Gruppe vertreten. Deren Rückgang korreliert mit zunehmender Höhe und zunehmendem Deckungsgrad der Baumschicht.

Die **Arten der Fettwiesen und -weiden** wie *Rumex acetosa, Poa pratensis* oder *Cerastium holosteoides* sind aufgrund ihrer relativ großen Standortamplitude nach wie vor konstant in den DQ vertreten. Bei vier DQ ist eine Zunahme dieser Artengruppe zu verzeichnen. Bei weiteren vier DQ ist deren Anteil unverändert. Rückläufig ist ihr Anteil in einem DQ (bodensaurer Magerrasen). Im Bruchwald spielen diese Arten naturgemäß keine Rolle. Eine Zunahme in mehreren DQ weist u.a. *Cardamine pratensis* auf.

Die Entwicklung der **Beweidungszeiger** wie *Lolium perenne* und *Trifolium repens* spiegelt deutlich die bereits vor längerer Zeit erfolgte Umstellung der Bewirtschaftung vieler Flächen im Block II von der Mähweide hin zur reinen Wiesennutzung (zweischürig) wieder. In den meisten DQ spielen diese Arten keine große Rolle mehr, oder ihre Bestände sind rückläufig. Lediglich in DQ 2 zeichnet sich eine Zunahme ab. Weitgehend unverändert sind die Verhältnisse im DQ 9, da hier nach wie vor eine Weidenutzung erfolgt.

Nitrophyten (Stickstoffzeiger) spielen in den meisten Dauerquadraten im Block II keine nennenswerte Rolle. Es handelt sich zumeist um spärliche Vorkommen. Lediglich im Erlen-Bruchwald (DQ 6) ist durchgehend *Urtica dioica* mit sehr geringem Deckungsgrad vertreten.

Im Bereich der Dauerbeobachtungsflächen im Block II kommen insgesamt 12 **Arten der Roten Liste/Vorwarnliste NRW** vor (siehe Tab. 2). Dabei handelt es sich um 4 Arten der Röhrichte und Großseggenrieder (*Phragmitetea*) 3 Arten des Feuchtgrünlandes (*Molinietalia*), 3 Arten der Kleinseggenrasen (*Caricion nigrae*) und 2 Arten der Borstgrasrasen (*Nardetea*).

Der größte Teil der Arten der Roten Liste/Vorwarnliste NRW kommt im Uferbereich eines Kleingewässers vor (DQ 5). Im bewirtschafteten Grünland spielen diese Arten bisher nur eine untergeordnete Rolle. Eine Ausnahme bilden lediglich das DQ 7 im Bereich eines Feinschwingel-Borstgrasrasens (mit Vorkommen von *Festuca filiformis* und früher auch *Nardus stricta*) und das DQ 10 im Bereich einer Wassergreiskraut-Feuchtwiese (Einwanderung von *Senecio aquaticus* und *Galium uliginosum*). Aktuell zeigen 4 Arten gewisse Ausbreitungstendenzen (innerhalb oder im Umfeld der Dauerquadrate). Bei weiteren 4 Arten sind die Vorkommen weitgehend unverändert, oder Zunahme und Rückgang halten sich die Waage. Bei vier Arten sind allerdings auch Rückgangstendenzen in der Anzahl der Vorkommen oder im Deckungsgrad zu verzeichnen.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RL-Status NRW	RL-Status Westf. Tiefl.	Bestands-entwicklung im DQ	aktuelles Vor-kommen in den Dauerquadraten
Carex canescens	Grau-Segge	*	3	➲	innerhalb
Carex nigra	Braune Segge	V		⇧	innerhalb
Carex rostrata	Schnabel-Segge	*	3	⇩	ausserhalb
Festuca filiformis	Haar-Schwingel	V		➲	innerhalb
Galium uliginosum	Moor-Labkraut	V		⇧	innerhalb
Hydrocotyle vulgaris	Wassernabel	*	3	➲	innerhalb
Lysimachia thyrsiflora	Straußblütiger Gilbweiderich	2	2	➲	innerhalb
Nardus stricta	Borstgras	3	3	⇩	-
Ranunculus flammula	Brennender Hahnenfuß	V		⇧	innerhalb
Ranunculus lingua	Zungen-Hahnenfuß	2	2	⇩	innerhalb
Senecio aquaticus	Wasser-Greiskraut	2	2	⇧	innerhalb
Veronica scutellata	Schild-Ehrenpreis	3	3	⇩	-

Rote Liste Status (nach LANUV 2011):

0 = ausgestorben oder verschollen
1 = vom Aussterben bedroht
2 = stark gefährdet
3 = gefährdet
* = im betreffenden Gebiet ungefährdet
V = Vorwarnliste (Rückgang in den nächsten Jahren vermutet)
N = von Naturschutzmaßnahmen abhängig (Zusatzkennung)

Tab. 2: *Pflanzenarten der Roten Liste/Vorwarnliste NRW im Bereich der Dauerquadrate im Block II*

Abb. 13: *Die Braunsegge (Carex nigra) profitiert von Extensivierung und Wiedervernässungsmaßnahmen. Sie kennzeichnet Standorte der Feuchtestufen 6 und 7 (mäßig nass und nass) (Foto: D. Esplör).*

Abb. 14: *Seggenreiches Feuchtgrünland im Block III (Foto: D. Esplör 2012).*

5.2.2 Block III

a) Artenzahlen

Die Artenzahlen der 24 DQ im Block III weisen mit aktuell 5 bis 18 Arten eine ähnliche Spannweite wie in den Blöcken II und IV auf.

Mehr oder weniger unverändert ist die Artenzahl lediglich in einem DQ geblieben. Eine Zunahme ist bei elf DQ erfolgt. Dem steht eine Abnahme bei 12 DQ gegenüber.

b) Vegetation, Artengruppen

Beim Vergleich der durch die Dauerquadratuntersuchung, unter Einbeziehung des näheren Umfeldes der DQ, ermittelten Vegetationseinheiten zeigt sich im Block III, dass bei sechs DQ eine Weiterentwicklung hin zu einer Vegetationseinheit mit höher Feuchtestufe stattgefunden hat. So haben sich Flächen von Feuchtestufe 4 (mäßig feucht) oder 5 (feucht) zur Feuchtestufe 6 (mäßig nass) oder 7 (nass) weiterentwickelt (siehe hierzu auch Foerster 1983). Bei zwei DQ erfolgte eine Zunahme um zwei Feuchtestufen (von 5 auf 7). Ein Rückgang der Feuchtestufe fand lediglich an einem DQ statt (von Feuchtestufe 6 auf 5).

Wie die Tab. 3 zeigt, waren zu Beginn der Untersuchungen an den Grundwassermessstellen im Block III vorwiegend Grünland-Basalgesellschaften, bei denen eine Zuordnung zu beschriebenen Assoziationen nicht möglich ist, vorhanden (*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, versch. Ausb.*, vierzehn DQ). Eine Differenzierung konnte aber gleichwohl anhand des Vorkommens von bestimmten Feuchte- und Nässezeigern vorgenommen werden. Dabei handelt es sich um wiesenartige Grünlandbestände (zweischürige Nutzung oder Mähweide), denen vermutlich aus standörtlichen Gründen sowohl die Verbandskennarten der Feuchtwiesen (*Calthion*) als auch der mesophilen Wiesen (*Arrhenatherion*) fehlen. Darüber hinaus waren Flutrasen (*Ranunculo-Alopecuretum, versch. Ausb.*, sechs *DQ*), Fettweiden (*Lolio-Cynosuretum*, *versch. Ausb.*, drei DQ), und eine Grünland-Neuansaat vorhanden.

Im Untersuchungszeitraum von 7 Jahren lässt sich eine Reihe von Veränderungen feststellen. Mehrere Bestände der *Arrhenatheretalia-Gesellschaft* haben sich zu Feuchtwiesen (*Molinietalia Gesellschaft, versch. Ausb.*), teilweise auch zu stärker grundwasserbeeinflussten Flutrasen (*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum & ranunculetosum flammulae*) weiterentwickelt. Bei vorhandenen Flutrasen hat teilweise eine Entwicklung zu Ausbildungen höherer Feuchtestufe stattgefunden (von der Subassoziation *typicum* zur Subassoziation *glycerietosum*). Gleiches gilt auch für eine Fettweide (*Lolio-Cynosuretum typicum* zu *L.-C. lotetosum*). An zwölf Dauerquadraten konnte keine Vegetationsveränderung festgestellt werden.

DQ-Nr.	Vegetationseinheit 2005	Feuchtestufe	Vegetationseinheit 2011	Feuchtestufe	Trend
1	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	6	*Molinietalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra und Ranunculus flammula*	7	↑
2	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	6	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	6	➲
3	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	6	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	6	➲
4	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Deschampsia cespitosa*	5	*Molinietalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	7	↑
5	*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis*	6	*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis*	6	➲
6	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Deschampsia cespitosa*	5	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Deschampsia cespitosa*	5	➲

Tab. 3: *Entwicklung der Vegetationseinheiten im Block III von 2005 bis 2011 (Fortsetzung auf nächster Seite)*

DQ-Nr.	Vegetationseinheit 2005	Feuchte-stufe	Vegetationseinheit 2011	Feuchte-stufe	Trend
7	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Holcus lanatus-Fazies*	5	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Holcus lanatus-Fazies*	5	➲
8	*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis*	6	*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis*	6	➲
9	*Ranunculo-Alopecuretum typicum*	5	*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis*	6	⇧
10	*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis*	6	*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis*	6	➲
11	*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis*	6	*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis*	6	➲
12	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Holcus lanatus-Fazies*	5	*Molinietalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	7	⇧
13	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	6	*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis*	6	➲
14	*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis*	6	*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis*	6	➲
15	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	6	*Lolio-Cynosuretum lotetosum, Var. v. Glyceria fluitans*	6	➲
16	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	6	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Alopecurus pratensis-Fazies*	5	⇩
17	*Lolio-Cynosuretum typicum, Var. v. Cardamine pratensis, Subvar. v. Alopecurus geniculatus*	4	*Lolio-Cynosuretum typicum, Var. v. Cardamine pratensis, Subvar. v. Alopecurus geniculatus*	4	➲
18	*Lolio-Cynosuretum typicum, Var. v. Cardamine pratensis, Subvar. v. Alopecurus geniculatus*	4	*Lolio-Cynosuretum lotetosum, Var. v. Glyceria fluitans*	6	⇧
19	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	6	*Ranunculo-Alopecuretum ranunculetosum flammulae*	7	⇧
20	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	6	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	6	➲
21	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	6	*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis*	6	➲
22	*Lolio-Cynosuretum typicum, Var. v. Cardamine pratensis, Subvar. v. Alopecurus geniculatus*	4	*Lolio-Cynosuretum typicum, Var. v. Cardamine pratensis, Subvar. v. Alopecurus geniculatus*	4	➲
23	Grünland-Neuansaat	-	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*	6	➲
24	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Deschampsia cespitosa*	5	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Deschampsia cespitosa*	5	➲

Feuchtestufen:
4 mäßig feucht 6 mäßig nass
5 feucht 7 nass

⇧ Positive Entwicklung (zu Vegetationseinheit höherer Feuchtestufe)
⇩ Negative Entwicklung (zu Vegetationseinheit niedrigerer Feuchtest.
➲ +/- unverändert

Tab. 3 (Fortsetzung): *Entwicklung der Vegetationseinheiten im Block III von 2005 bis 2011*

Zusammenfassend betrachtet zeichnet sich zumindest bei den Vegetationsverhältnissen eines Teils der DQ im Block III eine Entwicklung hin zu Feuchtwiesen i.e.S. und zu stärker grundwasserbeeinflussten Flutrasen ab.

