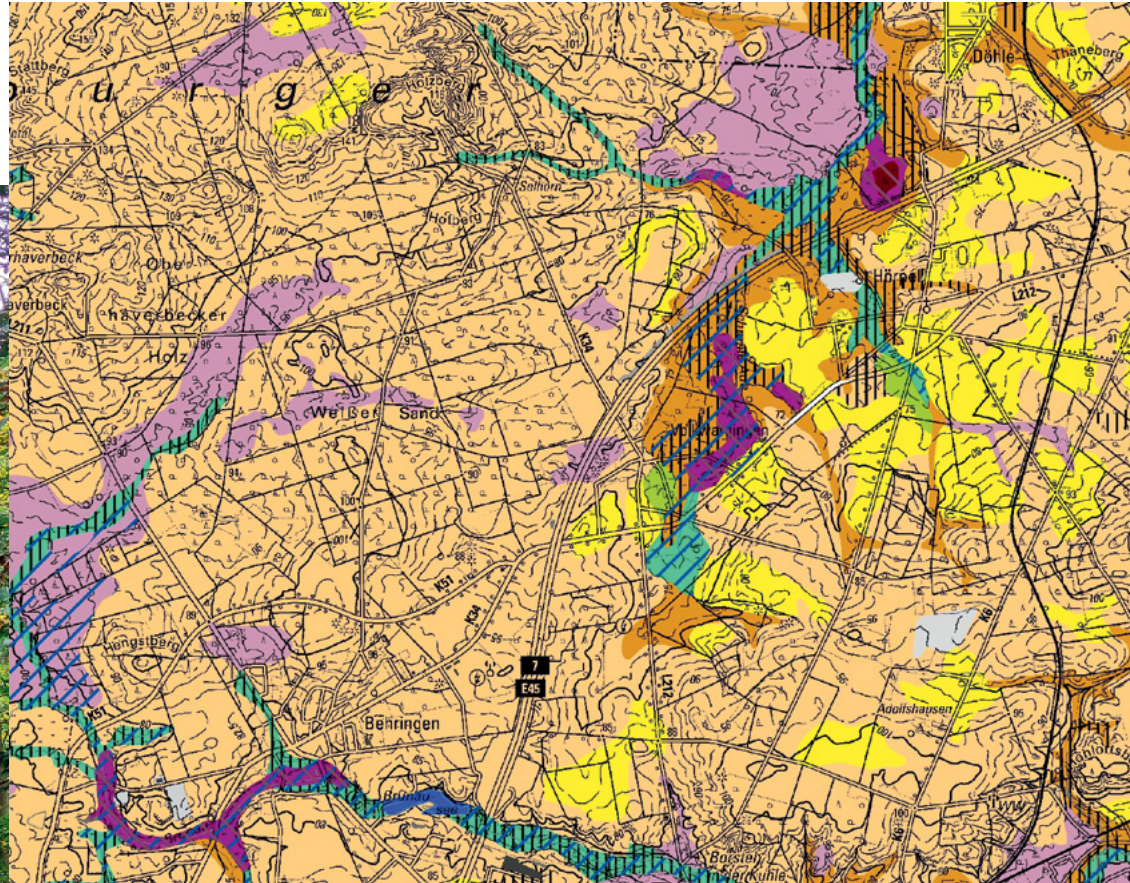




Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz



Thomas Kaiser

Karte der potenziellen natürlichen Vegetation (PNV) für Niedersachsen

auf Basis der Bodenkarte
im Maßstab 1:50.000 (BK50)



Niedersachsen

Inhalt

KAISER, T.: Karte der potenziellen natürlichen Vegetation (PNV) für Niedersachsen – auf Basis der Bodenkarte im Maßstab 1 : 50.000 (BK50)	S. 143
HESSE, U.: Niedersächsische Gewässerlandschaften im Zeichen des Klimawandels – Herausforderungen, Initiativen und Maßnahmen	S. 214

Karte der potenziellen natürlichen Vegetation (PNV) für Niedersachsen

– auf Basis der Bodenkarte im Maßstab 1:50.000 (BK50) –

von Thomas Kaiser

1	Einleitung: Anlass und Zweck der Arbeit	144	10	Die niedersächsischen PNV-Einheiten auf Grundlage der BK50	167
2	Das Gedankenmodell der potenziellen natürlichen Vegetation	145	10.1	Standorttypen und PNV-Einheiten Niedersachsens	167
2.1	Definition der potenziellen natürlichen Vegetation	145	10.2	PNV-Einheiten Niedersachsens auf Grundlage der BK50	170
2.2	Erläuterungen zur Definition der PNV	146	10.2.1	Allgemeine Angaben	170
3	Frühere Darstellungen zur PNV Niedersachsens	148	10.2.2	Beschreibung der PNV-Einheiten	172
4	Neuerungen und Änderungen gegenüber der PNV-Karte von 2003	150	10.2.2.1	Buchenwald-Einheiten einschließlich Eichenwald-Einheiten der Feuchtstandorte	172
5	Mögliche Verwendung der PNV in Naturschutz und Landschaftsplanung	151	10.2.2.2	Eichen-Buchenwald-Einheiten der Trockenstandorte	181
5.1	Beurteilung der Naturnähe	151	10.2.2.3	Überwiegend waldfreie Blockhalden	182
5.2	Beurteilung der Eigenart von Natur und Landschaft	151	10.2.2.4	Au- und Marschenwald-Einheiten	183
5.3	PNV und naturschutzfachliche Zielfindung	152	10.2.2.5	Niedermoor-Einheiten	188
5.4	Hinweise für Gehölzpflanzungen	152	10.2.2.6	Hochmoor-Einheiten	189
6	Folgen des Klimawandels	160	10.2.2.7	Einheiten der Küsten und Nordseeinseln	192
7	Die Bodenkundliche Karte 1:50.000 (BK50) als Grundlage der PNV-Ableitung	161	10.2.2.8	Gewässer	194
8	Methodisches Vorgehen der PNV-Ableitung aus den Einheiten der BK50	162	10.2.2.9	Stark anthropogen überformte Standorte	195
9	Abbildung des landschaftlichen Entwicklungspotenziales	166	11	Karten zur PNV Niedersachsens	196
			12	Hinweise zur Verwendung von PNV-Karten auf Grundlage der BK50 für Aussagen in Planwerken und Gutachten	197
			13	Bitte um Mitarbeit und Danksagung	204
			14	Zusammenfassung	204
			15	Summary	205
			16	Literatur	206

Die Übersichtskarten als PDF, der Link zu den Umweltkarten Niedersachsens und weitere Informationen gibt es auf der NLWKN-Internetseite:

www.nlwkn.niedersachsen.de/pnv

1 Einleitung: Anlass und Zweck der Arbeit

Das Konzept der potenziellen natürlichen Vegetation (PNV) im Sinne von TÜXEN (1956) ist in der Naturschutzpraxis etabliert (KAISER 1999b, PATERAK 1999, BRUNNER et al. 2005, KOWARIK 2016, KAISER 2025). Die PNV findet insbesondere bei der Landschaftsbewertung und -planung Berücksichtigung. Auch die Forstwirtschaft bedient sich seit langem dieses Konzeptes im Rahmen der forstlichen Standortkartierung und der Waldbiotopkartierung (beispielsweise AK STANDORTSKARTIERUNG 1980, NFP 1992, WEIGEL 1998, NAEDER 1999, HINZE et al. 2024).

In Niedersachsen besteht ein Bedarf an großmaßstäblichen PNV-Karten als Information über das Landschaftspotenzial. In der niedersächsischen Landschaftsplanung sollen PNV-Karten vor allem im Hinblick auf die Erarbeitung räumlich-konkreter Zielvorstellungen des Naturschutzes und der Landschaftspflege berücksichtigt werden. PNV-Karten sind insbesondere als Planungsgrundlage für die Fortschreibung der Landschaftsrahmenpläne von Bedeutung (vgl. PATERAK et al. 2001).

Während die erste großmaßstäbliche PNV-Karte für Niedersachsen von KAISER & ZACHARIAS (2003) noch auf der Bodenkundlichen Übersichtskarte 1 : 50.000 (BÜK50) beruhte (KLAUSING & OSTMANN 1993, BOESS 1999), liegt inzwischen eine vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) erarbeitete, deutlich differenziertere Bodenkarte in Form der Bodenkarte 1 : 50.000 (BK50) für

Niedersachsen flächendeckend vor (GEHRT et al. 2021), die eine deutliche verbesserte räumliche Schärfe der PNV-Darstellung ermöglicht. Weiterhin gilt es nunmehr zu hinterfragen, inwieweit der Klimawandel Einfluss auf die PNV-Einheiten Niedersachsens hat. Vor diesem Hintergrund hat der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) als Fachbehörde für Naturschutz mit Unterstützung des LBEG nach gut 20 Jahren eine Fortschreibung der PNV-Karte für Niedersachsen veranlasst.

Die Ableitung der PNV stellt eine Grundlageninformation, nie unmittelbar eine Bewertung oder Planung dar. Der Einfluss der Landschaftsgeschichte und der Nutzung auf die Lebensgemeinschaften spielt in Mitteleuropa eine so große Rolle, dass der Vergleich der aktuellen Situation mit der PNV nur ein sektorales Kriterium für eine Bewertung darstellen kann. Dies gilt letztlich auch für die Beurteilung der Naturnähe, in die standörtliche, strukturelle und dynamische Prozesse eingeschlossen werden sollten, wie sie durch Störungsereignisse, aber auch durch Herbivore bzw. Phytophage hervorgerufen werden (zum Beispiel POTT-DÖRFER & ZACHARIAS 1998, KAISER 2002). Für den Naturschutz ist der aktuelle Wert eines Landschaftselementes vorrangiges oder zumindest gleichrangiges Bewertungskriterium neben seinem potenziellen Wert.

2 Das Gedankenmodell der potenziellen natürlichen Vegetation

2.1 Definition der potenziellen natürlichen Vegetation

Die potenzielle natürliche Vegetation (PNV) ist ein Gedankenmodell, das eine hypothetische Vegetation beschreibt. In die Konstruktion der PNV für einen bestimmten Zeitraum fließen mehrere Parameter ein (Abb. 1). Zunächst sind es die im Untersuchungsraum wirkenden natürlichen Standortfaktoren wie die klimatischen, geologischen, hydrologischen, geomorphologischen und bodenkundlichen Verhältnisse. Hinzu kommt das biotische Besiedlungspotenzial des Raumes. Letzteres setzt sich zusammen aus den im Untersuchungsraum aktuell vorhandenen indigenen Tier-, Pflanzen- und Pilzarten (einschließlich Diasporenbanken) sowie dem indigenen Floren- und Faunenbestand der naturräumlichen Region, der den Untersuchungsraum eigenständig im Zuge eines gedachten Regenerationszyklus besiedeln kann. Als dritte Größe sind nachhaltige anthropogene Einflüsse einzubeziehen, also direkte oder indirekte menschliche Einflüsse, die bereits zu nachhaltigen Standortveränderungen geführt haben oder indirekte Einflüsse, die kontinuierlich fortwähren.