Nachfolgend soll näher auf die Veränderungen im **Artenspektrum** der DQ im Block III eingegangen werden.

In der Gruppe der **Ausmagerungszeiger** zeichnen sich in den meisten DQ nur geringe Veränderungstendenzen ab. Bei 17 DQ ist der Anteil von typischen Arten wie *Holcus lanatus, Agrostis capillaris* und *Festuca rubra* unverändert. Eine leichte Zunahme weisen drei DQ auf. Eine Abnahme ist bei vier DQ zu beobachten. Da die Flächen des Blockes III bereits lange vor Beginn der Begleituntersuchungen extensiviert wurden, haben wesentliche Ausmagerungsprozesse vermutlich bereits vorher stattgefunden. Dies mag die vergleichsweise geringen Veränderungstendenzen erklären. Der Rückgang des Ausmagerungszeigers *Holcus lanatus* in einzelnen DQ korreliert mit der Ausbreitung von Flutrasenarten, vermutlich eine Folge länger andauernder Überstauungen.

Abb. 15: *Im Block III konnte erstmalig auch die Traubige Trespe (Bromus racemosus), eine Charakterart der Wassergreiskraut-Feuchtwiesen, an einem Dauerquadrat in den Bastauwiesen nachgewiesen werden (Foto: D. Esplör).*

Bei den **Feuchtwiesenarten** lassen sich bei 15 Dauerquadraten Zunahmen sowohl innerhalb als auch im Umfeld feststellen. Bei sechs DQ ist der Anteil weitgehend unverändert. Ein Rückgang ist bei 2 DQ zu beobachten. Die höchsten Stetigkeiten erreichen auch im Block III *Deschampsia cespitosa* und *Juncus effusus*. Bemerkenswert ist aber die Neuansiedlung oder Ausbreitung einer Reihe von weiteren Arten wie *Senecio aquaticus, Bromus racemosus* (Abb. 15), *Equisetum palustre, Cirsium palustre, Lotus uliginosus, Lychnis floscuculi, Ranunculus flammula, Juncus conglomeratus* oder *Carex disticha*.

Eine ähnliche Entwicklung zeigt sich auch bei etlichen Arten der **Flutrasen**, wie *Agrostis stolonifera, Alopecurus geniculatus, Glyceria fluitans, Polygonum amphibium* und *Eleocharis palustris*. Insgesamt ist bei 12 DQ eine Zunahme von Flutrasenarten zu beobachten. Bei 11 DQ ist der Anteil unverändert geblieben. Eine Abnahme zeichnet sich derzeit nur bei einem DQ ab.

Die **Arten der Röhrichte und Rieder** spielen in den meisten Dauerquadraten im Block III keine nennenswerte Rolle. Leichte Ausbreitungstendenzen weisen einzelne Großseggen (*Carex gracilis*) auf (vier DQ). Unverändert ist ihre Beteiligung in zwei DQ.

Eine ganze Reihe von **Arten der Fettwiesen und -weiden** wie *Rumex acetosa, Poa pratensis, Cardamine pratensis* oder *Cerastium holosteoides* sind aufgrund ihrer relativ großen Standortamplitude nach wie vor konstant in den Dauerquadraten vertreten. Bei 15 DQ ist ihr Anteil weitgehend unverändert. Eine Abnahme ist in fünf DQ, eine Zunahme in vier DQ zu erkennen. Die Zunahme der mesophilen Grünlandarten korreliert mit der Zunahme von Feuchtgrünlandarten (Feuchtwiesenentwicklung), ihr Rückgang korreliert mit der Zunahme von Flutrasenarten (Überstauungswirkung).

Beweidungszeiger wie *Lolium perenne* und *Trifolium repens* spielen nur in den als Standweiden genutzten Flächen eine größere Rolle. Aufgrund der im Block III vorherrschenden Wiesennutzung sind sie in vielen Flächen

nur mit geringen Anteilen vertreten. In 13 DQ ist ihr Anteil weitgehend gleich geblieben. Zunahmen zeichnen sich in vier DQ und Abnahmen in sechs DQ ab.

Nitrophyten (Stickstoffzeiger) fehlen in den meisten DQ oder haben nur einen sehr geringen Anteil. Dieser ist in fünf DQ zudem rückläufig, nur in zwei DQ leicht zunehmend. Dies zeigt ebenfalls die Auswirkungen der bereits vor längerer Zeit erfolgten Extensivierung der Flächen (mit vollständigem Düngungsverzicht).

Im Bereich der Dauerbeobachtungsflächen im Block III kommen insgesamt fünf **Arten der Roten Liste/Vorwarnliste NRW** vor (siehe Tab. 4). Dabei handelt es sich um Arten der Feuchtwiesen (*Molinietalia*, drei Arten), Flutrasen (*Agropyro-Rumicion*, eine Art) und der Kleinseggenrasen (*Caricion nigrae*, eine Art). Besonders erfreulich ist, dass es sich dabei vielfach um Neuansiedlungen im Umfeld oder innerhalb der Dauerquadrate handelt.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RL-Status		Bestands-entwicklung im DQ	aktuelles Vorkommen in den Dauerquadraten
		NRW	Westf. Tiefl.		
Bromus racemosus	TraubigeTrespe	**3S**	**3**		außerhalb
Carex nigra	Braune Segge	**V**			außerhalb
Eleocharis palustris	Sumpfbinse	**G**	**3**		außerhalb
Ranunculus flammula	Brennender Hahnenfuß	**V**		↑	innerhalb
Senecio aquaticus	Wasser-Greiskraut	**2**	**2**	↑	innerhalb

Rote Liste Status (nach LANUV 2011):

0 = ausgestorben oder verschollen
1 = vom Aussterben bedroht
2 = stark gefährdet
3 = gefährdet
* = im betreffenden Gebiet ungefährdet
V = Vorwarnliste (Rückgang in den nächsten Jahren vermutet)
S = dank Schutzmaßnahmen gleich, geringer oder nicht mehr gefährdet

Tab. 4: *Pflanzenarten der Roten Liste/Vorwarnliste NRW im Bereich der Dauerquadrate im Block III*

Abb. 16: *Durch abschnittsweise Verfüllung aufgestauter Entwässerungsgraben im Block III (Foto: S. Geschke).*

5.2.3 Block IV

a) Artenzahlen

Die Artenzahlen der zwölf DQ im Block IV weisen mit aktuell 3 bis 15 Arten (bei der letzten Auswertung 4 bis 14 Arten) eine relativ große Spannweite auf. Im Vergleich zu den Blöcken II und III fallen die teilweise sehr niedrigen Artenzahlen der DQ auf. Im DQ 6 waren zeitweilig nur 2 Pflanzenarten, im DQ 5 bei der letzten Untersuchung 3 Arten anzutreffen.

Mehr oder weniger unverändert ist die Artenzahl lediglich in DQ 6. Eine Zunahme (um 2 bis 6 Arten) ist bei sechs DQ (DQ 1, 3, 7, 9, 11, 12) erfolgt. Dem steht eine Abnahme (1-6 Arten) bei drei DQ (DQ 5, 8 u. 10) gegenüber. Bei zwei Dauerquadraten (DQ 2 u. 4) sind stärkere Schwankungen (Zu- und Abnahmen) zu verzeichnen, aus denen sich derzeit keine Entwicklungsrichtung ableiten lässt.

b) Vegetation, Artengruppen

Beim Vergleich der bei der Dauerquadratuntersuchung unter Einbeziehung des näheren Umfeldes der DQ ermittelten **Vegetationseinheiten** ist festzustellen, dass bei drei DQ eine Weiterentwicklung hin zu einer Vegetationseinheit mit höherer Feuchtestufe stattgefunden hat. Dabei haben sich die Flächen von Feuchtestufe 5 (feucht) zur Feuchtestufe 7 (mäßig nass, mit Zusatzkennung „zeitweilig oberbodenvernässt“) weiterentwickelt (siehe Tab. 5). Damit hat sich eine bereits bei der letzten Auswertung festgestellte Entwicklung von stark grundwasserbeeinflussten Flutrasen stabilisiert. Dies betrifft allerdings nur die stärker vernässte Nordhälfte des Blockes IV (DQ 1-6). Die in der Südhälfte des Gebietes liegenden DQ 7-12 zeigen keine derartige Entwicklung. In diesem südlich der Bastau liegenden Teilgebiet war ein dauerhafter Verschluss von zwei Entwässerungsgräben aufgrund von Anliegerbeschwerden nicht möglich. Hier konnten lediglich innerhalb der Flächen liegende Drainagen zerstört werden.

Bei den übrigen neun DQ ist keine Veränderung der Vegetationseinheit eingetreten. Die hier vorhandenen *Arrhenatheretalia-Basalgesellschaften* erwiesen sich somit als relativ stabil. Gleichwohl haben in diesen Beständen teilweise Veränderungen der Artenzusammensetzung stattgefunden (siehe unten).

Wie die Tab. 5 zeigt, waren zu Beginn der Untersuchungen an den Grundwassermessstellen im Block IV überwiegend Grünland-Basalgesellschaften vorhanden (*Arrhenatheretalia Gesellschaft, versch. Ausb.*), bei denen eine Zuordnung zu beschriebenen Assoziationen nicht möglich ist. Eine Differenzierung konnte aber gleichwohl anhand des Vorkommens von bestimmten Feuchte- und Nässezeigern vorgenommen werden. Häufig handelte es sich um fazielle Ausbildungen mit Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*), Honiggras (*Holcus lanatus*) oder Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*). Dabei handelt es sich um wiesenartige Grünlandbestände (zweischürige Nutzung, hervorgegangen aus ehemaligen Mähweiden), denen vermutlich aus standörtlichen Gründen sowohl die Verbandskennarten der Feuchtwiesen (*Calthion*) als auch der mesophilen Wiesen (*Arrhenatherion*) fehlen. Darüber hinaus waren vereinzelt kleinflächige Flutrasen (*Ranunculo-Alopecuretum*) vorhanden.

Abb. 17: *In der Nordhälfte des Blockes IV haben sich ausgedehnte Brennhahnenfuß-Knickfuchsschwanz-Flutrasen entwickelt (Foto: D. Esplör 2012).*

DQ-Nr.	Vegetationseinheit 2000	Feuchtestufe	Vegetationseinheit 2012	Feuchtestufe	Trend
1	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Holcus lanatus-Fazies*	5	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Deschampsia cespitosa*	5	➲
2	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Holcus lanatus-Fazies*	5	*Ranunculo-Alopecuretum ranunculetosum flammulae*	7	⇧
3	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Alopecurus pratensis-Fazies*	5	*Ranunculo-Alopecuretum ranunculetosum flammulae*	7	⇧
4	*Ranunculo-Alopecuretum ranunculetosum flammulae*	7	*Ranunculo-Alopecuretum ranunculetosum flammulae*	7	➲
5	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Deschampsia cespitosa-Juncus effusus-Fazies*	5	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Deschampsia cespitosa-Juncus effusus-Fazies*	5	➲
6	*Ranunculo-Alopecuretum typicum*	5	*Ranunculo-Alopecuretum ranunculetosum flammulae*	7	⇧
7	*Grünland-Neuansaat*	-	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Alopecurus pratensis-Fazies*	5	➲
8	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Deschampsia cespitosa-Juncus effusus-Fazies*	5	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Deschampsia cespitosa-Juncus effusus-Fazies*	5	➲
9	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Alopecurus pratensis-Fazies*	5	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Alopecurus pratensis-Fazies*	5	➲
10	*Bidention-Gesellschaft (Schlamm-Pionierflur)*	Fz. 7,6	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Alopecurus pratensis-Fazies*	5	➲
11	*Ranunculo-Alopecuretum typicum*	5	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Alopecurus pratensis-Fazies*	5	➲
12	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Alopecurus pratensis-Fazies*	5	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Holcus lanatus-Fazies*	5	➲
Feuchtestufen: 4 mäßig feucht 6 mäßig nass 5 feucht 7 nass		⇧ Positive Entwicklung (zu Vegetationseinheit höherer Feuchtestufe) ⇩ Negative Entwicklung (zu Vegetationseinheit niedrigerer Feuchtest. ➲ +/- unverändert			

Tab. 5: *Entwicklung der Vegetationseinheiten im Block IV von 2000 bis 2012*

Im Untersuchungszeitraum von 13 Jahren lassen sich deutliche Veränderungen nur in der stärker wiedervernässten Nordhälfte des Blockes IV feststellen. Hier sind Bestände der *Arrhenatheretalia-Gesellschaft* von stark grundwasserbeeinflussten Flutrasen (*Ranunculo-Alopecuretum ranunculetosum flammulae*, Abb. 17) abgelöst worden. In der nicht dauerhaft wiedervernässten Südhälfte sind die Bestände der *Arrhenatheretalia-Gesellschaft* weitgehend erhalten geblieben.

Nachfolgend soll näher auf die Veränderungen im **Artenspektrum** der Dauerquadrate im Block IV eingegangen werden.

In der Gruppe der **Ausmagerungszeiger** sind im Block IV nur wenige Arten mit vergleichsweise breiter Amplitude vertreten. Mit höherer Stetigkeit ist nach wie vor lediglich *Holcus lanatus* vorhanden. Vereinzelt hat sich außerdem die Ausbreitung von *Festuca rubra* fortgesetzt. Auf Flächen mit stärkerer winterlicher Überstauung ist *Holcus lanatus* weiter rückläufig.

Aufgrund der relativ geringen Anzahl wurden die Artengruppen des **Feuchtgrünlandes** sowie der **Röhrichte und Rieder** für den Block IV zusammengefasst. Die bereits früher festgestellte Ausbreitung von einigen weiter verbreiteten Feuchtgrünlandarten wie *Deschampsia cespitosa* und *Juncus effusus* hat sich fortgesetzt und stabilisiert (bei zehn Dauerquadraten). Teilweise nur im Umfeld

der Dauerquadrate in der Nordhälfte des Gebietes ist eine dauerhafte Ansiedlung des Nässezeigers *Ranunculus flammula* (Abb. 18) festzustellen. Das Auftreten weiterer Feuchtwiesenarten wie *Filipendula ulmaria, Lychnis floscuculi, Juncus conglomeratus* und *Poa palustris* unterliegt erheblichen Schwankungen und kann bisher nicht als dauerhaft angesehen werden.

Eine größere, vielfach mit hohem Deckungsgrad vertretene Gruppe bilden im Block IV die **Arten der Flutrasen und Überflutungszeiger**. Aufgrund der typischerweise stärker schwankenden Standortbedingungen (Überflutungsdauer und -höhe) bei Flutrasen sind auch Vorkommen und Deckungsgrad der typischen Arten erheblichen Fluktuationen unterworfen. Mit höherer Stetigkeit sind aus dieser Gruppe vor allem *Agrostis stolonifera* sowie *Glyceria fluitans, Polygonum amphibium* und *Phalaris arundinacea* vertreten. Bei neun DQ ist eine Zunahme der Flutrasenarten zu verzeichnen. Unverändert ist der Anteil bei zwei Dauerflächen. Eine Abnahme ist lediglich bei einer Fläche (DQ 12) zu beobachten.

Abb. 18: *Der Flammende Hahnenfuß oder Brennhahnenfuß (Ranunculus flammula) konnte sich nach der Wiedervernässung zunächst im Umfeld, später auch innerhalb etlicher Dauerquadrate im Block IV neu ansiedeln (Foto: D. Esplör).*

Diese Abnahme wird allerdings mehr als ausgeglichen durch die Zunahme mesophiler Grünlandarten. Der hohe Anteil der Flutrasenarten kann als Indikator für die regelmäßig auftretenden Überstauungen auf vielen Flächen im Block IV angesehen werden.

Bei der Erstaufnahme spielten in einzelnen Dauerquadraten (DQ 2 & 10) kurzlebige Arten der **Schlammpionierfluren** eine größere Rolle (*Polygonum lapathifolium, Bidens tripartita*). Hierbei handelte es sich um Flächen, auf denen durch langfristige Überstauung die Grünlandnarbe weitgehend abgestorben war. Inzwischen wurden diese wieder von ausdauernden Arten der Flutrasen sowie der Fettwiesen und -weiden besiedelt. Derartige Flächen mit Schlammpionierfluren sind im Gebiet aber nach wie vor anzutreffen.

Abb. 19: *In längere Zeit überstauten Bereichen entwickelten sich im Block IV Mosaike aus Flutrasen (Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum et ranunculetosum flammulae), Schlamm-Pionierfluren (Bidention), Großseggen- und Röhrichtbeständen (Phalaridetum arundinaceae, Caricetum gracilis) (Foto: D. Esplör 2012).*

Die Gruppe der **Beweidungszeiger** ist aufgrund der seit Durchführung der Wiedervernässungsmaßnahmen vorherrschenden Wiesennutzung rückläufig (in vier DQ). In fünf DQ ist ihr Anteil mehr oder weniger gleich geblieben. Dies ist möglicherweise auf die Extensivierung (geringere Dichte und Höhe des Aufwuchses) und häufigere Überstauung zurückzuführen. Niedrigwüchsige Pionierarten wie *Ranunculus repens* und *Polygonum aviculare* werden hierdurch begünstigt. Eine Ausnahme bildet lediglich die Grünlandfläche des DQ 11, die nach wie vor extensiv beweidet wird, was sich an der Neuansiedlung von Beweidungszeigern wie *Cirsium vulgare* und *Polygonum aviculare* ablesen lässt.

Bei den **Arten der Fettwiesen und -weiden** zeichnen sich eine Zunahme in vier DQ, ein gleichbleibender Anteil in vier DQ und ein Rückgang in vier DQ ab. Die Zunahme kann als Folge der Extensivierung, die Abnahme als Folge der Wiedervernässung (bei gleichzeitiger Zunahme von Feuchtgrünlandarten) gedeutet werden.

Nitrophyten (Stickstoffzeiger) sind in den DQ im Block IV unverändert mit geringem Anteil (5 DQ) vertreten. Ein Rückgang zeichnet sich bei drei DQ ab. Dies mag auf eine voranschreitende Ausmagerung der Flächen zurückzuführen sein.

Im Bereich der Dauerbeobachtungsflächen im Block IV kommen keine **Arten der Roten Liste NRW** vor. Lediglich der in der **Vorwarnliste NRW** geführte Flammende Hahnenfuß (*Ranunculus flammula*) hat sich im näheren Umfeld und innerhalb einiger Dauerquadrate (DQ 2-6) in der Nordhälfte des Gebietes angesiedelt. Dieser gilt als Erstbesiedler und Kriechpionier in offenen Initialgesellschaften des *Caricion fuscae* (Braunseggenrasen) und des *Calthion* (Sumpfdotterblumenwiesen) (Oberdorfer 1990). Desweiteren kennzeichnet er stark grundwasserbeeinflusste Flutrasen (*Ranunculo-Alopecuretum ranunculetosum flammulae*).

5.3 Diskussion, Bewertung

Nachfolgend werden die Ergebnisse der vegetationskundlichen Dauerbeobachtung insbesondere im Hinblick auf die Zielsetzungen des Feuchtgrünlandschutzes und der eingangs aufgeführten Fragestellungen (vgl. Kap. 2) diskutiert. Dabei werden sowohl die Gemeinsamkeiten als auch die Unterschiede in der Entwicklung der Gebietsteile herausgestellt und bewertet.

a) Artenzahlen

Die Ausgangsvegetation bestand auf den meisten der untersuchten Flächen aus verarmten Grünland-Basalgesellschaften (vgl. z.B. Esplör 2000 & 2002, GIP 1999). Sicherlich ein Ergebnis der früheren, intensiven Entwässerung und Nutzung des gesamten Gebietes. Auch die z.T. bereits längere Zeit vor Beginn der Untersuchungen stattgefundene Nutzungsextensivierung (v.a. Düngungsverzicht, Reduktion der Schnittnutzung und des Weidetierbesatzes) hat sich auf die Diversität des Grünlandes kaum positiv ausgewirkt. Dass eine Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung und die Durchführung von Wiedervernässungsmaßnahmen nicht zwangsläufig eine Zunahme der Artenzahlen sondern teilweise das Gegenteil bewirken, beschreiben auch Schwartze (1992), Ochse & Michels (1999), Tesch (1999), Briemle (1999) u.a.

Die Auswertung der Dauerquadratuntersuchungen zeigt mittlerweile jedoch in allen Teilgebieten zumindest bei einem Teil der Dauerquadrate positive Entwicklungstrends bei den Artenzahlen. Besonders günstig ist die Entwicklung dabei im Block II verlaufen; uneinheitlicher hingegen in den Blöcken III und IV. Die positive Entwicklung bei den Artenzahlen belegen auch die statistischen Auswertungen. Allgemein zeigt sich dabei eine größere Spannweite der Werte auf höherem Niveau. Vor diesem Hintergrund kann von positiven Auswirkungen der durchgeführten Wiedervernässungsmaßnahmen auf die Artenvielfalt ausgegangen werden (dies zeigt

sich auch in den veränderten Artenzusammensetzungen s.u.).

Wie bereits erwähnt, zeigen sich die günstigsten Entwicklungen im Block II. Auch im Block IV ist eine ähnliche Entwicklung erkennbar, allerdings auf deutlich niedrigerem Niveau. Der Block III nimmt eine intermediäre Stellung ein (Zu- und Abnahme halten sich die Waage). Hierbei ist zu berücksichtigen, dass aus diesem Teilgebiet bisher nur drei Untersuchungsdurchgänge/Datensätze zur Verfügung stehen, die Ermittlung von Entwicklungstrends daher mit größeren Unsicherheiten behaftet ist.

Neben einem zeitlich versetzten Beginn der Wiedervernässungsmaßnahmen (vgl. Kap. 1 und 3) unterscheiden sich die drei Teilgebiete auch durch abweichende Standortbedingungen.

Im Block II sind größere Torfmächtigkeiten (0,9–>2,0 m) und geringere Torfzersetzungsgrade vorhanden. Ähnlich verhält es sich im Block III (mit Torfmächtigkeiten von 0,8–2,0 m). Der Block IV weist hingegen deutlich geringere Torfmächtigkeiten (0,6–1,0 m) und eine stärkere Torfzersetzung auf. Im Block IV sind im Vergleich die stärksten Auswirkungen der entwässerungsbedingten Torfzersetzung zu beobachten. Bei der aeroben Zersetzung von Torfböden kommt es neben der Freisetzung von Nährstoffen zu verschiedenen Begleiterscheinungen wie der Torfsackung und der Verlagerung feiner, vermulmter Bodenpartikel, die zur Bildung von stark verdichteten Bodenschichten führen. Die betroffenen Böden stauen Regen- und Überflutungswasser lange auf und trocknen infolge der verringerten kapillaren Wassernachlieferung im Sommer stark aus (Succow & Joosten 2001 zit. bei Abend & Zerbe 2004). Diese Prozesse wirkten sich vor allem zu Beginn der Untersuchungen sehr stark aus. Langfristige Überstauungen führten zunächst zu großflächigem Absterben der ursprünglichen Grünlandnarbe und zur Ansiedlung von Schlamm-Pionierfluren (*Bidention*), zwischenzeitlich zur Entwicklung von typischen Flutrasengesellschaften (vgl. hierzu z.B. Hellberg & Kundel 1995, Heinz 2004). Deren Bestände waren teilweise extrem artenarm (2–3 Arten im DQ). Das sich stärkere Vererdung und Vermulmung von Moorböden negativ auf die Artenzahl auswirken beschreiben auch Blüml et al. (2012). Wie die Auswertung der Grundwasserbeobachtungen gezeigt hat, sind im Block IV mittlerweile allerdings positive Entwicklungen hin zu einem ausgeglichenen Bodenwasserhaushalt erkennbar (vgl. Gelhausen 2012).