Die für die Karte von KAISER & ZACHARIAS (2003) verwendete PNV-Definition, die im Ergebnis einer Fachtagung an der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz unter Berücksichtigung der Definitionen zur PNV von TÜXEN (1956) und KOWARIK (1987) modifiziert wurde, kann als weiterhin sachgerecht eingestuft werden. Neuere Publi-

kationen (z. B. KOWARIK 2016) zwingen nicht dazu, diese Definition zu verwerfen. Das Beibehalten der Definition hat den Vorteil, dass eine gute Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen von KAISER & ZACHARIAS (2003) besteht. Als nachhaltige anthropogene Standortveränderungen müssen nun aber verstärkt Standorteutrophierung und Klimawandel beachtet werden, wobei sich die Standorteutrophierung (insbesondere Stickstoffeinträge über den Wasser- und Luftpfad) weit überwiegend nicht auf die Differenzierung der PNV-Einheiten durchschlägt, jedoch gestörtere Vegetationsausbildungen zur Folge haben kann (z. B. DRACHENFELS 2024). Aufgrund der Standorteutrophierung nicht mehr der PNV zugehörig ist der Flechten-Kiefernwald (*Cladonio-Pinetum*, vgl. FISCHER et al. 2024). Bei manchen Seggen-Buchenwäldern (*Carici-Fagetum*) deutet sich ein Wandel zum Waldhaargerste-Buchenwald (*Hordelymo-Fagetum*) an, wobei letzteres auch eine Folge ausbleibender historischer Nutzungsformen sein kann (SCHMIDT & HEINRICHS 2017). Der Klimawandel kann sich direkt auf die PNV-Einheiten auswirken. Daher erfolgen dazu vertiefende Ausführungen in Kap. 6.

Die nachfolgenden Aussagen in Kap. 2 sind KAISER & ZACHARIAS (2003) entnommen. Die heutige PNV soll angelehnt an KOWARIK (1987), KAISER (1996a) und LEUSCHNER (1997) folgendermaßen definiert werden (nach KAISER & ZACHARIAS 1999, vgl. auch KAISER et al. 2002):

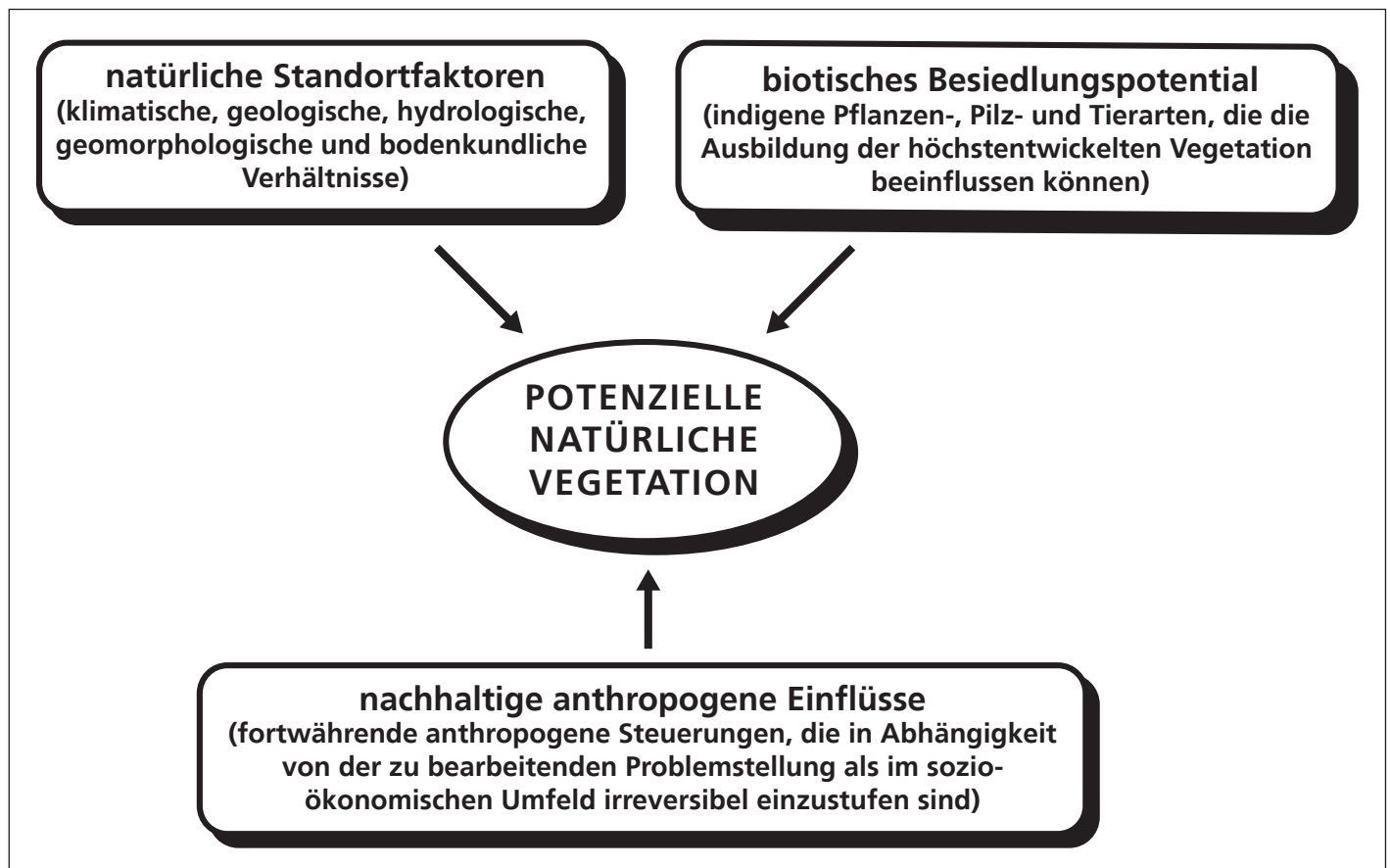


Abb. 1: Parameter für die Ableitung der potenziellen natürlichen Vegetation (verändert nach KAISER 1996a: 435)

Die heutige potenzielle natürliche Vegetation (PNV) ist ein Gedankenmodell. Sie beschreibt die höchstentwickelte Vegetation, die sich unter gegenwärtigen Standortbedingungen einstellen würde, wobei im Zuge eines gedachten Regenerationszyklus auftretende autogene Anreicherungsprozesse (z. B. Humus-Akkumulation) und das biotische Besiedlungspotenzial an indigenen Arten der Naturräumlichen Region berücksichtigt werden. In die Konstruktion der höchstentwickelten Vegetation fließen auch nachhaltige anthropogene Standortveränderungen mit Ausnahme derjenigen ein, die durch die Existenz der PNV im Zuge eines gedachten Regenerationszyklus ausgeglichen wären. Die Wirkung bestehender sowie zukünftiger direkter menschlicher Einflüsse innerhalb der Bezugsfläche (z. B. Mahd, Düngung) ist auszuschließen, sofern sie nicht bereits zu nachhaltigen Standortveränderungen geführt haben. Die von außen einwirkenden Einflüsse übergreifender biotischer und abiotischer Umweltbedingungen hingegen sind zu berücksichtigen – auch wenn sie durch fortwährende anthropogene Steuerung geprägt sind (z. B. Eindeichungen) –, sofern davon auszugehen ist, dass sie unter den bestehenden sozio-ökonomischen Bedingungen irreversibel sind.

2.2 Erläuterungen zur Definition der PNV

Der Begriff der potenziellen natürlichen Vegetation (PNV) wurde von TÜXEN (1956) entwickelt. Er definierte die PNV als „gedachten natürlichen Zustand der Vegetation ...“, der sich für heute oder für einen bestimmten früheren Zeitabschnitt entwerfen läßt, wenn die menschliche Wirkung auf die Vegetation unter den heute vorhandenen oder zu jener Zeit vorhanden gewesenen Lebensbedingungen beseitigt und die natürliche Vegetation, um denkbare Wirkungen inzwischen sich vollziehender Klima-Änderungen und ihrer Folgen auszuschließen, sozusagen schlagartig in das neue Gleichgewicht eingeschaltet gedacht würde.“ Diese Definition führte in der Folgezeit zu manchen Unsicherheiten und unterschiedlichen Auslegungen. Die Folge war eine uneinheitliche Handhabung des PNV-Begriffes in Wissenschaft und Praxis. Strittig war insbesondere die Berücksichtigung der Zeitdimension der PNV sowie die Frage, inwieweit der menschliche Einfluss bei der Konstruktion der PNV zu berücksichtigen sei. KOWARIK (1987, s. aber auch HÄRDLE 1989, 1995a, 1999) hat wesentliche Beiträge zu dieser Fragestellung systematisch aufgearbeitet und daraus folgende modifizierte und präziserte Definition der heutigen PNV entwickelt:

„Die heutige PNV sei eine rein gedanklich vorzustellende, nicht zukünftigen, sondern gegenwärtigen Standortbedingungen entsprechende höchstentwickelte Vegetation, bei deren Konstruktion neben den natürlichen Ausgangsbedingungen auch nachhaltige anthropogene Standortveränderungen mit Ausnahme derjenigen zu berücksichtigen sind, die durch Existenz der PNV, d. h. im Zuge eines gedachten Regenerationszyklus, ausgeglichen wären. Die Wirkung bestehender sowie zukünftiger direkter menschlicher Eingriffe innerhalb der Bezugsfläche (Mahd, Düngung, Pflügen, Tritt u. a.) ist auszuschließen, sofern sie nicht bereits zu nachhaltigen Standortveränderungen geführt

hat, wogegen der von außen einwirkende Einfluß übergreifender, auch durch fortwährende anthropogene Steuerung geprägter Umweltbedingungen (z. B. Veränderungen des Wasserhaushalts, der Luftqualität) sowie Florenveränderungen zu berücksichtigen sind.“

LEUSCHNER (1997) hat darauf aufmerksam gemacht, dass bei strenger Auslegung der ursprünglichen PNV-Definition von TÜXEN (1956) eine Vegetation zu konstruieren ist, die exakt den gegenwärtigen Standortbedingungen entspricht. Die Definition schließt nämlich sukzessionsbedingte Veränderungen des Standortes aus. Dieses führe nach LEUSCHNER (1997) beispielsweise dazu, dass der Standort einer aus dem Wirken der Heidebauernwirtschaft heraus entstandenen Sandheide (*Genisto-Callunetum*) in Folge der aktuell zur Verfügung stehenden Nährstoffvorräte potenziell natürlich nicht als Birken-Eichen- oder Buchenwald einzustufen sei. Stattdessen sei als potenziell natürlich bestenfalls ein niedriges Birken- und Kieferngebüsch anzunehmen. Die bestehenden PNV-Karten sowohl in der Vegetationskunde als auch in der Forstwirtschaft berücksichtigen diesen Sachverhalt nicht, sondern beziehen standörtliche Veränderungen infolge sekundärer Sukzessionsprozesse ein. Derartige Karten stellen im Sinne von LEUSCHNER (1997) die „potentielle standortgemäße Vegetation“ dar. Sie genügen den Anforderungen der Anwendung in Naturschutz, Landschaftsplanung und Forstwirtschaft eher. Da der Begriff der potenziellen natürlichen Vegetation in der Praxis seit langem eingeführt ist, die derzeit existierenden PNV-Karten aber durchweg die potenzielle standortgemäße Vegetation darstellen, wird empfohlen, die PNV-Definition entsprechend zu modifizieren und auf gesonderte Darstellungen der potenziellen standortgemäßen Vegetation zu verzichten.

Eine zweite Schwachstelle der bestehenden PNV-Definition betrifft das Besiedlungspotenzial. Die die höchstentwickelte Vegetation prägenden Arten sind teilweise gar nicht in der Lage, den Standort innerhalb etwa eines gedachten Regenerationszyklus zu erreichen. Sehr viele Flächen Niedersachsens beispielsweise wären aufgrund ihrer Standortparameter potenziell natürlich von Rot-Buchen (*Fagus sylvatica*) bestanden. In der realen Vegetation aber findet sich oft auf vielen Quadratkilometern nicht eine einzige Buche, von der eine Ausbreitung aus erfolgen könnte. Eine Besiedlung mit Buchen wäre daher allenfalls über Jahrhunderte möglich. Insofern ist es ohne eine Klarstellung in der PNV-Definition inkonsequent, die Buche als Baumart der PNV einzustufen, andere konkurrenzkräftige Arten mit einer anthropogenen Arealerweiterung wie die Fichte (*Picea abies*) aber nicht.

Die mögliche Beteiligung fremdländischer Baumarten, wie der aus Nordamerika stammenden Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*), am Aufbau der PNV kann heute nicht abschließend beurteilt werden. Aus Sicht der Naturschutzpraxis sowie der forstlichen Praxis (z. B. NFP 1992) wird die PNV auf die regional heimischen Arten beschränkt und in diesem Sinne auch beispielsweise in Schutzgebietsverordnungen aufgegriffen. Bei der Konstruktion der PNV sollte zusätzlich auch eine mögliche Beteiligung von regional nicht indigenen Arten diskutiert werden, die dann jedoch als solche zu kennzeichnen sind.

Bei der Berücksichtigung des nachhaltigen anthropogenen Einflusses kann im Rahmen der Konstruktion der PNV ein Problem darin bestehen abzugrenzen, was als durch fortwährende anthropogene Steuerung geprägte Umweltbedingung zu gelten hat (KAISER 1996a). Ist beispielsweise das Errichten eines Deiches in einer Flussaue ein entsprechender nachhaltiger anthropogener Einfluss, wenn er im Hinterland des Deiches die natürliche Überflutungsdynamik unterbindet? Letztlich lässt sich diese Frage nur in Abhängigkeit von der zu bearbeitenden Problemstellung beantworten. Bestehen tatsächlich Möglichkeiten oder Absichten, den Deich zu entfernen, so sollte der Deich nicht als nachhaltiger anthropogener Einfluss eingestuft werden. Ist dieses nicht der Fall, so ist der Deich sinnvollerweise als nachhaltiger Einfluss bei der Konstruktion der PNV zu berücksichtigen. Damit die PNV-Konstruktion nachvollziehbar wird, muss von der Bearbeiterin oder dem

Bearbeiter deutlich gemacht werden, welche nachhaltigen anthropogenen Einflüsse auf den Standort in die Herleitung der PNV eingeflossen sind. In dem genannten Beispiel könnte das lauten: „Heutige PNV außerhalb der gedeichten Bereiche der Flussniederung unter der Voraussetzung, dass alle Deichbauwerke in ihrer derzeitigen Funktion erhalten bleiben.“

Die inzwischen weitgehend akzeptierte Definition von KOWARIK (1987) wird in der PNV-Definition von KAISER & ZACHARIAS (1999), die der PNV-Karte Niedersachsens zugrunde liegt, soweit wie möglich beibehalten. Eine Modifikation erfolgt in Bezug auf die Aspekte der autogenen Anreicherungsprozesse im Rahmen sekundärer Sukzessionen, des biotischen Besiedlungspotenzials und der vom sozio-ökonomischen Umfeld abhängigen Einstufung dessen, was als nachhaltige anthropogene Einflüsse zu gelten hat.

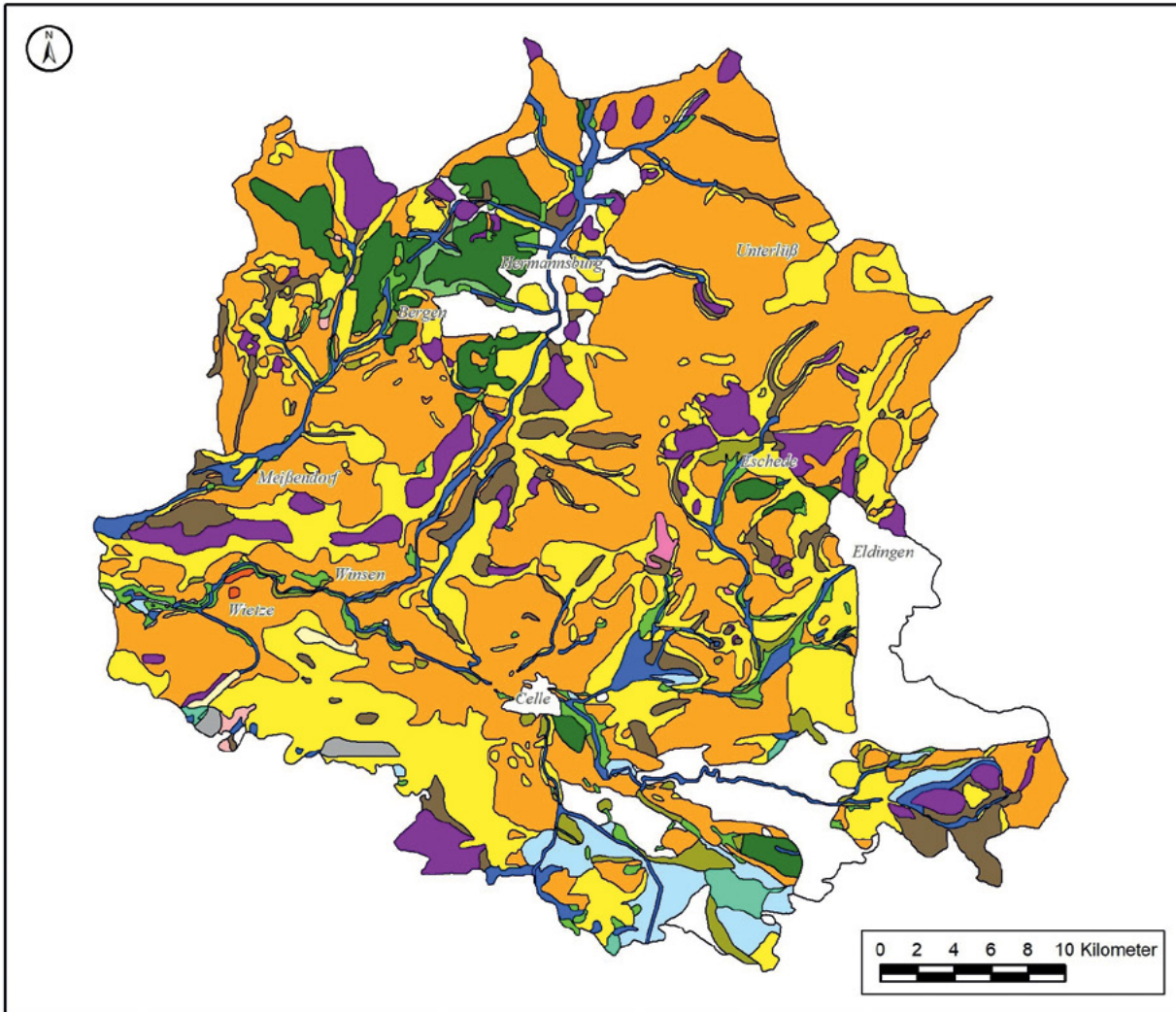
3 Frühere Darstellungen zur PNV Niedersachsens

Frühe Vorläufer der PNV-Karten sind in Niedersachsen die „Karten der Naturlandschaften“ der Reichsstelle für Vegetationskartierung, von denen ein den Celler Raum betreffendes Blatt von BARENSCHEER (1939) publiziert wurde (Abb. 2). Nach der Übersicht von SCHRÖDER (1984) lagen bis in die 1980er Jahre im Wesentlichen folgende PNV-Karten publiziert und damit allgemein zugänglich für Teile Niedersachsens vor: Bereich des Sollings (GERLACH et al. 1970), Blatt Minden (TRAUTMANN 1966) und Blatt Hamburg West (KRAUSE & SCHRÖDER 1979). Eine erste flächendeckende Übersicht zur PNV Niedersachsens wurde von PREISING (1978) im Maßstab 1 : 500.000 publiziert. Dabei handelt es sich um den vergrößerten Nachdruck einer zunächst im Maßstab 1 : 800.000 im Deutschen Planungsatlas – Niedersachsen und Bremen (Herausgeber: Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover) im Jahr 1961 erschienenen Karte. Eine Übersichtskarte (1 : 1.000.000) der PNV auf der Basis der Bodenübersichtskarte von Niedersachsen wurde von forstlicher Seite veröffentlicht (MELF 1999).

Im Jahr 2003 erschien eine neue Übersichtskarte zur PNV-Niedersachsens im Maßstab 1 : 500.000, entwickelt aus der Bodenkundlichen Übersichtskarte 1 : 50.000 (KAISER & ZACHARIAS 2003). Ein verkleinerter Abdruck findet sich im Niedersächsischen Landschaftsprogramm (MU 2021). Erstmals konnten auf dieser Grundlage auch großmaßstäbliche PNV-Karten abgeleitet werden. Bis dahin lagen großmaßstäbliche PNV-Karten (1 : 50.000 oder größer) für Niedersachsen nicht oder nur für Teilbereiche als unveröffentlichte Manuskriptkarten vor (SCHRÖDER 1984). Ebenfalls im Jahr 2003 erschien eine Karte der PNV Europas (BOHN et al. 2003), die Niedersachsen im Maßstab 1 : 2.500.000 zeigt. Eine PNV-Karte für ganz Deutschland, in der Niedersachsen

im Maßstab 1 : 500.000 dargestellt ist, legten SUCK et al. (2010, s. a. SUCK et al. 2013, 2014a, 2014b) nach langjährigen Vorarbeiten (SCHRÖDER 1999) vor.

Die PNV-Karte von KAISER & ZACHARIAS (2003) ermöglicht die Ableitung der PNV auf der Maßstabsebene der Topographischen Karte 1 : 50.000 auf der Basis der Bodenkundlichen Übersichtskarte 1 : 50.000 (BÜK50, NLF 1997). Seinerzeit wurde besonderen Wert auf die Einbeziehung der neueren wissenschaftlichen Erkenntnisse über die Ökologie und das Konkurrenzverhalten der Gehölzarten gelegt. Dies betrifft insbesondere die ökologische Amplitude der Rot-Buche (z. B. LEUSCHNER et al. 1993, HÄRDLE et al. 1996b, LEUSCHNER 1999). Aus Kostengründen war die Erarbeitung von flächendeckenden PNV-Karten auf der Basis umfangreicher neuerer Geländeerhebungen nicht möglich. Daher wurde der Ansatz verfolgt, die PNV auf der Basis von Bodenkarten abzuleiten, die für Niedersachsen in unterschiedlichen Maßstäben und Inhalten vorlagen. Als bodenkundliche Grundlagenkarte mit dem größtmöglichen Maßstab, die das gesamte Land abdeckt, war in Niedersachsen die bodenkundliche Übersichtskarte 1 : 50.000 (BÜK50) vorhanden. Diese Karte liegt auch in digitaler Form vor (KLAUSING & OSTMANN 1993, NLF 1997, BOESS 1999). Das Konzept zur Erstellung von PNV-Karten für Niedersachsen wurde auf der Fachtagung „Die potentielle natürliche Vegetation - Bedeutung eines vegetationskundlichen Konzeptes für die Naturschutzpraxis“ vom 1. bis 2.10.1998 an der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz in Schneverdingen einem großen Kreis Interessierter zur Diskussion gestellt (s. diverse Beiträge in den NNA-Berichten 2/99). Ein Teil der Ergebnisse wurde bereits im Tagungsband zu der erwähnten Tagung publiziert (KAISER 1999a, 1999b, KAISER & ZACHARIAS 1999, ZACHARIAS 1999).