In den Blöcken II und III haben die Wiedervernässungsmaßnahmen hingegen nur auf besonders tiefliegenden, kleineren Flächenteilen zu stärkeren Überstauungen und damit zu einem vollständigen Austausch des Arteninventars geführt.

b) Vegetation, Artengruppen

In allen drei Teilgebieten haben sich im Bereich der Dauerquadrate Vegetationseinheiten mit einer höheren Feuchtestufe (vgl. LÖBF 2004) entwickelt. Im Block IV handelt es sich dabei um stärker grundwasserbeeinflusste Flutrasen (*Ranunculo-Alopecuretum ranunculetosum flammulae*). In den Blöcken II und III befinden sich darunter auch Feuchtwiesen i.e.S. (*Molinietalia-Gesellschaft, Senecioni-Brometum*). Damit zeichnet sich zumindest für Teilflächen die Entwicklung zu der im NSG „Bastauwiesen“ als Zielvegetation anzusehenden Wassergreiskraut-Feuchtwiese (*Senecioni-Brometum*) ab! Auch die im Block IV zu beobachtende Entwicklung von artenarmen Basalgesellschaften hin zu stark grundwasserbeinflussten Flutrasen (*Ranunculo-Alopecuretum ranunculetosum flammulae et glycerietosum*) ist, vor dem Hintergrund der angestrebten Wiederherstellung von höheren Grundwasserständen und einer naturnäheren Grünlandvegetation, positiv zu bewerten. Diese Entwicklung hat allerdings nur in der Nordhälfte des Gebietes stattgefunden. In der Südhälfte sind aufgrund unzureichender Wiedervernässung die artenarmen Basalgesellschaften weitgehend erhalten geblieben.

Als Ziel- oder Indikatorarten der Restitution von Niedermoorgrünland müssen insbesondere die Arten des Feuchtgrünlandes, der Röhrichte und Rieder angesehen werden (vgl. z.B. Tesch 1999, Rosenthal 1995, Schächtele & Kiehl 2004). Im Sinne einer anzustrebenden größeren Naturnähe und zumindest zeitweilig höherer Grundwasserstände können auch bestimmte Flutrasenarten noch bedingt als solche betrachtet werden. Vor diesem Hintergrund bestätigt auch die nähere Betrachtung der in den Vegetationstabellen zusammengestellten Artengruppen die oben getroffenen Aussagen. In den Blöcken II und III zeichnen sich deutliche Zunahmen bei den Arten der Feuchtwiesen und nassen Flutrasen ab. Im Block IV beschränkt sich diese Entwicklung allerdings weitgehend auf Flutrasenarten. Vereinzelt konnten sich auch Arten der Röhrichte und Rieder wie *Carex gracilis* und *Phalaris arundinacea* im Grünland etablieren. Der Anteil von Arten der Roten Liste oder Vorwarnliste NRW (vgl. LANUV 2011) in den untersuchten Grünlandbeständen ist allerdings nach wie vor gering. Neu ansiedeln oder ausbreiten konnten sich aber z.B. *Senecio aquaticus, Bromus racemosus, Ranunculus flammula, Galium uliginosum, Eleocharis palustris* und *Carex nigra*. *Carex nigra* gilt nicht nur als Nässezeiger sondern profitiert auch von einer Ausmagerung des Grünlandes. Die Bedingungen für *Senecio aquaticus* sind im später gemähten Extensivgrünland ebenfalls günstiger, da die Art dann zur Samenreife gelangen kann (vgl. hierzu z.B. Blüml et al. 2012).

Mit hoher Stetigkeit sind auch *Deschampsia cespitosa* und *Juncus effusus* in den Dauerbeobachtungsflächen vertreten, zwei Arten, die bei höherem Deckungsgrad zu massiven Einbußen bei der Futterqualität führen. Die Ausbreitung dieser Arten wird unter anderem durch eine späte oder ausbleibende Mahd und die Weidenutzung auf nassen Standorten gefördert („Weideunkräuter"). Bereits etablierte artenarme Dominanzbestände oder fazielle Ausbildungen dieser Arten scheinen zudem recht stabil zu sein. Eine sinnvolle Bewirtschaftung derartiger Flächen wird hierdurch sehr erschwert.

Viele Feuchtgrünlandarten können nur eine relativ kurze Zeit in der Samenbank des Bodens überdauern (vgl. z.B. Schopp-Guth 1995, Bakker et al. 1995). Eine rasche Neubesiedlung wiedervernässter und extensivierter Standorte scheitert deshalb vermutlich oft an fehlendem Samenpotential oder fehlenden Reliktvorkommen dieser Arten im näheren Umfeld. Hier müssen eventuell unterstützende Maßnahmen ergriffen werden (siehe unten).

Weniger auffällig sind die Veränderungen bei den Artengruppen der Ausmagerungszeiger, der Arten des mesophilen Grünlandes und der Nitrophyten. Ausmagerungszeiger weisen allenfalls geringe Zunahmen auf. Dies lässt sich auf die bereits etliche Jahre vor Beginn der hier ausgewerteten Untersuchungen eingeführte, extensive Bewirtschaftung zurückführen. Wesentliche Ausmagerungsprozesse haben bereits vor dieser Zeit stattgefunden und zum Verschwinden wertvoller Futtergräser geführt. Profitiert hat davon z.B. *Holcus lanatus*, eine Grasart, die auch mit geringerer Nährstoffversorgung auskommt und durch einen späten Schnitt begünstigt wird, da sie so regelmäßig zur Samenreife gelangt (vgl. z.B. Schomaker 1992). Nitrophyten hatten dementsprechend bereits zu Beginn der Untersuchungen nur einen sehr geringen Anteil in den Dauerbeobachtungsflächen und sind noch weiter zurückgegangen. Leichte Zunahmen sind vereinzelt bei den mesophilen Grünlandarten zu verzeichnen. Dies lässt sich ebenfalls auf die Nutzungsextensivierung der weniger nassen Standorte zurückführen. Insbesondere bei Arten wie *Anthoxanthum odoratum, Poa trivialis* oder *Plantago lanceolata* sind allerdings auch periodische Schwankungen in Abhängigkeit vom Witterungsverlauf denkbar. Walther (1950) konnte nachweisen, dass diese Arten nach kalten und trockenen Wintern regelmäßig zurückgingen. Es handelt sich also bei Verschiebungen von Artenzusammensetzung und Deckungsgrad

nicht immer um eine gerichtete Sukzession, sondern es kommen auch Fluktuationen in Frage.

Zusammenfassend betrachtet können die Veränderungen des Artenspektrums einer Reihe von Dauerbeobachtungsflächen aber so interpretiert werden, dass die angestrebte Vernässung der Flächen greift und dass positive Entwicklungen im Hinblick auf die Biodiversität der Flächen stattgefunden haben.

6. Zusammenfassende Bewertung der Entwicklung, Ausblick

a) Entwicklung von Wasserhaushalt, Vegetation und Klima

Die Auswertungen der bisher vorliegenden Daten aus der Dauerbeobachtung von Grundwasser und Vegetation in den Bastauwiesen haben gezeigt, dass sich im Zeitraum von ca. 10–15 Jahren positive Entwicklungen vollzogen haben. Grundwasser- und Vegetationsverhältnisse entwickelten sich in die angestrebte Richtung, hin zu höheren Grundwasserständen und zu niedermoortypischen Feuchtgrünlandgesellschaften.

Abb. 20: *Flach überstautes Grünland im Block III (Foto: S. Geschke, April 2007).*

Bei der Vegetationsentwicklung herrschen positive Trends wie die Zunahme der Artenzahlen, Ausmagerung und Wiederansiedlung nässeliebender Vegetationseinheiten vor. Die Auswertung der Grundwasseruntersuchung hat zudem gezeigt, dass es gelungen ist, naturnähere, feuchtgrünlandtypische Wasserstände zu erreichen (wenn auch mit teilweise noch zu hohen Schwankungen). Die Berechnungen langfristiger Trends haben jedoch ebenfalls gezeigt, dass die mittleren Grundwasserstände in den letzten Jahren stellenweise wieder rückläufig sind. Dies korreliert eindeutig mit einer in diesem Zeitraum zunehmend ungünstiger werdenden Wasserbilanz.

Der erreichte Wiedervernässungsgrad vieler Flächen wird so durch klimatische Veränderungen mittelfristig wieder verringert.

Vor dem Hintergrund der vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (vgl. *www.pik-potsdam.de*) ermittelten Szenarien des Klimawandels ist zudem mit einer Verschärfung der Problematik zu rechnen.

Wie die Abb. 21 zeigt, werden die Defizite in der Wasserbilanz in den für die Vegetation besonders wichtigen Sommermonaten sowohl beim „Trockenen Szenario“ als auch beim „Feuchten Szenario“ in der Bastauniederung noch zunehmen. Um dieser Entwicklung zu begegnen, müssen die Bemühungen um eine weitgehende Wasserrückhaltung in der gesamten Moorniederung (bestehend aus Bastauwiesen, Großem Torfmoor, Neuenbaumer und Altem Moor) intensiviert werden (siehe unten).

Dies ist nicht nur aus Naturschutzgründen zu fordern sondern auch vor dem im wahrsten Sinne des Wortes globaleren Hintergrund des Klimaschutzes. Entwässerte Moore tragen durch Torfzersetzung nicht unerheblich zur Freisetzung des als Treibhausgas (THG) geltenden CO_2 bei. Deutschlandweit liegt die Freisetzung von THG aus entwässerten Mooren bei ca. 5% der Gesamtemissionen (vgl. SRU 2012). Fast die Hälfte (ca. 40%) der THG-Emmissionen aus Landnutzungen in

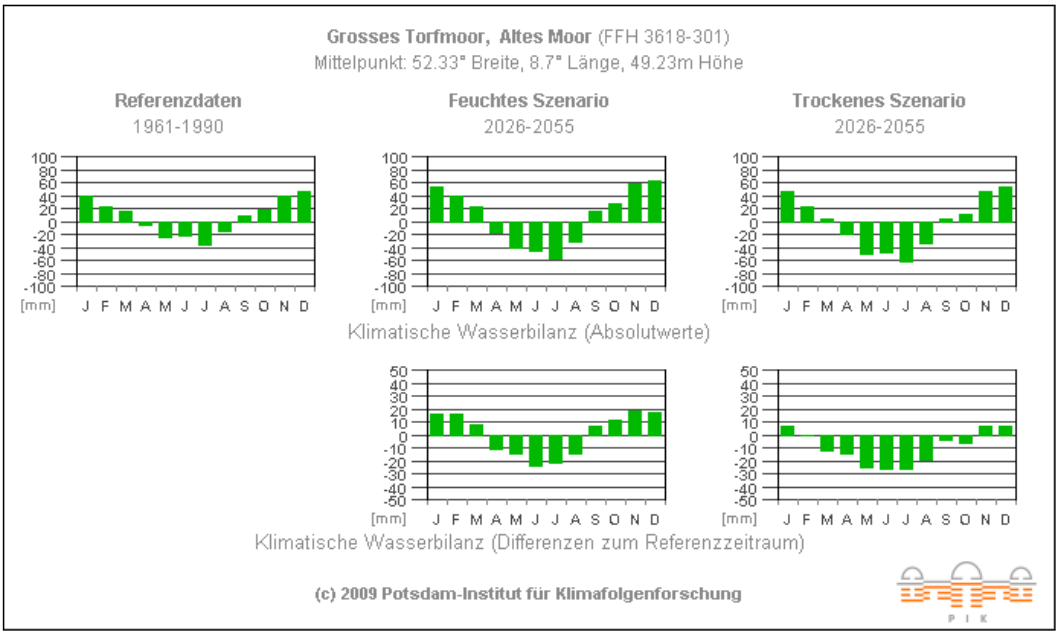

Abb. 21: *Entwicklung der Klimatischen Wasserbilanz nach Prognosen des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (Quelle: www.pik-potsdam.de 2009).*

Deutschland stammt aus entwässerten Mooren (Michel et al. 2011).

Bei geringmächtigeren Torfauflagen, wie sie vor allem im Osten der Bastauwiesen anzutreffen sind, wirkt sich eine stärkere sommerliche Austrocknung besonders negativ aus. Die Mineralisation ist vor allem in den Sommermonaten sehr hoch und kann in absehbaren Zeiträumen zum vollständigen Verlust des Torfkörpers führen. Eine deutliche Anhebung der Grundwasserstände ist für dessen Erhalt unabdingbar.

Durch Austrocknung und intensive landwirtschaftlichen Nutzung können Torfsackungen von ein bis zwei Zentimetern pro Jahr auftreten. Dies kann also in einem Zeitraum von 50 Jahren zum vollständigen Verlust von 50–100 cm mächtigen Torfkörpern führen. Gleichzeitig verschlechtert sich durch die Torfsackung die Entwässerungssituation. Dem muss von Seiten der Landwirtschaft durch erneute Entwässerungsmaßnahmen auf tieferem Niveau begegnet werden. Es entsteht ein Teufelskreis aus beschleunigter Torfzersetzung und Entwässerung. Gleichzeitig kommt es durch den Abbau der organischen Substanz zu verstärkter Nährstofffreisetzung (u.a. Nitrat), was wiederum eine erhöhte Belastung von Oberflächengewässern und Trinkwasser nach sich zieht.

b) Grünlandextensivierung

Wie die vegetationskundlichen Untersuchungen gezeigt haben, ist es durch die Einführung extensiver Grünlandnutzungsformen in den Bastauwiesen zu Veränderungen der Artenzusammensetzung des Grünlandes gekommen. Anspruchsvollere Arten gingen zurück oder verschwanden und wurden durch anspruchslosere Arten ersetzt. Zu einer Vergrößerung des Artenreichtums hat dies aber zunächst vielfach nicht geführt (vgl. auch Tesch 1999).

Erst durch die Wiedervernässungsmaßnahmen konnte sich auf den stark nivellierten Flächen ein größeres standörtliches Spektrum

entwickelten, was sich in positiven Trends bei den Artenzahlen und einem zunehmenden Anteil von typischen Arten der Feuchtwiesen und Flutrasen widerspiegelt. Wie Blüml et al. (2012) bei Grünlanduntersuchungen im Ochsenmoor am Dümmer herausfanden, korreliert die Artenzahl positiv mit der Extensivierungsdauer und einer höheren Feuchtezahl (bis zu einer F-Zahl von 8, danach ist die Artenzahl rückläufig). Artenreiches Grünland (>25 Arten auf 25 m^2) fand sich nur auf Flächen, deren Extensivierung bereits über 15 Jahre andauerte. Insbesondere die Ansiedlung von Zielarten des Feuchtgrünlandes ist zudem unabdingbar an eine möglichst weitgehende Wiederherstellung hoher Grundwasserstände gebunden (vgl. z.B. Tesch 1999, Blüml et al. 2012).

Eine große Rolle für den Artenreichtum im Grünland scheint demnach eine langandauernde, konstante Bewirtschaftung zu spielen (Jahrzehnte bis Jahrhunderte). Die teilweise im Zusammenhang mit der Kompensation von Eingriffen diskutierten, relativ kurzen Wiederherstellungszeiträume für bestimmte Biotoptypen sind vor diesem Hintergrund vielfach nicht als realistisch anzusehen. Gleichzeitig wird deutlich, welcher hohe Wert „altem“ artenreichem Grünland zukommt.

Generell sind Ausmagerungsprozesse in ehemaligem Intensivgrünland positiv zu bewerten. Die höchsten Artenzahlen fanden Blüml et al. (2012) auf Flächen mit einer N-Zahl von 5,0. Die Berechnungen aus den Bastauwiesen zeigen, dass viele Flächen derzeit noch mehr oder weniger deutlich über diesem Wert liegen. Wie bereits an anderer Stelle erwähnt, kann eine stärkere Ausmagerung allerdings auch über den angestrebten Zustand hinausführen. Statt artenreicher Feuchtwiesen entwickeln sich dann z.B. Kleinseggenrasen oder Pfeifengraswiesen (vgl. z.B. Schwartze 1995). Derartige Flächen liefern einen in der Landwirtschaft kaum noch verwertbaren Aufwuchs (reine Pflegeflächen). Beispielhaft hierfür ist das DQ 7 im Block II, mit seinem bodensauren Magerrasen.

Allgemein ist in den extensivierten und wiedervernässten Bereichen von einer Verschlechterung der Futterqualität des Aufwuchses auszugehen (vgl. z.B. Kühbauch 1992, v. Borstel 1992). Eine Nutzung des Mahdgutes als Futter für Hochleistungs-Milchvieh ist in den Bastauwiesen heute bereits bei vielen Flächen nicht mehr möglich (Buhrmester mdl. 2014). In Zukunft müssen daher verstärkt Betriebe mit Haltung von Extensivrindern und Pferden für die Nutzung der Flächen gewonnen werden. Anpassungen werden auch im Zusammenhang mit der maschinellen Bearbeitung der Flächen erforderlich. Um Narbenschäden zu vermeiden müssen vermehrt Schlepper und Heuerntemaschinen mit geringerem Gewicht und spezieller Bereifung zum Einsatz kommen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass eine ausschließliche Nutzungsextensivierung entwässerter Niedermoorstandorte wenig erfolgversprechend ist. Positive Wirkungen sind vor allem in Verbindung mit Wiedervernässungsmaßnahmen und in längeren Zeiträumen zu erwarten (vgl. z.B. Tesch 1999, Blüml et al. 2012).

c) Zur Wiederherstellbarkeit von Feuchtwiesen

Ein ausgesprochenes „Nadelöhr“ bei der Wiederherstellung von artenreichem Feuchtgrünland ist häufig das fehlende Samenpotential im Boden und die geringe Ausbreitungsfähigkeit der Pflanzendiasporen über größere Distanzen in einer weiträumig ausgeräumten Landschaft mit isolierten Restpopulation der Zielarten (vgl. Bakker et al. 1995, Rosenthal 1995, Rosenthal et al. 1998). Besonders problematisch ist, dass die meisten Feuchtwiesenarten (anders als z.B. Arten der feuchten Pionierstandorte oder Magerrasen) nicht in der Lage sind, eine Samenbank im Boden zu bilden, die durch die Wiederherstellung geeigneter Standortbedingungen aktivierbar ist (vgl. z.B. Schopp-Guth 1995).

Dies trifft sicherlich auch auf das NSG „Bastauwiesen“ zu, in dem infolge der

tiefgreifenden Entwässerung und der Nutzungsintensivierung anspruchsvolle Feuchtwiesenarten (z.B. *Dactylorhiza majalis* und *Caltha palustris*) ausgestorben oder auf wenige Refugialstandorte, wie Grabenränder oder Sumpfbereiche im Umfeld von Kleingewässern, zurückgedrängt wurden. Ein Großteil der Grünlandflächen im Gebiet war zu Beginn der Wiedernässungsmaßnahmen frei von Feuchtwiesenarten im engeren Sinne. Eine Wiederausbreitung, ausgehend von wenigen punktuellen Restvorkommen, ist daher nur langfristig zu erwarten. Zu entsprechenden Ergebnissen kommen auch Blüml et al. (2012) bei der Auswertung langjähriger Untersuchungen im Ochsenmoor am Dümmer. Positive Rückentwicklungen der Grünlandvegetation treten demnach nur in relativ langen Zeiträumen auf. Stabile Pflanzengesellschaften sind nach 15 Jahren oft noch nicht zu erwarten. Veränderungen können teilweise noch nach 20–30 oder sogar 50 Jahren auftreten (Poptcheva et. al. 2009 und Kaule 1991 zit. bei Blüml et al. 2012). Hinzu kommt, dass Vegetationsveränderungen meist nicht linear oder in regelmäßigen Zeitintervallen ablaufen (Bakker 1989 zit. bei Blüml et al. 2012). Dass deutliche Veränderungen z.T. auch nach langjährigen Stillstand auftreten können, zeigen die Versuche von Schwartze (mdl. Mitt. 2012) in Feuchtgrünlandgebieten des Münsterlandes. Das Eintreten der angestrebten Feuchtgrünlandentwicklung ist zudem auf das optimale Zusammenwirken einer Reihe von Faktoren angewiesen. Dies verdeutlicht die Abb. 22 von Hengstenberg et al. (1995).

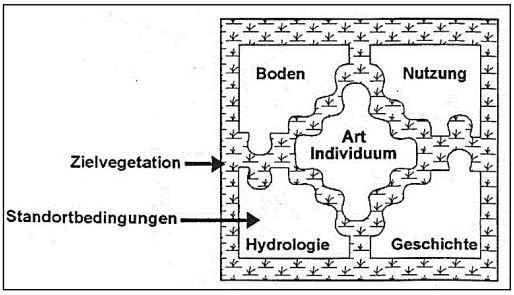

Abb. 22: *Nur wenn alle Puzzleteile zusammenpassen, kann sich eine zuvor definierte Pflanzengesellschaft etablieren (aus* Hengstenberg *et al. 1995).*

Bezogen auf das Untersuchungsgebiet lässt sich feststellen, dass es in ca. 15 Jahren zumindest in Teilbereichen gelungen ist, die Restitution von Feuchtgrünland im engeren oder weiteren Sinne zu initiieren. Eine positive Weiterentwicklung ist daher unter Berücksichtigung bestimmter Rahmenbedingungen (siehe unten) durchaus zu erwarten. Aus den Untersuchungsergebnissen wird allerdings auch deutlich, dass die Regenerationsmöglichkeiten auf weniger stark degenerierten Standorten am besten sind. Beispielhaft hierfür sind die Blöcke II und III mit ihren weniger stark zersetzten, mächtigeren Torfböden anzusehen. Hier sind erste Ansätze für eine Feuchtwiesenentwicklung erkennbar. Der Block IV mit seinen stärker zersetzten, vererdeten und geringmächtigen Torfböden weist trotz der längeren Entwicklungszeiten

Abb. 23: *Die Wiederherstellung artenreicher Feuchtwiesen ist ein zentrales Ziel des Naturschutzes in Feuchtgebieten und sollte nicht aufgegeben werden. Allerdings sind hierfür voraussichtlich längere Zeiträume erforderlich, als früher angenommen (Foto: D. Esplör, aufgenommen im NSG "Altes Moor" – Naturraum "Bastauniederung").*

und durchaus positiver Entwicklungen des Bodenwasserhaushaltes keine derartigen Entwicklungen auf. Gleichwohl haben auch hier Entwicklungen zu aus Naturschutzsicht wertvolleren Grünlandbeständen (Nasse Flutrasen) stattgefunden. Hier zeigt sich allerdings auch, dass gezielt herbeigeführte „Wasserbevorratung“ oder natürlicherweise länger andauernde Überstauungen im Frühjahr eher nicht zur Entstehung artenreicher Feuchtwiesen führen (vgl. z.B. Hellberg & Kundel 1995). Lange Zeit überstaute Flächen sind zudem im Gegensatz zu Flächen, in denen lediglich der Grundwasserstand angehoben wurde, deutlich schwieriger zu bewirtschaften. Der Aufwuchs derartiger Flächen besteht meist aus niedrigwüchsigen Flutrasen, Pionierfluren oder Arten der Röhrichte und Seggenrieder. Dieser ist zum einen schwierig zu ernten und zum anderen für eine herkömmliche landwirtschaftliche Verwertung kaum geeignet.

d) Konsequenzen und Handlungsempfehlungen

Die geschilderten Probleme bei der Wiederansiedlung typischer Feuchtwiesen werden sich auf natürliche Weise vermutlich nur in sehr langen Zeiträumen lösen lassen. Eine Beschleunigung der Wiederansiedlung typischer Arten kann durch gezielte Übertragung von Mahdgut (Heuansaat) von geeigneten Spenderflächen aus dem Naturraum des Untersuchungsgebietes erreicht werden. Auf Teilflächen ist auch ein Abtrag der obersten Bodenschichten (10–40 cm) zur Entwicklung grundwassernäherer Standorte in Betracht zu ziehen. Hierzu liegen bereits ausgesprochen positive Untersuchungsergebnisse vor (vgl. z.B. Schächtele & Kiehl 2004).