Legende

- Noch nicht kartierte Gebiete
- Hochmoor
- Erlenbruchwald (*Alnetum glutinosae*)
- Durchdringung von Erlenbruch mit feuchtem Eichen-Hainbuchenwald
- Durchdringung von feuchtem Eichen-Hainbuchenwald mit Erlenbruch
- Durchdringung von feuchtem Eichen-Birkenwald mit Erlenbruch
- Feuchter Eichen-Hainbuchenwald (*Querceto-Carpinetum stachyetosum*)
- Durchdringung von trockenem Eichen-Birkenwald mit feuchtem Eichen-Hainbuchenwald
- Trockener Eichen-Birkenwald (*Querceto roboris-Betuletum typicum*)
- Durchdringung von trockenem Eichen-Birkenwald mit Erlenbruchwald
- Feuchter Eichen-Birkenwald (*Querceto roboris-Betuletum molinietosum*)
- Durchdringung von feuchtem Eichen-Birkenwald mit feuchtem Eichen-Hainbuchenwald
- Mosaik von Eichen-Birkenwald, feuchtem Eichen-Hainbuchenwald und Erlenbruchwald
- Birkenbruch (*Betuletum pubescentis*)
- Sternmierenreicher Eichen-Hainbuchenwald (*Querceto-Carpinetum typicum*, nw.-deutsche Variante)
- Durchdringung von sternmierenreichem Eichen-Hainbuchenwald mit trockenem Eichen-Birkenwald
- Natürliche Erica-Heide (*Ericetum tetralicis*)

Abb. 2: Historische Karte der Naturlandschaft des Kreises Celle aus der Reichsstelle für Vegetationskartierung, erstellt von W. Becker und W. Lohmeyer unter der Leitung von R. Tüxen, im Original Maßstab 1 : 125.000 (aus BARENSCHEER 1939, neu digitalisiert und coloriert aus KAISER 2025: Online-Supplement)

4 Neuerungen und Änderungen gegenüber der PNV-Karte von 2003

Im Vergleich zur PNV-Karte von KAISER & ZACHARIAS (2003) auf Basis der BÜK50 ergibt die Neubearbeitung auf Grundlage der BK50 insbesondere eine deutlich bessere räumliche Aussageschärfe. Den 34.022 Einzelpolygonen der PNV-Karte auf Basis der BÜK50 stehen 204.186 Einzelpolygone der PNV-Karte auf Basis der BK50 gegenüber.

Die differenzierteren Bodeneinheiten erlauben im Bereich der Marschen und der Ostfriesischen Inseln eine deutlich feinteiligere Darstellung. Insbesondere lassen sich die Xeroserie und die Hygroserie auf den Ostfriesischen Inseln als getrennte PNV-Einheiten nun gut darstellen. Anders als bei KAISER & ZACHARIAS (2003) wird nun davon ausgegangen, dass auch Wälder Teil der PNV der Ostfriesischen Inseln sind. Im Bereich der zonalen Waldstandorte kann auf Basis der BK50 hinsichtlich der PNV-Einheiten durchgängig zwischen trockenen bis frischen sowie feuchten Standorten differenziert werden, was für die Ableitung des Biotopotenzialentwicklungspotenziales und für die Ableitung von Gehölzpflanzvorschlägen hilfreich ist. Da teilweise eine individuelle Zuordnung der PNV-Einheiten zu den Polygonen der BK50 möglich war, konnten insbesondere die Auwald-Vegetationskomplexe deutlich enger gefasst werden, als es auf Basis der BÜK50 möglich war. Die Bach-Auwald-Komplexe konnten in Abhängigkeit von der umgebenden PNV-Einheit

hinsichtlich der Basenverfügbarkeit der Standorte differenziert werden. Als im Vergleich zu KAISER & ZACHARIAS (2003) neue PNV-Einheiten konnten auf Basis der BK50 die Blockhalden der höheren Lagen des Harzes, das Salzwatt und das Meer einschließlich der Brackwasserbereiche herausgearbeitet werden. Bei den größeren Gewässern wird nun zwischen Fließ- und Stillgewässern unterschieden.

Die Auswirkungen des Klimawandels führen dazu, dass die boreale Klimazone im Harz entfällt (BÖCKMANN et al. 2019, FLECK et al. 2022), so dass die PNV-Einheit des Reitgras-Fichten-Buchenwaldes und des Wollreitgras-Fichtenwaldes auf zonalen Standorten durch einen Reitgras-Buchenwald mit allenfalls geringer Fichten-Beimischung ersetzt wird.

Da in die Ableitung der PNV-Einheiten per Definition nachhaltige anthropogene Standortveränderungen mit Ausnahme derjenigen, die durch die Existenz der PNV im Zuge eines gedachten Regenerationszyklus ausgeglichen wären, einfließen, verdecken die PNV-Einheiten zum Teil das landschaftliche Entwicklungspotenzial. Um dieses Entwicklungspotenzial für solche Fälle zum Ausdruck zu bringen, wird es in der PNV-Karte durch Aufsignierung der Verbreitung der Moorböden (MU 2016a) und der potenziellen Überflutungsaunen (MU 2016b) dargestellt.

5 Mögliche Verwendung der PNV in Naturschutz und Landschaftsplanung

Die nachfolgenden Aussagen sind KAISER & ZACHARIAS (2003) entnommen, wobei erforderliche Aktualisierungen berücksichtigt wurden. Die PNV ist nicht nur eine richtungweisende Grundlage für die in den Naturschutzgesetzen des Bundes und der Länder normierte Landschaftsplanung (Landschaftsprogramm, Landschaftsrahmenplan, Landschaftsplan und Grünordnungsplan), sondern liefert auch für umweltvorsorgende oder eingriffsbegleitende Planungen wie UVP-Berichte, Umweltberichte, FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen und landschaftspflegerische Begleitpläne sowie spezielle Entwicklungsplanungen wie Pflege- und Entwicklungspläne, Managementpläne und Gewässerentwicklungspläne wichtige Beurteilungs- und Entscheidungshilfen.

5.1 Beurteilung der Naturnähe

Die Bestandsanalyse (vgl. RECK 1995, KAISER 1998a, RIEDEL et al. 2016) hat im Planungsablauf die Aufgabe, für den Naturschutz besonders bedeutsame Flächen und Strukturen zu ermitteln und den aktuellen Erhaltungszustand der Biotope und Biozöosen des Untersuchungsgebietes sowie dessen Entwicklungspotenzial zu bestimmen (vgl. RIECKEN 1996). Erst auf dieser Grundlage kann eine fundierte naturschutzfachliche Zielfindung oder Beurteilung möglicher Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft erfolgen.

Ein mögliches und durch § 1 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) normiertes Kriterium für naturschutzfachliche Bewertungen stellt die Naturnähe dar (PLACHTER 1991, USHER & ERZ 1994, BRINKMANN 1998, BERNOTAT et al. 2002, ALBERT et al. 2022). Die PNV ist ein geeigneter und vielfach erprobter Maßstab und damit ein Kriterium für die Beurteilung der Naturnähe von Landschaftsausschnitten (vgl. beispielsweise KOCH & GRABHERR 1998, KOWARIK 2016). Zu beachten ist dabei jedoch, dass es sich um ein so genanntes aktualistisches Konzept handelt, d. h. nachhaltige anthropogene Standortveränderungen werden bei der Herleitung des Natürlichkeitsgrades mit einbezogen. Im Gegensatz dazu vergleichen die durch eine historische Perspektive gekennzeichneten Ansätze den aktuellen mit dem ursprünglichen Zustand ohne anthropogene Standortveränderungen (KOWARIK 1988). Bei Verwendung der PNV als Maßstab für die Naturnähe muss der Bearbeiterin bzw. dem Bearbeiter klar sein, dass eine durch nachhaltige Standortveränderungen geprägte reale Vegetation, die der PNV weitestgehend entspricht, als Ausbildung mit dem höchsten Natürlichkeitsgrad einzustufen ist. Bei einem historischen Ansatz würde die gleiche Vegetationsausbildung dagegen als weniger naturnah angesehen, weil hier die ursprüngliche Vegetation (d. h. die vor dem Eintritt der Standortveränderungen bestandene potenzielle natürliche Vegetation) als Maßstab dient (KAISER 1996a).

Soll beispielsweise der besondere Wert eines intakten Hochmoores herausgearbeitet werden, so darf in einer stark anthropogen überformten Landschaft die heutige PNV zumindest nicht als alleiniges Bewertungskriterium herangezogen werden, weil beispielsweise ein der PNV

entsprechender Wald auf einem ehemaligen Schuttplatz in die gleiche Naturnähestufe einzuordnen wäre wie das Hochmoor. Die ausschließliche Verwendung der PNV als Bewertungskriterium ist auch in weniger stark überformten Landschaften nicht zulässig, weil sich über ein Anstreben der höchsten Naturnähe nicht sämtliche gesetzlich definierten Naturschutzziele erfüllen lassen. Beispielsweise erfordert der Schutz der biologischen Vielfalt (§ 1 Abs. 2 BNatSchG) auch den Erhalt von Kulturlandschaftselementen und historisch gewachsener Kulturlandschaften (§ 1 Abs. 4 BNatSchG). Hier finden sich für viele Arten notwendige strukturelle Parameter, z. B. Störungsregime, wie sie in den oft nur noch kleinflächig vorhandenen natürlichen Biotopen aufgrund fehlender Dynamik kaum mehr vorkommen.

Die PNV benennt definitionsgemäß die höchstentwickelte Vegetation. Der Schlussgesellschaft vor- oder nachgeschaltete Sukzessionsphasen oder Nutzungsstadien sind jedoch vielfach ebenfalls für den Naturschutz von hoher Bedeutung. ZACHARIAS (1996) stellte beispielsweise fest, dass in Eichen-Hainbuchen-Mittelwäldern des nördlichen Harzvorlandes eine deutlich höhere Anzahl von Pflanzenarten der Roten Liste auftraten als in den der Schlussgesellschaft nahe kommenden Rotbuchenwäldern. Für einen sowohl am Prozessschutz (vgl. STURM 1993, PLACHTER 1996, JEDICKE 1998) wie auch am Erhalt der aktuellen Biodiversität orientierten Naturschutz ist es sinnvoll, Sukzessionsphasen und Nutzungsstadien in die Messlatte für Bewertungen mit einzubeziehen, nicht zuletzt, da diese oft Phasen und damit ökologischen Nischen von Lebenszyklen der natürlichen Systeme entsprechen, wie sie REMMERT (1991) exemplarisch dargestellt hat. Dieses gilt umso mehr, als der aus vegetationskundlichen und vegetationsgeschichtlichen Befunden für Mitteleuropa abgeleitete Zustand einer weitestgehend von Wald bedeckten Naturlandschaft (beispielsweise ELLENBERG 1996, ELLENBERG & LEUSCHNER 2010) auf der Annahme eines sehr geringen Einflusses der Megafauna basiert, der als landschaftsrelevanter Faktor jedoch berücksichtigt werden sollte (vgl. GEISER 1992, BUNZEL-DRÜKE et al. 1995, GERKEN & MEYER 1996 und 1997, POTT-DÖRFER & ZACHARIAS 1998, KAISER 2002).