Erste Versuche gab es hierzu auch im NSG „Bastauwiesen". So wurden an verschiedenen Stellen des Gebietes Bodenabtragungen und versuchsweise Übertragungen von Mahdgut vorgenommen (siehe Abb. 24 und 25). Zumindest stellenweise zeichnen sich auf diesen Flächen erste positive Entwicklungen ab.

Auch durch weitere Maßnahmen wie die Förderung großräumiger Überflutungen und die stellenweise Beseitigung der vorhandenen Grünlandnarbe kann die Wiederbesiedlung gefördert werden. Da die Diasporen vieler Feuchtgrünlandarten schwimmfähig sind, besteht durch Überflutungen die Chance einer Verbreitung über größere Entfernungen. Durch die stellenweise Entfernung vorhandener, artenarmer Grünlandnarben, evtl. ergänzt durch die Aufbringung von geeignetem Mahdgut, kann die Neuetablierung von Zielarten gefördert werden.

Abb. 24: *Flacher Abtrag von Oberboden im Osten des Blockes IV (Foto: D. Esplör, Oktober 2008).*

Abb. 25: *Bodenabtragsflächen im Osten des Blockes IV nach einem halben Jahr (Foto: D. Esplör, Mai 2009).*

Da eine Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes in stark meliorierten Feuchtgebieten häufig nicht möglich ist, muss das Ziel von Renaturierungen die Herstellung eines allgemein günstigeren Zustandes sein (vgl. z.B. Hengstenberg et al. 1995, Heinz 2004). Anzustreben ist unter anderem die Verminderung schädlicher Einflüsse und das Erreichen eines naturnäheren Zustandes. Auch vor dem Hintergrund der zu erwartenden Klimaveränderungen müssen hierzu im NSG „Bastauwiesen" vor allem die Bemühungen um eine möglichst weitgehende Wasserrückhaltung intensiviert und auf größere Flächen ausgedehnt werden. Eine wichtige Rolle kommt insbesondere einer größeren „Wasserbevorratung" im Frühjahr zu. Nur so kann das bisher Erreichte gesichert und fortgeführt werden.

Hierzu sollten die folgenden Vorschläge in Betracht gezogen werden:

- Ausweitung der Flächenkulissen in den Blöcken II–IV durch Ankauf durch die öffentliche Hand oder die NRW-Stiftung zur Schaffung größerer arrondierter Bereiche um weitergehende Wiedervernässungen zu ermöglichen.
- Flurneuordnungsverfahren und gezielter Flächenankauf im Block I zur Schaffung einer arrondierten kreiseigenen Flächenkulisse um auch hier mit Wiedervernässungen beginnen zu können. Aufgrund der standörtlichen Gegebenheiten und des noch vorhandenen Vegetationsinventars sind die Bedingungen für eine Feuchtgrünlandrestitution hier sehr günstig.
- Überplanung des Vorflutersystems mit dem Ziel einer größeren Wasserrückhaltung bzw. einer zusätzlichen Wassereinspeisung in die Wiedervernässungsbereiche. Hierzu müssen auch Umgestaltungen, Sohlanhebungen u.ä. an den beiden Hauptgewässern im Gebiet, dem sog. Entlaster und der Bastau in Betracht gezogen werden. Hier entstehen möglicherweise Synergieeffekte im Zusammenhang mit der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie, die eine Verbesserung des ökologischen Zustands an diesen Gewässern erfordert. Durch eine naturnahe Gestaltung von Fließgewässerabschnitten können zusätzliche Lebensräume und Ausbreitungskorridore für feuchtgebietstypische Pflanzen und Tiere geschaffen werden. Durch den Bau von Umgehungsgewässern besteht ebenfalls die Möglichkeit, Wasser aus dem Umland schadlos abzuführen ohne die Kernzonen des Gebietes zu beeinträchtigen. Hierbei sollte gleichzeitig versucht werden, nach wie vor zumindest einen Teil des Wassers in das Gebiet einzuleiten (z.B. über Schwellenlösungen, Schöpfwerke u.ä.). Hilfreich können in Sinne einer besseren Wasserrückhaltung stellenweise auch flache Verwallungen oder Spundwände sein. Unbedingt überarbeitet werden muss in dieser Hinsicht der bereits vorhandene Fanggraben in der Südhälfte des Blockes IV.
- Rückbau oder Unterbrechung von Dämmen und Verwallungen an der Bastau zur Förderung häufiger und großflächiger Überflutungen. Hierdurch wird zusätzlich Wasser in das Gebiet geleitet und gleichzeitig die Ausbreitung feuchtgebietstypischer Pflanzenarten gefördert.

7. Zusammenfassung

Im Naturschutzgebiet „Bastauwiesen", einer Moorniederung im Bereich der Kommunen Minden und Hille (Kreis Minden-Lübbecke, NRW) wurden ab 1997 Maßnahmen zur Wiedervernässung umgesetzt. In drei Kernzonen, den Blöcken, II, III und IV, wurden zeitlich versetzt Drainagen zerstört, Gräben verfüllt oder mit regelbaren Staubauwerken verschlossen. Bereits zu einem früheren Zeitpunkt wurde auf den in öffentlichem oder Stiftungseigentum befindlichen Flächen eine extensive Grünlandbewirtschaftung eingeführt.

Um die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Grundwasserstände und die Vegetation zu erfassen, wurden parallel zur Umsetzung der Wiedervernässungsmaßnahmen in den

drei Kernzonen 46 Grundwasserpegel eingerichtet. Im näheren Umfeld der Pegel wurde jeweils eine vegetationskundliche Dauerbeobachtungsfläche angelegt. An den Grundwasserpegeln wird seither monatlich der Grundwasserstand erfasst. Die Dauerbeobachtungsflächen werden im Turnus von drei Jahren untersucht.

Die Auswertung der Grundwassermessungen hat gezeigt, dass sich bei einem größeren Teil der untersuchten Standorte wieder feuchtwiesentypische Grundwasserstände entwickelt haben. Häufig ist allerdings noch eine relativ starke Schwankung der Wasserstände zu beobachten. In den letzten Jahren zeichnet sich zudem an vielen Standorten ein abnehmender Trend der Grundwasserstände ab. Dies lässt sich im Wesentlichen auf klimatische Einflüsse zurückführen.

Bei der Auswertung der Bestandsaufnahmen aus den vegetationskundlichen Dauerbeobachtungsflächen konnten verschiedene Vegetationsveränderungen festgestellt werden. So kam es vielfach zu einem Anstieg der Artenzahl und zu einer Zunahme von Arten der Feuchtwiesen und Flutrasen. Aus unspezifischen Grünland-Basalgesellschaften (*Arrhenatheretalia-Gesellschaft*, versch. fazielle Ausbildungen) haben sich vielfach stark grundwasserbeeinflusste Flutrasen (*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum, ranunculetosum flammulae*), vereinzelt auch Feuchtwiesengesellschaften (*Senecioni-Brometum, Molinietalia-Gesellschaft*) entwickelt. Vereinzelt sind auch Feuchtweiden (*Lolio-Cynosuretum lotetosum*), bodensaure Magerrasen (*Festuca filiformis-Nardus stricta-Gesellschaft*) oder Basalgesellschaften höherer Feuchtestufe (*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. mit Carex nigra*) entstanden. Häufig haben sich im Vergleich zum Ausgangszustand Grünlandgesellschaften mit einer höheren Feuchtstufe entwickelt.

Für die Vegetationsaufnahmen wurden Berechnungen ausgewählter mittlerer „Ellenbergscher Zeigerwerte“ durchgeführt. Hierbei zeigte sich bei vielen Dauerbeobachtungsflächen ein rückläufiger Trend der Stickstoff- oder Nährstoffzahl sowie der Reaktionszahl. Der Rückgang der Stickstoff- oder Nährstoffzahlen kann als Ausmagerungseffekt infolge der extensiven Bewirtschaftung ohne Düngung gewertet werden. Gleiches gilt für die rückläufigen Reaktionszahlen, die eine unterschiedlich starke Versauerung vieler Standorte anzeigen. Gleichzeitig ist vielfach eine Zunahme der Feuchtezahlen zu verzeichnen, die als Beleg für die positiven Auswirkungen der Wiedervernässung gelten kann.

Insgesamt zeigt die Auswertung der Untersuchungsergebnisse, dass sich die durchgeführten Wiedervernässungsmaßnahmen positiv auf die Grundwasserverhältnisse und die Grünlandvegetation im Gebiet ausgewirkt haben. Einschränkend ist allerdings festzustellen, dass sich in Teilbereichen irreversible Standortveränderungen vollzogen haben, die eine vollständige Wiederherstellung niedermoortypischer Bedingungen in Frage stellen. Des Weiteren ist mit längeren Zeiträumen für die Restitution landschaftstypischer Feuchtwiesen, wie der der Wassergreiskrautwiese (*Senecioni-Brometum*), zu rechnen.

Vor dem Hintergrund der bereits festgestellten und in Zukunft noch zu erwartenden klimatischen Veränderungen ist mit einer Verschlechterung der Wasserbilanz von allem im Frühjahr und Sommer zu rechnen. Um dieser Entwicklung zu begegnen, sollten die Bemühungen um eine Wiedervernässung wesentlicher Teile der Bastauwiesen intensiviert und auf größere Flächenteile ausgeweitet werden. Hierzu wird u.a. vorgeschlagen, weitere Privatflächen zu erwerben um arrondierte Bereiche für die Wiedervernässung zu schaffen oder auszuweiten, Veränderungen am Vorflutersystem des Gebietes vorzunehmen und die Überflutung des Gebietes durch die Bastau zu fördern.

8. Literatur

Abend, S. , Zerbe, S. (2004): Vegetationskundliche Untersuchungen von Feuchtwiesen und -wäldern in der Müggelspree-Niederung (Brandenburg). – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg **137**: 107–135. – Berlin.