5.2 Beurteilung der Eigenart von Natur und Landschaft

Der Auftrag in § 1 Abs. 1 BNatSchG, die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft auf Grund des eigenen Wertes und als Grundlage für Leben und Gesundheit des Menschen dauerhaft zu sichern, umfasst nach BREUER (1993) nicht Schutz, Pflege und Entwicklung einer absoluten oder maximalen oder unbestimmten oder von einer bestimmten Bevölkerungs- oder Interessengruppe nachgefragten Vielfalt, Eigenart und Schönheit des Landschaftsbildes. Vielmehr beschränkt sich das Schutzobjekt Landschaftsbild auf die naturraum- und standorttypische Vielfalt, Eigenart und Schönheit. BREUER (1993: 20) schil-

dert die Folgen einer vom Naturraum isolierten Handhabung der Kriterien: „Die Verselbständigung dieser Kriterien macht den Landschaftsbildbegriff maßstabslos, nivelliert die Naturraumausstattung und löst die Naturraumidentität (und damit auch den kulturellen und emotionellen Naturraumbezug des Menschen, d. h. sein Heimatempfinden) auf.“

Zur Operationalisierung der Kriterien Vielfalt, Eigenart und Schönheit für die Aufgaben der Landschaftsplanung ist es daher erforderlich, die in einer Raumeinheit vorgefundenen Landschaftsbildelemente in Beziehung zu den naturräumlichen Gegebenheiten zu setzen. Dazu bedarf es im Rahmen einer Projektbearbeitung häufig einer nachvollziehbaren räumlichen Feingliederung in Raumeinheiten mit einheitlichen edaphischen und klimatischen Gegebenheiten, sozusagen des Aufzeigens des regionalen naturräumlichen Charakters einer Landschaft. Auf die Bedeutung des PNV-Konzeptes für derartige Feingliederungen weisen beispielsweise BASTIAN (1994) und SCHLÜTER (in BASTIAN & SCHREIBER 1994) hin. CHRISTIANSEN & RÜHS (1998) liefern ein Beispiel für die Verwendung der PNV als Mittel der Raumgliederung. Eine naturräumliche Feingliederung auf Grundlage von PNV-Einheiten ermöglicht es, nachvollziehbar Räume für die Landschaftsbildanalyse abzugrenzen und die Mikrostrukturen des Landschaftsbildes im Sinne von BREUER (1991) in Bezug auf ihre Funktion für das Landschaftsbild zu bewerten. Eine mögliche Herangehensweise schildert KAISER (1999b).

5.3 PNV und naturschutzfachliche Zielfindung

Im Rahmen der naturschutzfachlichen Zielfindung werden unter anderem zur Akzeptanzsteigerung diskursive Ansätze diskutiert (WIEGLEB 1997). Diese erfordern ein hohes Maß an fachlicher Transparenz und sollten für die am Zielfindungsprozess Beteiligten unabhängig von deren fachspezifischer Vorbildung verständlich sein. Die Szenario-Technik hat sich in diesem Zusammenhang als Möglichkeit erwiesen, komplizierte Sachverhalte in anschaulicher Weise aufzubereiten. Denkbare Zielvarianten werden möglichst detailliert beschrieben und in Bezug auf ihre Vor- und Nachteile verglichen (HEIDT et al. 1994, BLUMRICH et al. 1998, KAISER 1998b, FROMM & WIEGLEB 1999, ALBERT et al. 2022). In diesem Zusammenhang hat das PNV-Konzept aufgrund seiner Anschaulichkeit eine besondere Bedeutung, weil es mit den PNV-Einheiten Landschaftszustände benennt, von denen sich alle Beteiligten bildhafte Vorstellungen machen können. Über die PNV kann ein an Naturnähe orientiertes Zielszenario beispielsweise mit „großflächig Waldmeister-Buchenwälder“ beschrieben werden. Ein anschaulicher Zieltyp kann jedoch auch zu einer verkürzten Bewertung führen, bei der die Landschaftsgeschichte eines Raumes zu wenig berücksichtigt wird.

So ist bei der Verwendung der PNV zur Beschreibung von naturschutzfachlichen Zielen zu beachten, dass vielfach nicht nur die höchstentwickelte Vegetation aus Naturschutzsicht erstrebenswert ist, sondern ebenso die vor- und nachgeschalteten Sukzessionsphasen sowie bestimmte Nutzungsstadien (s. Kap. 5.2, POTT-DÖRFER & ZACHARIAS

1998). SCHMIDT (1998) stellt zu Recht fest, dass eine dogmatische Anwendung der PNV als Leitbild bei der Waldentwicklung problematisch ist, deren Berücksichtigung in Verbindung mit zusätzlichen Kriterien jedoch eine Orientierungshilfe bieten kann. Wichtig sind vor allem der aktuelle Ausgangszustand mit seinem biotischen Potenzial sowie die spezifische gebietsbezogene Zielsetzung. Strukturelle Parameter sind für den Erhalt und die Förderung der Biodiversität des Waldes ebenso wichtig wie die Baumartenzusammensetzung.

Für die Erarbeitung des Zielkonzeptes in der Landschaftsplanung haben PNV-Karten eine besondere Bedeutung. Sie liefern eine integrierte Darstellung des standörtlichen Entwicklungspotenzials und geben Antworten auf die Frage, welche natürlichen Schlussgesellschaften und naturnahen Ersatzgesellschaften in einem Landschaftsraum möglich wären. PNV-Karten machen die Formulierung von Entwicklungszielen nachvollziehbar und tragen auf diese Weise zu größerer Akzeptanz der fachplanerischen Aussagen bei.

5.4 Hinweise für Gehölzpflanzungen

Die PNV stellt eine wichtige Grundlage für die Artenwahl bei Begrünung und Lebendbau dar (DIERSSEN 1990). Um Florenverfälschungen zu verhindern und die Eigenart von Natur und Landschaft zu bewahren, sollten bei Pflanzungen oder Ansaaten in der freien Landschaft nach Möglichkeit aber zusätzliche Kenntnisse aus floristischen Studien mit lokalem Bezug berücksichtigt werden. Naturnahe ältere Wälder, Feldgehölze und Hecken können mit ihrem Artenbestand als informative Referenzflächen für die Auswahl naturraumtypischer Gehölzarten für Neupflanzungen herangezogen werden (KAISER 1996a). Sie beinhalten nicht nur die Arten der Schlusswaldgesellschaften, sondern auch diejenigen der verschiedenen Verlichtungs- und Pionierphasen. Neben den Arten der von der PNV beschriebenen höchstentwickelten Vegetation (Schlussgesellschaften) sollten für Pflanzungen gerade auch die Arten derjenigen Sukzessionsphasen vorgesehen werden, die der höchst entwickelten Vegetation vor- und nachgeschaltet sind. Orientieren sich Pflanzungen einseitig nur an der Schlussgesellschaft, werden wesentliche Bestandteile der ökosystemaren Entwicklung ausgeblendet.

Die Neuanlage eines Waldes „entsprechend der PNV“ in der Geest des nordwestdeutschen Tieflandes durch Pflanzung von Rot-Buche im Reinbestand führt zwar möglicherweise schneller zum Zustand einer homogenen Schlussgesellschaft, ignoriert aber jegliche Dynamik der Entwicklung, die etwa eintreten würde, wenn die Fläche einer natürlichen Bewaldung überlassen bliebe oder vorrangig mit Pioniergehölzen wie Hänge-Birke und Stiel-Eiche begründet würde und sich erst über mehrere Sukzessionsstadien dem von der Buche dominierten Wald näherte.

In Tab. 1 wird eine Übersicht über die Gehölzarten der PNV in dieser erweiterten Form gegeben. Die einzelnen PNV-Einheiten, auf die sich die Angaben beziehen, werden in Kap. 10.2 beschrieben. Die Auswahllisten bauen auf den Zusammenstellungen von DRACHENFELS (2006) sowie KAISER (2023) auf. Weitere Hinweise liefern insbesondere KRAUSE & SCHRÖDER (1979), NAEDER (1999) und BEHRE (zuletzt 1999). In Anlehnung an ZACHARIAS (1996) werden

die Baumarten der Schlusswaldgesellschaften folgendermaßen unterschieden:

- Hauptbaumart: dominante Baumart, i. d. R. mit hohem Anteil am Bestandesaufbau,
- Nebenbaumart: mit mehr oder weniger großer Beteiligung am Bestandesaufbau, selten zur Dominanz gelangend.

Als zusätzliche dritte Gruppe werden Baumarten der Sukzessionsphasen oder sehr seltene Begleiter der Schlusswaldgesellschaft ausgewiesen. Die Straucharten erfahren keine weitere Differenzierung. Einige seltene Straucharten (z. B. aus den Gattungen *Rosa* und *Crataegus*) sowie Zwergsträucher und lianenartig wachsende Gehölze werden in der Tabelle nicht berücksichtigt, weil diese Gehölze allenfalls in seltenen Ausnahmen für Pflanzungen oder Ansaaten vorgesehen werden.

Den Bepflanzungs- oder Ansaatplanungen sollte zumindest in für den Naturschutz sensiblen Räumen immer eine Erhebung der spontan auftretenden Gehölze im Gelände vorausgehen, um anhand von Referenzflächen eine geeignete Auswahl naturreaumtypischer Gehölzarten durchführen zu können. Dies gilt vor allem, wenn auch Sträucher gepflanzt werden sollen. Besondere Vorsicht ist bei solchen Gehölzgattungen geboten, die sich in viele Arten aufspalten, die nur von Spezialisten sicher bestimmt werden können (beispielsweise Brombeeren und Rosen). Es kann in der Regel nicht sichergestellt werden, dass nur die tatsächlich standortheimischen Sippen aus diesen Artengruppen gepflanzt werden. Eine Übersicht über die Verbreitung der Brombeeren Niedersachsens findet sich bei PEDERSEN & WEBER (1993). Sollen gefährdete Arten der Roten Liste (in Niedersachsen GARVE 2004) gepflanzt oder angesät werden, ist zwingend auf im Naturraum heimisches Material zurückzugreifen. Im Zweifel ist aus Sicht des Naturschutzes in der freien Natur auf die Pflanzung oder Ansaat zu verzichten. Auch bei den nicht gefährdeten Arten ist für das Pflanz- oder Saatgut die Herkunft von genetischem Material aus dem Naturraum anzustreben (vgl. ZACHARIAS 1997, KAISER et al. 2002). Zumindest aber sind die Vorschriften des § 40 BNatSchG zu beachten, wonach bei Pflanzungen und Ansaaten die Vorkommensgebiete der Arten (s. BMU 2012) zu beachten sind. Weitere Informationen zu gebietseigenen Gehölzen in Niedersachsen gibt es auf den Internetseiten des NLWKN:

www.nlwkn.niedersachsen.de/gebietseigene-gehoelze.

In der Praxis wird die regionale Verbreitung der Gehölzarten immer wieder ignoriert. Gehölzarten, die in manchen niedersächsischen Naturräumen nicht ursprünglich vorkommen und für die daher die Gehölzlisten die regionale Ver-

breitung zum Ausdruck bringen müssen, sind nach GARVE (2007) neben einigen Rosen-Sippen insbesondere

- *Acer platanoides* – Spitz-Ahorn
- *Acer pseudoplatanus* – Berg-Ahorn
- *Berberis vulgaris* – Gewöhnliche Berberitze
- *Cornus mas* – Kornelkirsche
- *Hippophae rhamnoides* – Sanddorn
- *Ilex aquifolium* – Stechpalme
- *Ligustrum vulgare* – Gewöhnlicher Liguster
- *Lonicera xylosteum* – Rote Heckenkirsche
- *Picea abies* – Europäische Fichte
- *Pinus sylvestris* – Wald-Kiefer
- *Populus nigra* – Schwarz-Pappel
- *Pyrus pyraeaster* – Wild-Birne
- *Sambucus racemosa* – Trauben-Holunder
- *Sorbus torminalis* – Elsbeere
- *Taxus baccata* – Eibe
- *Tilia cordata* – Winter-Linde
- *Tilia platyphyllos* – Sommer-Linde
- *Ulmus glabra* – Berg-Ulme.

Bei der Winter-Linde (*Tilia cordata*) ist die Klärung des Status für das niedersächsische Tiefland schwierig, weil diese Art aufgrund ihrer kulturellen Bedeutung hier schon sehr früh gepflanzt wurde (GARVE 2007). WEBER (1995) geht für das westliche Tiefland Niedersachsens davon aus, dass keine autochthonen Vorkommen existieren. MÖLDER et al. (2009) schlussfolgern, dass die Winter-Linde im atlantisch geprägten nordwestdeutschen Tiefland mit Ausnahme eines Reliktvorkommens im Wildenloh bei Oldenburg höchstwahrscheinlich nicht natürlich vorkam. Demzufolge ist die Art im niedersächsischen Tiefland auf den kontinentaler geprägten östlichen Teil östlich der Weser beschränkt.