Bakker , J.P., Bekker, R.M., Olff, H., Strykstra, R.J. (1995): Bedeutung der Nutrienten, des Samenpotentials und der Ausbreitungsstrategien von Pflanzenarten für die Regeneration von Feuchtwiesen. – NNA-Ber. **8(2)**: 42–47. - Schneverdingen.

Biologische Station Minden-Lübbecke (1992): Pflege- und Entwicklungsplan für das Naturschutzgebiet „Bastauwiesen". – Bearbeiter: Lange, S., Langmann, J., Deppe, E.A. - Minden.

Biologische Station Minden-Lübbecke (2004): Kleingewässer-/Blänkenkataster Bastauwiesen. – Minden.

Biologische Station Minden-Lübbecke (2005). Stand der Grundwasserbeobachtung in den Bastauwiesen.

Blüml, V., Belting, H. , Diekmann, M., Zacharias, D. (2012): Erfolgreiche Feuchtgrünlandentwicklung durch Naturschutzmaßnahmen. Langfristige Veränderung von Flora, Vegetation und Avifauna am Beispiel des Ochsenmoores in der Dümmerniederung. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. **32(4)**: 171–235. Hannover.

v. Borstel, U. (1992): Entwicklung von Ertrags- und Qualitätmerkmalen bei unterschiedlicher Bewirtschaftung. – LÖLF-Mitt. **3/92**: 60–66.

Briemle, G. (1999): Auswirkung zehnjähriger Grünlandausmagerung. Vegetation, Boden, Biomasseproduktion und Verwertbarkeit der Aufwüchse – Naturschutz und Landschaftsplanung **31(8)**: 229–237.

Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulissen, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – 2. verb. u. erw. Aufl. - Scripta Geobotanica **XVIII**. - Göttingen: Verlag E. Goltze.

Esplör, D. (2000): Die Vegetation im „Block IV" NSG Bastauwiesen. Vegetationsentwicklung nach Wiedervernässungsmaßnahmen. – Biologische Station Minden-Lübbecke. – Minden (vervielf. Mskr.).

Esplör, D. (2002): Die Grünlandvegetation im „Block II" des NSG „Bastauwiesen". – Biologische Station Minden-Lübbecke. – Minden (vervielf. Mskr.).

Esplör, D. (2008): Vegetationskundliche Dauerbeobachtung im NSG „Bastauwiesen": 1. Zwischenbericht. – Biologische Station Minden-Lübbecke. – Minden (vervielf. Mskr.)

Esplör, D. (2008): Die Grünlandvegetation im „Block I" des NSG „Bastauwiesen". – Biologische Station Minden-Lübbecke. – Minden (vervielf. Mskr.).

Esplör, D., Borchert, M. (2014): Entwicklung der Grundwasserstände und der Vegetation nach Wiedervernässungsmaßnahmen im NSG „Bastauwiesen". – Biologische Station Minden-Lübbecke. – Minden (vervielf. Mskr.).

Foerster, E. (1983): Pflanzengesellschaften des Grünlandes in Nordrhein-Westfalen. – Schr. Reihe LÖLF NW 8. – Recklinghausen.

Gelhausen, H. (2012): Auswirkungen einer Wiedervernässungsmaßnahme auf die Grundwasserstände eines Niedermoores in den Bastauwiesen bei Minden, Nordrhein-Westfalen. Bachelorarbeit. Köln.

GIP (Gesellschaft für interdisziplinäre Planung mbH) (1999): Kartierung der Grünlandgesellschaften im Naturschutzgebiet Bastauwiesen, Block III. – Bearbeitung: Schwengel., S. – Bielefeld (vervielf. Mskr.).

Heinz, S. (2004): Einfluss unterschiedlicher Renaturierungs- und Managementmaßnahmen auf die langfristige Vegetationsentwicklung degradierter Niedermoore. - Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 9: 69-100. – Hrsg. Bundesamt für Naturschutz. – Bonn – Bad Godesberg

Hellberg, F., Kundel, W. (1995): Entwicklung winterlich überfluteter Grünlandvegetation. – NNA-Ber. **8(2)**: 22–34. Schneverdingen.

Hengstenberg, M., Rosenthal, G., Scholle, D., Schrautzer, A. (1995): Quantitative hydrologische Voraussetzungen für die Regeneration von Feuchtwiesen. – NNA-Ber. **8(2)**: 34–42. Schneverdingen.

Kaule, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. – Ulmer: Stuttgart.

Klötzli, F., Zielinska, J. (1995): Zur inneren und äußeren Dynamik eines Feuchtwiesenkomplexes am Beispiel der „Stillen Rüss“. – Schr.R. Vegetationskde. **27**: 267–278.

Kühbauch, W. (1992): Von der extensiven Grünlandnutzung zur intensiven und zurück. LÖLF-Mitt. **3/92**: 48–54.

LANUV (2011): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung, 2 Bände – LANUV-Fachbericht 36. – Recklinghausen.

LÖBF NW (1996): Methoden für naturschutzrelevante Freilanduntersuchungen in Nordrhein-Westfalen. Stand: März 1996. – Recklinghausen.

LÖBF NW (2004): Grünlandkartierung Nordrhein-Westfalen. Methodik und Arbeitsanleitung. – Bearb.: Neitzke, A., Bornkessel, R., Foerster, E. – Recklinghausen.

Michel, B., Plättner, O., Gründel, F. (2011): Klima Hotspot Moorböden. – ForschungsReport **2/2011**: 9–13.

Oberdorfer, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - 6. überarb. u. erg. Aufl. - Stuttgart: Ulmer.

Ochse, M., Michels, C. (1999): Effizienzkontrolle im Feuchtgrünlandschutz. Ein Beispiel aus dem NSG „Dingdener Heide“ (Nordrhein-Westfalen). – Naturschutz und Landschaftsplanung **31(8)**: 238-243.

Poptcheva, K., Schwartze, P., Vogel, A., Kleinebecker, T., Hölzel, N. (2009): Changes in wet meadow vegetation after 20 years of different management in a field experiment (North-West-Germany). – Agriculture, Ecosystems an Environment **134**: 108–114.

Rosenthal, G. (1995): Lassen sich Feuchtwiesen wiederherstellen? – NNA-Ber. **8(2)**: 2–5. Schneverdingen.

Rosenthal, G., Hildebrandt, J., Zöckler, C., Hengstenberg, M., Mossakowski, D., Lakomy, W., Burfeindt, I. (1998): Feuchtgrünland in Norddeutschland. Ökologie, Zustand, Schutzkonzepte. – Angewandte Landschaftsökologie **15**. Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz.

Schächtele, M., Kiehl, K. (2004): Einfluss von Bodenabtrag und Mähgutübertragung auf die langfristige Vegetationsentwicklung neu angelegter Magerwiesen. – Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft **9**: 101–122. – Hrsg. Bundesamt für Naturschutz. – Bonn – Bad Godesberg.

SCHOMAKER, W. (1992): Vegetationskundliche Entwicklung von Grünlandbeständen. LÖLF-Mitt. **3/92**: 46–47.

SCHOPP-GUTH; A. (1995): Populationsbiologische Merkmale von Feuchtwiesenpflanzen und ihre Bedeutung für die Renaturierung. – NNA-Ber. **8(2)**: 57–63. – Schneverdingen.

SCHWARTZE, P. (1992): Nordwestdeutsche Feuchtgrünlandgesellschaften unter kontrollierten Nutzungsbedingungen. – Dissertationes Botanicae **183**. – Berlin, Stuttgart: Cramer.

SCHWARTZE, P. (1995): Effizienzkontrolle bei der Betreuung von Feuchtgrünlandschutzgebieten im Kreis Steinfurt (NRW) – Konsequenzen für eine extensive Nutzung. – NNA-Ber. **8(2)**: 94–102. – Schneverdingen.

SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2012): Umweltgutachten 2012: Verantwortung in einer begrenzten Welt. – 694 S. – Erich Schmidt Verlag – Berlin.

TIEMEYER, B., LENNARTZ, B., VEGELIN, K. (2006). Hydrological modelling of a re-wetted peatland on the basis of a limited dataset for water management. – Journal of Hydrology **325**: 376–389.

TESCH, A. (1999): Grünland-Extensivierung im Moorgürtel der Hamburger Elbmarsch. Vegetationskundliche Begleituntersuchungen von 1988 bis 1998. – Naturschutz und Landschaftsplanung **31(11)**: 342–350.

WALTHER, K. (1950): Unkraut Herden als Zeiger grundwassergeschädigter Grünlandgesellschaften auf Niedermoorböden. – Mitt. Flor.-soz. AG N.F. **2**: 43–51. Stolzenau/W.

9. Anhang

Legende zu den synoptischen Tabellen 6-8 zur Dauerbeobachtung von Grundwasser und Vegetation im NSG „Bastauwiesen“

Torfzersetzungsgrade:

1	sehr schwach	**4**	stark
2	schwach	**5**	sehr stark
3	mittel		

Entwicklungstrend:

- Positive Entwicklung (Zunahme F-Zahl, Abnahme N- und R-Zahl, Entwicklung zu Vegetationseinheit höherer Feuchtestufe)
- Negative Entwicklung (Abnahme F-Zahl, Zunahme N- und R-Zahl, Entwicklung zu Vegetationseinheit niedrigerer Feuchtestufe)
- +/- unverändert

Ampelbewertung Grundwasser:

- Negativer Effekt (Steigerung im Wertebereich der Trendlinie: ≤ -0,00025; zunehmende Wechselfeuchte)
- Unverändert (Steigerung im Wertebereich der Trendlinie: -0,00025 < 0 < 0,00025; gleichbleiende Wechselfeuchte)
- Positiver Effekt (Steigerung im Wertebereich der Trendlinie: ≥ 0,00025; abnehmende Wechselfeuchte)

Pegel/DQ-Nr.	Torfmächtigkeit [m]	Torf-Zersetzungsklasse	Mittlerer GW-Stand – Jahr [m]	Mittlerer GW-Stand – Veg.periode [m]	Mittlerer GW-Stand – Winter [m]	Entwicklungstrend der GW-Stände	Anzahl der Tage mit GW <40cm	GWmin [m]	GWmax [m]	Üüberstauung [Anzahl Tage]	Wechselfeuchteindex WI	Erreichung feucht-grünlandtypischer Grundwasserstände	Artenzahl	Feuchtezahl (F)	Nährstoffzahl (N)	Reaktionszahl (R)	Feuchtestufe der Vegetationseinheit
1	1,80	2–5	-0,29	-0,36	-0,12	-1	46	-1,00	0,11	6	128	1	↑	↑	↑	↑	↑
2	0,90	2–5	-0,46	-0,59	-0,25	0	95	-1,07	0,13	2	155	-1	↑	↑	↑	↓	→
3	>2,00	2–5	-0,36	-0,45	-0,17	-1	66	-1,07	0,10	7	141	0	↑	↑	↑	↑	→
4	>2,00	2–5	-0,32	-0,38	-0,16	-1	50	-1,05	0,12	5	134	0	↑	↑	↑	↑	↑
5	>2,00	2–3	-0,02	-0,03	0,07	-1	5	-0,87	0,31	83	76	1	↑	↓	↑	↑	↓
6	>2,00	3–4	-0,02	-0,05	0,11	-1	13	-0,78	0,36	91	108	1	→	↓	↑	↑	→
7	>2,00	4–5	-0,23	-0,32	-0,06	-1	43	-0,85	0,46	15	117	1	↓	↓	↑	↑	→
8	>2,00	2–4	-0,20	-0,28	-0,04	-1	36	-0,77	0,10	15	83	1	↑	↑	↑	→	→
9	1,00	3–4	-0,25	-0,36	-0,05	-1	49	-0,88	0,14	23	139	1	↑	↓	↓	→	↑
10	1,70	2–5	-0,33	-0,45	-0,13	-1	59	-0,99	0,06	4	143	1	↑	↓	↑	↑	↑