Auf den Ostfriesischen Inseln und den Dünenbereichen der Festlandsküste, im Bereich offener Moore sowie auf den Blockhalden des Harzes sind Gehölzpflanzungen aus Gründen des Naturschutzes in der freien Natur im Regelfall nicht sinnvoll, so dass die entsprechenden PNV-Einheiten in Tab. 1 unberücksichtigt bleiben.

Die Listen zu Gehölzpflanzungen und -ansaaten in Abhängigkeit von den PNV-Einheiten bedürfen immer dann einer Aktualisierung, wenn sich PNV-Einheiten aufgrund neuer Erkenntnisse geändert haben. Das ist allerdings nach den Ausführungen in Kap. 6 und 10 eher selten der Fall. Ggf. zu berücksichtigen ist aber das landschaftliche Entwicklungspotenzial (s. Kap. 9), sofern im sozio-ökonomischen Umfeld die Chance besteht, dieses Potenzial auszu-schöpfen.

Tab. 1: Auswahllisten der für Pflanzungen und Ansaaten in der freien Natur geeigneten heimischen Gehölzarten in Niedersachsen

Innerhalb der PNV-Einheiten dürfen die genannten Arten nur in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet gepflanzt oder gesät werden. Es ist Pflanz- oder Saatmaterial mit Herkunft aus dem jeweiligen Vorkommensgebiet zu verwenden (BMU 2012, www.nlwkn.niedersachsen.de/gbietseigene-gehoelze), möglichst sogar mit Herkunft aus dem jeweiligen Naturraum.

1 = Hauptbaumart der Schlusswaldgesellschaften

2 = Nebenbaumart der Schlusswaldgesellschaften

3 = Baumart der Sukzessionsphasen oder sehr seltener Begleiter der Schlusswaldgesellschaft

S = Strauchart

() = Art der Roten Liste und Vorwarnliste, die aus fachlicher Sicht nur in sehr seltenen Ausnahmefällen und nur unter besonderer fachlicher Begleitung verwendet werden darf. Das gilt auch für nur in einzelnen Naturräumen gefährdete Arten.

Gef.-Grad = Gefährdungsgrad für Niedersachsen gemäß Roter Liste (GARVE 2004): **3** = gefährdet, **N** = nur in einzelnen Naturräumen gefährdet oder auf der Vorwarnliste.

Bemerkungen überwiegend nach GARVE (2007) und DRACHENFELS (2006).

BEHRE (1999) konnte ehemalige Vorkommen von *Acer platanoides* in den Auwäldern der Ems nachweisen. Da heutige Bestände jedoch nicht auf diese autochthonen Vorkommen zurückgehen, fehlt der Spitz-Ahorn in der Tabelle für die Tiefland-Einheiten. Der Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) bleibt für das Tiefland ebenfalls unberücksichtigt, da er außerhalb der größeren Auen mit Kontakt zum Hügel- und Bergland vermutlich im Tiefland nicht indigen ist (GARVE 2007).

Gehölzart	Gef.-Grad	PNV-Einheit																		
		BDt	BDf	BL	BLf	BP	BDMt	BDMf	BLMt	BLMf	BMt	BMf	BGt	BGf	BH	BC	QD	QL		
		T	T	H	H	H	T	T	H	H	T	H	T	H	T	H	T	H		
<i>Acer campestre</i>													3	3	2	3	3	2		
<i>Acer platanoides</i>													3	3		2	3			
<i>Acer pseudo-platanus</i>				3	3	2			3	3	3	3	2	2		2	2			
<i>Alnus glutinosa</i>																				
<i>Berberis vulgaris</i>	3																		(S)	
<i>Betula pendula</i>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
<i>Betula pubescens</i>			3		3	3			3			3	3			3	3			
<i>Carpinus betulus</i>							3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2		2
<i>Cornus mas</i>	3															(S)		(S)	(S)	
<i>Cornus sanguinea</i>													S	S		S	S			
<i>Corylus avellana</i>							S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
<i>Crataegus laevigata</i>							S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
<i>Crataegus monogyna</i>										S	S	S	S	S	S	S	S	S		
<i>Cytisus scoparius</i>		S		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S				S	S
<i>Euonymus europaeus</i>										S	S	S	S	S	S	S	S			

PNV-Einheiten:

BDt – trockener bis frischer Drahtschmielen-Buchenwald, **Bdf** – feuchter Drahtschmielen-Buchenwald teils im Übergang zum Birken-Eichen-Wald, **BLt** – trockener bis frischer Hainsimsen-Buchenwald, **BLf** – feuchter Hainsimsen-Buchenwald teils im Übergang zum feuchten Hainsimsen-Eichen-Wald, **BP** – Reitgras-Buchenwald mit allenfalls geringer Fichten-Beimischung, **BDMt** – trockener bis frischer Drahtschmielen- und Flattergras-Buchenwald, **BDMf** – feuchter Drahtschmielen- und Flattergras-Buchenwald teils im Übergang zum Birken-Eichen-Wald, **BLMt** – trockener bis frischer Hainsimsen- und Flattergras-Buchenwald, **BLMf** – feuchter Hainsimsen- und Flattergras-Buchenwald teils im Übergang zum feuchten Hainsimsen-Eichen-Wald oder Eichen-, Hainbuchen- und Eschen-Mischwald, **BMt** – trockener bis frischer Flattergras-Buchenwald, **Bmf** – feuchter Flattergras-Buchenwald teils im Übergang zum Birken-Eichen- oder Eichen-, Hainbuchen- und Eschen-Mischwald, **BGt** – trockener bis frischer Waldmeister-Buchenwald, **BGf** – feuchter Waldmeister-Buchenwald sowie Eichen-, Hainbuchen- und Eschen-Mischwald, **BH** – Waldhaargerste-Buchenwald, **BC** – Seggen-Buchenwald, **QD** – trockener Kiefern- und Birken-Eichen-Buchenwald, **QL** – trockener Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwald, **AA** – Giersch-Eichen-Eschen-Marschenwald, **AP** – Rohrglanzgras-Eichen-Eschen- und Erlen-Eichen-Marschenwald, **AQ** – Stieleichen-Auwald-Komplex, **AU** – Eichen-Ulmen und Eichen-Hainbuchen-Auwald-Komplex, **AFG** – Bach-Erlen- und Eschen-Auwald-Komplex im Waldmeister-Buchenwaldgebiet, **AFD** – Bach-Erlen- und Eschen-Auwald-Komplex im Drahtschmielen-Buchenwaldgebiet, **AFL** – Bach-Erlen- und Eschen-Auwald-Komplex im Hainsimsen-Buchenwaldgebiet, **NQ** – Birken-Eichenwald im Übergang zu Bruch- und Auwäldern der Niedermoore, **NAt** – Walzenseggen-Erlenbruchwald-Komplex des Tief- und Hügellandes, **NAb** – Walzenseggen-Erlenbruchwald-Komplex des Berglandes, **NP** – Fichtenbruchwald-Komplex, **MQ** – feuchter Kiefern-Birken-Eichen-Moorwald im Übergang zum Birken- und Kiefernbruch, **MBt** – Birken-Moor- und Bruchwald des Tieflandes, **MBb** – Birken-Moor- und Bruchwald des Berglandes.

T = Tiefland (einschließlich Küste), H = Berg- und Hügelland.

																		Bemerkungen	Gehölzart	
AA	AP	AQ		AU		AFG		AFD	AFL	NQ		NAt	NAb	NP	MQ		MBt	MBb		
H	T	T	H	T	H	T	H	T	H	T	H	T	H	H	T	H	T	H		
3	3	3	3	2	2	2	2	3	3										im Tiefland vorwiegend in Flussauen	Feld-Ahorn
																			nicht im Tiefland	Spitz-Ahorn
							3		3										nicht im Tiefland	Berg-Ahorn
1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1						Vorsicht an Fließgewässern mit Erlensterben durch <i>Phytophthora</i>	Schwarz-Erle
																			im Bergland, im Tiefland allenfalls lokal	Gewöhnliche Berberitze
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3									Hänge-Birke
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1		Moor-Birke
2	2	3	3	1	1	2	2	3	3											Hainbuche
																			nur im Berg- und Hügelland und auch hier in erster Linie nur im Innerste-Bergland und im Göttinger Raum	Kornelkirsche
S	S	S	S	S	S		S		S										im Tiefland vorwiegend in Flussauen	Blutroter Hartriegel
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S											Gewöhnlicher Hasel
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S											Zweigriffeliger Weißdorn
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S											Eingriffeliger Weißdorn
																				Gewöhnlicher Besenginster
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S											Gewöhnliches Pfaffenhütchen

Gehölzart	Gef.- Grad	PNV-Einheit																			
		BDt	BDf	BL	BLf	BP	BDMt	BDMf	BLMt	BLMf	BMt	BMf	BGt	BGf	BH	BC	QD	QL			
		T	T	H	H	H	T	T	H	H	T	H	T	H	T	H	T	H			
<i>Fagus sylvatica</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
<i>Frangula alnus</i>		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S				
<i>Fraxinus excelsior</i>												3	3	2	2	2	2				
<i>Ilex aquifolium</i>		S	S			S	S			S	S	S	S								
<i>Juniperus communis</i>	3	(S)	(S)			(S)	(S)									(S)	(S)				
<i>Ligustrum vulgare</i>																S					
<i>Lonicera xylosteum</i>										S	S	S	S	S	S						
<i>Malus sylvestris</i>	3													(3)	(3)	(3)					
<i>Myrica gale</i>	3																				
<i>Picea abies</i>						3															
<i>Pinus sylvestris</i>		3	3														2				
<i>Populus nigra</i>	3																				
<i>Populus tremula</i>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
<i>Prunus avium</i>													3	3	3	3	3				
<i>Prunus padus</i>																					
<i>Prunus spinosa</i>						S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S				
<i>Pyrus pyraeaster</i>	3												(3)	(3)	(3)	(3)					
<i>Quercus petraea</i>		2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1		
<i>Quercus robur</i>		2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	3	3	1	2
<i>Rhamnus cathartica</i>	N												(S)	S	(S)	S	(S)	S	S		

																Bemerkungen	Gehölzart				
AA	AP	AQ		AU		AFG		AFD	AFL	NQ		NAt	NAb	NP	MQ		MBt	MBb			
H	T	T	H	T	H	T	H	T	H	T	H	T	H	H	T	H	T	H			
																				wegen des starken Schattenwurfes für Hecken und Feldgehölze eher ungeeignet, auch sonst für Pflanzungen im Offenland oder auf größeren Freiflächen im Wald ökologisch schlecht geeignet	Rot-Buche
		3		3		3		3		3											Faulbaum
											S	S	S	S	S	S	S	S			
1	1	3	3	1	1	1	1	3	3											Vorsicht wegen des Eschentriebsterbens	Gewöhnliche Esche
											S									vorwiegend in wintermilden, absonnigen Lagen (im Bergland und im östlichen Tiefland nur in Teilbereichen)	Europäische Stechpalme
																				im Berg- und Hügelland mit sehr lückiger Verbreitung, Art sollte allenfalls in traditionellen Weidelandschaften verwendet werden	Heide-Wacholder
																				nur in wärmebegünstigten Regionen des südlichen Niedersachsens	Gewöhnlicher Liguster
				S		S		S		S										nur im Berg- und Hügelland	Rote Heckenkirsche
		(3)	(3)	(3)	(3)	(3)		(3)		(3)											Wild-Apfel
															(S)		(S)			fast nur im Tiefland	Gagelstrauch
														1						bis auf mögliche Reliktvorkommen in der Lüneburger Heide (JAHN 1985) nur im Harz natürlich	Europäische Fichte
															1		1			ursprünglich nur im ostniedersächsischen Tiefland und sehr lokal im Bergland (z. B. Felsbereiche im Okertal, Harz) natürlich	Wald-Kiefer
					(3)															nur an der Mittelbebe, in der Weichholzaue als Hauptbaumart (1) einzustufen	Schwarz-Pappel
3	3	3	3	3	3					3	3										Zitter-Pappel
3	3	3	3	3	3																Vogel-Kirsche
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S										Gewöhnliche Trauben-Kirsche
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S												Schlehe
																				in der Regel nicht im Tiefland	Wild-Birne
																					Trauben-Eiche
1	1	1	1	1	1	2		2	2	1	1				2						Stiel-Eiche
		(S)	S																		Purgier-Kreuzdorn