Tab. 6: *Übersichtstabelle Standort, Wasserhaushalt und Vegetationsentwicklung Block II*

Pegel/DQ-Nr.	Torfmächtigkeit [m]	Torf-Zersetzungsklasse	Mittlerer GW-Stand – Jahr [m]	Mittlerer GW-Stand – Veg.periode [m]	Mittlerer GW-Stand – Winter [m]	Entwicklungstrend der GW-Stände	Anzahl der Tage mit GW <40cm	GWmin [m]	GWmax [m]	Üüberstauung [Anzahl Tage]	Wechselfeuchteindex WI	Erreichung feucht-grünlandtypischer Grundwasserstände	Artenzahl	Feuchtezahl (F)	Nährstoffzahl (N)	Reaktionszahl (R)	Feuchtestufe der Vegetationseinheit
1	0,80	4	-0,25	-0,38	-0,07	-1	41	-1,33	0,09	21	139	1	↑	→	↑	→	↑
2	1,60	3-4	-0,32	-0,45	-0,14	-1	49	-0,95	0,05	7	118	0	↑	↓	↑	↓	→
3	1,70	3-5	-0,40	-0,54	-0,20	-1	70	-1,06	0,12	1	182	0	↑	↓	↑	→	→
4	1,70	3-4	-0,28	-0,40	-0,09	-1	47	-1,06	0,05	8	122	1	↑	↑	↑	↑	↑
5	2,00	3-5	-0,35	-0,48	-0,15	0	48	-1,35	0,12	7	212	1	↑	↓	↓	↑	→
6	1,90	3-4	-0,40	-0,53	-0,21	-1	72	-1,12	0,09	3	159	0	↑	→	↑	↑	→
7	1,95	2-5	-0,48	-0,62	-0,28	-1	88	-1,21	0,03	1	166	-1	↓	→	↑	↓	→
8	1,50	3-4	-0,22	-0,33	-0,06	-1	38	-0,90	0,09	15	132	1	↓	↓	↓	↑	→
9	1,70	3-5	-0,35	-0,50	-0,14	-1	61	-1,22	0,10	8	201	0	↓	→	→	↑	↑
10	1,55	2-4	-0,29	-0,43	-0,09	-1	49	-1,06	0,17	20	178	1	↓	↑	→	↓	→
11	1,50	4-5	-0,18	-0,33	0,04	-1	33	-1,29	0,23	49	190	1	↓	↑	↑	↑	→
12	1,10	4-5	-0,35	-0,47	-0,16	-1	63	-0,82	0,18	11	137	0	↑	→	↑	↑	↑
13	1,45	3-5	-0,38	-0,53	-0,15	-1	71	-1,25	0,25	14	210	0	↓	↑	↓	↑	→

Tab. 7: *Übersichtstabelle Standort, Wasserhaushalt und Vegetationsentwicklung Block III*

(Fortsetzung nächste Seite)

Pegel/DQ-Nr.	Torfmächtigkeit [m]	Torf-Zersetzungsklasse	Mittlerer GW-Stand – Jahr [m]	Mittlerer GW-Stand – Veg.periode [m]	Mittlerer GW-Stand – Winter [m]	Entwicklungstrend der GW-Stände	Anzahl der Tage mit GW <40cm	GWmin [m]	GWmax [m]	Üüberstauung [Anzahl Tage]	Wechselfeuchteindex WI	Erreichung feucht-grünlandtypischer Grundwasserstände	Artenzahl	Feuchtezahl (F)	Nährstoffzahl (N)	Reaktionszahl (R)	Feuchtestufe der Vegetationseinheit
14	1,40	3-5	-0,23	-0,35	-0,06	-1	37	-0,84	0,18	24	113	1	↓	↑	↓	↑	→
15	1,50	3-5	-0,33	-0,47	-0,15	-1	64	-0,95	0,23	12	154	0	↑	→	↑	↓	→
16	1,60	3-5	-0,38	-0,54	-0,14	-1	66	-1,14	0,12	15	203	0	↓	→	↑	→	↓
17	1,80	3-5	-0,37	-0,52	-0,14	-1	60	-1,22	0,23	14	187	0	↓	→	↓	→	→
18	2,00	4-5	-0,46	-0,64	-0,21	-1	81	-1,37	0,21	5	278	-1	↓	↑	↑	↑	↑
19	1,20	3-5	-0,29	-0,45	-0,07	-1	52	-1,12	0,15	18	171	1	↑	→	→	→	↑
20	1,60	4-5	-0,35	-0,51	-0,12	-1	57	-1,35	0,22	7	175	0	→	→	→	→	→
21	1,80	3-4	-0,33	-0,47	-0,12	-1	55	-1,12	0,10	10	165	0	↓	↑	↑	→	→
22	1,70	3-5	-0,47	-0,63	-0,23	-1	83	-1,18	0,32	6	205	-1	↓	↑	↑	→	→
23	1,80	4-5	-0,47	-0,67	-0,19	-1	57	-1,20	0,11	5	220	-1	↑	↑	↑	↑	→
24	1,90	3-5	-0,35	-0,49	-0,15	-1	38	-1,06	0,00	0	160	0	↑	↓	↓	→	→

Tab. 7 (Fortsetzung): *Übersichtstabelle Standort, Wasserhaushalt und Vegetationsentwicklung Block III*

Pegel/DQ-Nr.	Torfmächtigkeit [m]	Torf-Zersetzungsklasse	Mittlerer GW-Stand – Jahr [m]	Mittlerer GW-Stand – Veg.periode [m]	Mittlerer GW-Stand – Winter [m]	Entwicklungstrend der GW-Stände	Anzahl der Tage mit GW <40cm	GWmin [m]	GWmax [m]	Üüberstauung [Anzahl Tage]	Wechselfeuchteindex WI	Erreichung feucht-grünlandtypischer Grundwasserstände	Artenzahl	Feuchtezahl (F)	Nährstoffzahl (N)	Reaktionszahl (R)	Feuchtestufe der Vegetationseinheit
1	0,80	4	-0,55	-0,67	-0,38	-1	136	-1,10	0,11	2	164	-1	↑	↑	↑	→	→
2	1,00	3-4	-0,29	-0,42	-0,10	0	77	-1,05	0,21	39	175	1	→	↓	↑	→	↑
3	0,70	4	-0,42	-0,58	-0,20	-1	104	-1,10	0,14	17	199	-1	↑	↑	↑	↓	↑
4	0,60	4	-0,23	-0,35	-0,09	1	49	-0,93	0,21	41	111	1	→	↑	→	→	→
5	-	-	-0,31	-0,43	-0,15	0	81	-1,10	0,09	24	115	1	↓	↓	↑	-	→
6	0,70	4-5	-0,38	-0,51	-0,20	-1	94	-1,00	0,14	10	119	0	→	↓	↑	→	↑
7	1,00	3-4	-0,41	-0,53	-0,23	-1	104	-1,22	0,13	9	148	0	↑	↑	→	↑	→
8	0,80	3-4	-0,35	-0,49	-0,17	-1	91	-0,91	0,30	16	149	0	↓	↑	↑	↑	→
9	>1,00	4	-0,43	-0,58	-0,23	-1	105	-1,37	0,15	13	199	0	↑	↓	↑	↑	→
10	0,80	4-5	-0,35	-0,49	-0,17	-1	81	-1,21	0,12	33	183	0	↓	↑	↑	→	→
11	0,75	4	-0,39	-0,52	-0,21	-1	98	-1,15	0,12	14	150	0	↑	↓	↑	→	→
12	0,65	5	-0,51	-0,65	-0,29	-1	122	-1,15	0,25	7	205	-1	↑	→	↑	→	→

Tab. 8: *Übersichtstabelle Standort, Wasserhaushalt und Vegetationsentwicklung Block IV*

Mesophile Grünlandgesellschaften:	
C4o	*Lolio-Cynosuretum typicum, Var. v. Cardamine pratensis, Subvar. v. Alopecurus geniculatus*
C6	*Lolio-Cynosuretum lotetosum, Var. v. Glyceria fluitans*
Ar5	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Deschampsia cespitosa*
Ar6	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*
A5A	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Alopecurus pratensis-Fazies*
A5H	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Holcus lanatus-Fazies*
A5D	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Deschampsia cespitosa-Juncus effusus-Fazies*
A6D	*Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Deschampsia cespitosa-Juncus effusus-Fazies, Ausb. m. Carex nigra*
Er4	*Elymus repens-Gesellschaft*
Flutrasen, Feuchtwiesen:	
K5o	*Ranunculo-Alopecuretum typicum*
K6o	*Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis*
K7o	*Ranunculo-Alopecuretum ranunculetosum flammulae*
K9t	*Ranunculo-Alopecuretum ranunculetosum flammulae, Fazies von Glyceria fluitans*
E7	*Bromo-Senecionetum caricetosum nigrae*
I71	*Molinietalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra*
I71n	*Molinietalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra und Ranunculus flammula*
Magerrasen:	
S54n	*Festuca filiformis-Nardus stricta-Gesellschaft, Ausb. m. Succisa pratensis*
Sonstiges:	
NA	Grünland-Neuansaat
Bident.	*Bidention*-Gesellschaften
Ca rost	*Caricetum rostratae*
Car nig	*Caricion nigrae*
Ju eff	*Juncus effusus-Fazies* in Bruchwald-Initialstadium in ehem. Pappelwald
Ty lat	*Typha latifolia-Fazies* in Bruchwald-Initialstadium in ehem. Pappelwald
Er Br	Bruchwald-Initialstadium in ehem. Pappelwald

Tab. 9: *Übersicht der Kartiereinheiten in den Dauerbeobachtungsflächen der Blöcke II, III & IV im NSG „Bastauwiesen“*

Feuchtestufe	Ackernutzung	Weidenutzung	Wiesennutzung
1 dürr	bedingt geeignet	bedingt geeignet	bedingt geeignet
2 trocken	geeignet	bedingt geeignet	bedingt geeignet
3 frisch	geeignet	geeignet	geeignet
4 mäßig feucht	überwiegend geeignet	geeignet	geeignet
5 feucht	entwässerungsbedürftig	überwiegend geeignet	geeignet
6 mäßig nass	entwässerungsbedürftig	entwässerungsbedürftig	geeignet
7 nass	entwässerungsbedürftig	entwässerungsbedürftig	bedingt entwässerungsbedürftig
8 sumpfig	entwässerungsbedürftig	entwässerungsbedürftig	entwässerungsbedürftig
9 langfristig überflutet	entwässerungsbedürftig	entwässerungsbedürftig	entwässerungsbedürftig

Tab. 10: *Feuchtestufen und Nutzungseignung (LÖBF 2004)*

Codierung für regelmäßige Abweichungen der Wasserversorgung von der Feuchtestufe:

- *zeitweilig trockener als durch die Feuchtestufe angegeben (z.B. 9t)*
- *zeitweilig nasser als durch die Feuchtestufe angegeben (z.B. 7n)*
- *zeitweilig oberbodenvernässt (z.B. 6o)*
- *zeitweilig wasserbedeckt (z.B. 7w)*
- *schwach wechselfeucht und basisch*
- *stark wechselfeucht und stark basisch*

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Naturwissenschaftlichen Verein für Bielefeld und Umgegend

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: 54

Autor(en)/Author(s): Esplör Dirk

Artikel/Article: Entwicklung der Grundwasserstände und der Vegetation nach Wiedervernässungsmaßnahmen im NSG „Bastauwiesen“ 124-161