Gehölzart	Gef.- Grad	PNV-Einheit																	
		BDt	Bdf	BL	BLf	BP	BDMt	BDMf	BLMt	BLMf	BMt	BMf	BGt	BGf	BH	BC	QD	QL	
		T	T	H	H	H	T	T	H	H	T	H	T	H	T	H	T	H	
<i>Ribes nigrum</i>																			
<i>Rosa canina</i>						S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
<i>Salix alba</i>																			
<i>Salix aurita</i>		S		S	S	S	S	S	S										
<i>Salix caprea</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>Salix cinerea</i>		S		S	S		S		S	S	S			S	S				
<i>Salix fragilis</i>																			
<i>Salix pentandra</i>	3																		
<i>Salix purpurea</i>																			
<i>Salix x rubens</i>																			
<i>Salix triandra</i>																			
<i>Salix viminalis</i>																			
<i>Sambucus nigra</i>		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
<i>Sambucus racemosa</i>				S	S	S		S	S	S	S		S	S	S		S		
<i>Sorbus aucuparia</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>Sorbus torminalis</i>																	3	2	3
<i>Taxus baccata</i>	3																	(3)	
<i>Tilia cordata</i>						3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	
<i>Tilia platyphyllos</i>														3	3		3	2	
<i>Ulmus glabra</i>																	3	3	
<i>Ulmus laevis</i>	3																		
<i>Ulmus minor</i>	3																	3	
<i>Viburnum opulus</i>										S	S	S	S	S	S	S	S	S	

																	Bemerkungen	Gehölzart				
AA	AP	AQ		AU		AFG		AFD	AFL	NQ		NAt	NAb	NP	MQ		MBt	MBb				
H	T	T	H	T	H	T	H	T	H	T	H	T	H	H	T	H	T	H				
												S	S							nur in Ausnahmefällen für Pflanzungen oder Ansaaten relevant	Schwarze Johannisbeere	
																					Hunds-Rose	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3											in der Weichholzaue als Hauptbaumart (1) einzustufen	Silber-Weide	
										S	S	S	S	S	S	S	S	S			Ohr-Weide	
3	3					3	3	3	3	3	3										Sal-Weide	
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S							Grau-Weide	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3											in der Weichholzaue als Hauptbaumart (1) einzustufen	Bruch-Weide	
						3	3	3	3			3									im Berg- und Hügelland nur lückig verbreitet	Lorbeer-Weide
		S	S	S	S																nur an Ufern	Purpur-Weide
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3												Hybride Silber-Weide x Bruch-Weide	
		S	S	S	S																nur an Ufern	Mandel-Weide
		3	3	3	3																nur an Ufern	Korb-Weide
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S										Schwarzer Holunder	
			S		S		S		S												nur im Berg- und Hügelland	Trauben-Holunder
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3					Eberesche	
																					nur im Weser-Leinebergland und in den Börden	Elsbeere
																					Reliktstandorte im Weser-Leinebergland und im Südharz, auch felsige Schatthänge, Art sollte grundsätzlich nicht für Pflanzungen oder Ansaaten vorgesehen werden	Eibe
				3	3	2	2	3	3												im Tiefland nur östlich der Weser natürlich	Winter-Linde
																					im Tiefland allenfalls lokal östlich der Weser, im Bergland vorwiegend an felsigen Steilhängen	Sommer-Linde
							3		3												im Bergland, v. a. Schatthänge, durch Ulmenkrankheit gefährdet	Berg-Ulme
		2	2	1	1	2	2	3	3													Flutter-Ulme
2	2			1	1	2	3	3	3												vorwiegend im östlichen Niedersachsen, durch Ulmenkrankheit gefährdet	Feld-Ulme
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S													Gewöhnlicher Schneeball

6 Folgen des Klimawandels

Der Klimawandel hat grundsätzlich Einfluss auf die PNV-Einheiten, weil nach der PNV-Definition in die Konstruktion der höchstentwickelten Vegetation auch nachhaltige anthropogene Standortveränderungen mit Ausnahme derjenigen einfließen, die durch die Existenz der PNV im Zuge eines gedachten Regenerationszyklus ausgeglichen wären. FISCHER et al. (2019) haben beispielsweise die PNV Bayerns unter zukünftigen Klimaszenarien modelliert. Der Einfluss auf die PNV ist stark vom Ausmaß des Klimawandels abhängig. Während bei einer gemäßigten globalen Klimaerwärmung von etwa 2,6 °C zum Ende des 21. Jahrhunderts für Norddeutschland weiterhin von einer Vorherrschaft der Buchenwälder auszugehen ist, wird für eine Erwärmung von etwa 4,3 °C prognostiziert, dass Flaumeichen-Mischwälder und mediterrane Hartlaubwälder vorherrschen würden (HINZE et al. 2024). Zur Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels auf die bodenkundliche Feuchtestufe hat das LBEG Auswertungen dazu unter verschiedenen Klimadaten und Szenarien erarbeitet (BUG et al. 2022, HAJATI et al. 2022), so dass auf Basis dieser Daten zukünftige Änderungen der PNV-Einheiten in Abhängigkeit von den Klimaszenarien abgeleitet werden können.

In erster Linie bedingt ein moderater Klimawandel eine höhere Konkurrenzkraft der Stiel- und Trauben-Eiche gegenüber der Rot-Buche (zum Beispiel LEUSCHNER & ELLENBERG 2017, AXER et al. 2021, LEUSCHNER 2024, SCHÜLER 2024), die sich vor allem auf trockeneren Standorten bemerkbar macht. BOLTE et al. (2021) stellen fest, dass Buchenwälder ein erhöhtes Schadriskiko durch Dürrejahre in Folge des Klimawandels aufweisen, wenn die maximale nutzbare Bodenwasserspeicherkapazität weniger als 90 mm pro Meter Bodentiefe beträgt. Anhand der bodenkundlichen Daten lassen sich auf diese Weise ausgeprägte Risikostandorte für die Rot-Buche ermitteln (vgl. auch Verbreitungskartendarstellungen von BOLTE et al. 2021). Das LBEG bietet auf Basis der BK50 Angaben zur nutzbaren Feldkapazität an (BUG et al. 2022), die für die Ausweisung des Schadriskikos von Buchenwäldern genutzt werden können.

Weiterhin ist bezüglich der Anfälligkeit der Rot-Buche gegenüber den Folgen des Klimawandels zu beachten, dass offensichtlich genetisch bedingte individuell stark unterschiedlich ausgeprägte Trockenheitstoleranzen bestehen (SCHLAGNER-NEIDNICH et al. 2020). Insgesamt ist davon auszugehen, dass die Buche in Deutschland und Niedersachsen überwiegend konkurrenzkräftig bleiben wird (BÖCKMANN et al. 2019, HAMBERGER 2022, MEYER et al. 2022), zumal eine hohe genetische Variabilität in Bezug auf Trockenstress besteht (PFENNINGER et al. 2023, MÜLLER et al. 2024). Die klimatischen Voraussetzungen für das Vorkommen der Rot-Buche (nicht mehr als 141 Frosttage, mehr als 217 Tage über 7 °C Mitteltemperatur, Minimumtemperatur über –35 °C, Maximaltemperatur unter 40 °C, Niederschlagssumme Mai bis September über 250 mm und Jahresniederschlagssumme über 500 mm, CZAJKOWSKI et al. 2007, CORDES 2024) bleiben in absehbarer Zeit auf dem Großteil der Fläche Niedersachsens bestehen. Eine gewisse Minderung der Konkurrenzkraft der Buche in Folge von Dürreereignissen (SCHULDT et al. 2020) kann zukünftig aber eine stärkere Beimischung von Nebenbaumarten wie Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Trauben-Eiche (*Quercus petraea*), Winter-Linde (*Tilia*

cordata) und Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*) fördern (LEUSCHNER & ELLENBERG 2017, LEUSCHNER 2024, SCHÜLER 2024). Jedoch ist im Regelfall nicht zu erwarten, dass sich Buchen-PNV-Einheiten zu Eichen-PNV-Einheiten verschieben.

Ausnahmen könnten die sehr trockenen Standorte sein, die nach der PNV-Zuordnung von KAISER & ZACHARIAS (2003) trockene Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwälder und trockene Seggen-Buchenwälder aufweisen, zukünftig aber stärker von Eichen geprägt sein könnten (AXER et al. 2021). Auf extrem trockenen Kalkhängen kommt es nach Beobachtungen von DRACHENFELS (schriftliche Mitteilung 2024) jedoch nicht zu einer Eichen-Ausbreitung. Vielmehr treten hier vermehrt Sommer-Linde (*Tilia platyphyllos*), Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*) und weitere Edellaubholzarten in Erscheinung, wobei die künftige Rolle der Esche (*Fraxinus excelsior*) wegen des Eschentriebsterbens ungewiss ist. Überwiegend ist nur von einer gewissen Beimischung von Eichen und anderen Begleitbaumarten in den Buchen-PNV-Einheiten auszugehen, ohne dass diese aber pflanzensoziologisch anders einzustufen wären. Die stärkste durch den Klimawandel bedingte Betroffenheit der Buche ist für flachgründige Kalkböden an Sonnhängen zu erwarten (MEYER et al. 2022). Vermutlich gilt das in ähnlicher Weise auch für Sandböden in niederschlagsarmen Regionen des östlichen Tieflandes sowie für flachgründige Silikatfelshänge und Tonstandorte.

Gewisse Unsicherheiten bestehen bei den PNV-Einheiten des feuchten Eichen-Hainbuchen- und Eschenmischwaldes, wobei auch hier die künftige Rolle der Esche wegen des Eschentriebsterbens ungewiss ist. Zu erwartende längere sommerliche Trockenphasen schädigen diesen Waldtyp. Aufgrund der Winternässe und der allgemein größeren Klimasensibilität der Rot-Buche ist trotzdem nicht zu erwarten, dass die Standorte zukünftig von Rot-Buchen beherrscht werden. Eher ist ein Wandel dahingehend zu erwarten, dass der feuchte Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald vermehrt Anklänge an einen Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald zeigt. Außerdem breitet sich die Stechpalme (*Ilex aquifolium*) immer mehr aus und wächst mit Wuchshöhen über 10 m in die Baumschicht ein. In ihrem Schatten kann sich kaum eine andere Baumart verjüngen, jedenfalls keine Eiche. Das betrifft fast alle mäßig trockenen bis feuchten Mineralböden des Tieflandes und der Berglandschwelle mit Ausnahme sehr nährstoff- bzw. basenreicher Böden (DRACHENFELS, schriftliche Mitteilung 2024).

Am offensichtlichsten hat der Klimawandel Einfluss auf die PNV-Einheiten des Harzes. Hier ist nach BÖCKMANN et al. (2019) sowie FLECK et al. (2022) davon auszugehen, dass in Folge des Klimawandels die boreale Klimazone entfällt. Das hat zur Folge, dass die PNV-Einheit des Reitgras-Fichten-Buchenwaldes und des Wollreitgras-Fichtenwaldes durch einen Reitgras-Buchenwald mit allenfalls geringer Fichten-Beimischung ersetzt wird, wobei der Wandel in der realen Vegetation angesichts der dichten Fichtenverjüngung und des Fehlens von Buchen-Samenbäumen nur sehr langsam abläuft. Die Fichte ist damit in der PNV Niedersachsens mit nennenswerten Anteilen nur noch auf moorigen und anderen Feuchtstandorten der Hochlagen des Harzes sowie auf Blockhängen vertreten, wo sie von der Buche nicht verdrängt werden kann.

7 Die Bodenkundliche Karte 1 : 50.000 (BK50) als Grundlage der PNV-Ableitung

In Niedersachsen gibt es verschiedene bodenkundliche Karten als mögliche Grundlage für die Ableitung von PNV-Einheiten. Während kleinmaßstäbliche Übersichtskarten flächendeckend vorhanden sind, wurden beispielsweise bei den Kartierungen von Messtischblättern im Maßstab 1 : 25.000 nur Teilbereiche des Landes bearbeitet und eine Fortsetzung ist nicht geplant. NFP (1992) und NAEDER (1999) liefern Ökogramme für die Zuordnung der potenziellen natürlichen Waldgesellschaften Niedersachsens zu den Wasserhaushalts- und Nährstoffziffern der forstlichen Standortkartierung. Die Ableitung der PNV-Einheiten in Anlehnung an die Einheiten der forstlichen Standortkartierung ist gegenüber der Orientierung an den bodenkundlichen Übersichtskartenwerken insofern überlegen, als sie eine weitaus detailliertere Standortansprache ermöglicht. In besonderem Maße betrifft das die Nährstoff- und Basenversorgung der Standorte, auf die aus den Einheiten der bodenkundlichen Übersichtskarten nur mit Unsicherheiten geschlossen werden kann. Da die forstliche Standortkartierung aber im Wesentlichen nur die realen Waldstandorte mit Schwerpunkt im Landeswald abdeckt, kann über ihre Einheiten keine aussagekräftige flächendeckende PNV-Karte entwickelt werden.

Als bodenkundliche Grundlagenkarte mit dem größtmöglichen Maßstab, die das gesamte Land abdeckt, ist in Niedersachsen seit einigen Jahren die Bodenkundliche

Karte 1 : 50.000 (BK50) verfügbar (GEHRT et al. 2021). Sie ist hinsichtlich des Detaillierungsgrades der von KAISER & ZACHARIAS (2003) für die Ableitung der PNV verwendeten Bodenkundlichen Übersichtskarte 1 : 50.000 (BÜK50, KLAUSING & OSTMANN 1993, BOESS 1999) deutlich überlegen.

Nach GEHRT et al. (2021) hat die BK50 im Jahr 2017 die BÜK50 abgelöst. Mit 13.000 Legendeneinheiten und 196.000 Flächen enthält die BK50 hochauflösende Informationen über die Verbreitung der Böden in Niedersachsen. Die BK50 wurde vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) landesweit einheitlich erstellt. Sie beruht auf den Geometrien der generalisierten Geologischen Karte zuzüglich Informationen aus Reliefdaten gemäß digitalem Geländemodell (DGM). Bei der Sachdatenerstellung wurde auf Grundlage des Wirkungsgefüges jedem Areal ein Leitprofil sowie eine Bodengesellschaft zugeordnet. Die Anpassung der Bodentypen und Bodenkennwerte an die jeweilige Landbedeckung erfolgte anhand einer Nutzungsdifferenzierung. Die Kartiereinheiten wurden nach fünf Landbedeckungskategorien (Acker, Grünland, Laubwald, Nadelwald und sonstige Nutzungen) räumlich differenziert und inhaltlich angepasst. Eine detaillierte Darstellung zur Erarbeitung der BK50 sowie zu deren Inhalten findet sich bei GEHRT et al. (2021). Die BK50 liegt digital frei zugänglich vor (NIBIS Kartenserver, <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/>).

8 Methodisches Vorgehen der PNV-Ableitung aus den Einheiten der BK50

Zunächst wurden noch ohne Bezug zur BK50 stehende Standorttypen und dazugehörige Einheiten der PNV einander gegenübergestellt (Kap. 10.1). Hierbei konnte weit überwiegend auf KAISER & ZACHARIAS (2003) unter zusätzlicher Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels (s. Kap. 6) zurückgegriffen werden. Dieses gelingt in einer zwanglosen und eindeutigen Form, weil sich das System der Typen ohne Vorgaben von außen entwickeln lässt. Im zweiten Arbeitsschritt wurden die BK50-Einheiten zu den Einheiten der PNV in Beziehung gesetzt (Kap. 10.2). Die BK50-Einheiten sind fest vorgegeben. Unter dem Ziel, aus den bodenkundlichen Einheiten ohne neuerlichen Kartieraufwand eine PNV-Karte zu entwickeln, muss die Zuordnung von einer BK-Einheit zu einer PNV-Einheit möglichst eindeutig sein, zumindest aber muss eine Differenzierung anhand weiterer Datenquellen möglich sein. Ansonsten wäre eine klare Kartenaussage zur PNV nicht möglich. Anhand der für die PNV besonders maßgeblichen Standortparameter, zu denen die BK50 Aussagen trifft, nämlich Bodentyp, Bodenart, Vernässung und Standortfeuchte sowie Ausgangsgestein, wurden den bodenkundlichen Standorten PNV-Einheiten zugeordnet. Ergänzend erfolgte bei Bedarf eine Differenzierung nach Höhenlagen sowie nach der naturräumlichen Lage der Flächen.

Da aber zumindest ein Teil der BK50-Einheiten eine relativ weite standörtliche Spanne abdeckt, die mehreren vegetationskundlich definierten PNV-Einheiten entspricht, ergibt es sich zwangsläufig, dass die im ersten Arbeitsschritt ermittelten klaren PNV-Typen in das durch die BK50-Einheiten vorgegebene System hineingezwängt werden mussten. Dieses war nur möglich, indem entsprechend den standörtlichen Vorgaben der BK50 neue PNV-Einheiten umgrenzt wurden, die zwangsläufig teilweise auch eine relativ weite Spanne der eigentlichen vegetationskundlich gefassten PNV-Typen des ersten Arbeitsschrittes umfassen mussten.

Beim Abgleich der Einheiten der BK50 mit denjenigen der BÜK50 hat sich ergeben, dass aufgrund der Wasser-, Nährstoff- und Basenversorgung sowie der Höhenlage der Standorte eine stärkere standörtliche Differenzierung der PNV-Einheiten im Vergleich zur Darstellung bei KAISER & ZACHARIAS (2003) überwiegend nicht möglich ist, was aber auch daran liegt, dass die Darstellungen aus 2003 bereits eine weitreichende Differenzierung aufweisen, die die vegetationskundlichen Einheiten gut abbilden. Jedoch hat die räumliche Schärfe der Darstellung in Folge der detaillierteren BK50 deutlich gewonnen.

In einigen Fällen (zum Beispiel Auenstandorte) könnte die räumliche Schärfe durch Verschneiden mit anderen Datensätzen noch gesteigert werden. Darauf wurde jedoch bewusst verzichtet, denn nur der vollständige und unveränderte Erhalt der räumlichen Abgrenzungen der BK50 stellt eine sichere Kompatibilität mit diesem Kartenwerk sicher, etwa wenn es zu Überarbeitungen des Datensatzes der BK50 kommt.

Bei den zonalen Waldgesellschaften wird im Vergleich zu KAISER & ZACHARIAS (2003) neu in den Buchenwaldtypen strikt zwischen einer PNV-Ausprägung eher trockener und einer solchen eher feuchter Standorte differenziert.

Dadurch lassen sich für den feuchten Zweig besser Übergänge zu feuchten Eichen-Mischwäldern abbilden. Außerdem treten nur im feuchten Zweig zum Teil kleinere Bäche mit begleitenden Bach-Auwäldern auf. Weiterhin erlaubt eine solche Differenzierung besser die Ableitung von standortgerechten Pflanzempfehlungen.

Bei den Moorstandorten ist eine etwas stärkere Differenzierung in Abhängigkeit von der Wasserversorgung und Torfmächtigkeit möglich. Die BK50 bildet auch besser ab, dass diverse Moorflächen zwischenzeitlich weitgehend mineralisiert sind, so dass ihnen nun zonale PNV-Einheiten zuzuordnen sind.

Bei den Auenstandorten konnte unter Hinzuziehung weiterer Datensätze zum Überflutungsregime der Fließgewässer eine deutlich engere Abgrenzung der Auwald-Einheiten erfolgen. Besonders hilfreich war in diesem Zusammenhang die Darstellung der häufiger überfluteten Flächen ($HQ_{\text{häufig}}$), die im Zuge der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL), 2. Zyklus 2016-2021, vom NLWKN erarbeitet wurden. Sie geben in der Regel den Hochwasserabfluss an, der statistisch gesehen einmal in 20 bis 25 Jahren erreicht oder überschritten wird (www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/wasserwirtschaft/eg_hochwasserrisikomanagement_richtlinie/ Gefahren_und_risikokarten/ Gefahren-und_risikokarten-116763.html). Angaben zum Überflutungsregime der Fließgewässer mit Bezug zu dem für den Hochwasserschutz maßgeblichen Bemessungshochwasser (HQ_{100} – 100-jährliches Hochwasser, zum Beispiel NLWKN 2021a) sind dagegen weniger geeignet, weil Voraussetzung für Auwald-PNV-Einheiten eine deutlich häufigere Überflutung ist. Hier bildet das 10-jährliche Hochwasser (HQ_{10}) in etwa den Bereich ab, der tatsächlich von Hartholz-Auwäldern als PNV-Einheit bedeckt sein kann (KAISER 2015). Die Darstellung der häufiger überfluteten Flächen ($HQ_{\text{häufig}}$) kommt diesem Bereich am nächsten. Allerdings lässt sich auch anhand dieser Datenbasis keine exakte flächenscharfe Zuordnung vornehmen, weil einerseits nicht alle Gewässer berücksichtigt sind und andererseits auch Qualmwasserbereiche außerhalb der Überflutungsflächen Auwald-PNV-Einheiten aufweisen können.

Einen Sonderfall stellen die Ostfriesischen Inseln dar, denen KAISER & ZACHARIAS (2003) keine Wald-PNV-Einheiten zugeordnet hatten. Die Auswertung historischer Florenwerke durch VAN DIEKEN (1970) ergibt, dass die Vorkommen von *Populus tremula*, *Betula pubescens*, *B. pendula*, *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Quercus petraea* und *Sorbus aucuparia* anthropogenen Ursprungs sind und im Wesentlichen auf Anpflanzungen zurückgehen. Danach wären die gegenwärtigen Bestände der Baumarten auf den Nordseeinseln durchweg nicht autochthon. Allerdings ist aufgrund der geringen Entfernung zum Festland auch eine gelegentliche natürliche Ansiedlung zu erwarten. POTT et al. (1999) gehen davon aus, dass Viehhaltung und Weidewirtschaft, die Entnahme von Brennholz und Plaggenstich während der vergangenen Jahrhunderte eine ständige Erosion und Mobilisierung der Dünen zur Folge hatten. Dieses sei der Grund dafür, dass keine Hinweise auf die Existenz autochthoner Waldbestände während der letzten Jahrhun-

derte vorliegen. Das Fehlen natürlicher Wälder wird von POTT (1995) auch damit begründet, dass es auf den Inseln kaum eine Quelle für das Saatgut standort-eigener Baumarten gab.

Vor diesem Hintergrund ist anzunehmen, dass Wälder auf windabgewandten Flächen in älteren Dünenbereichen und in Dünentälern Teil der PNV der Inseln sind. Das gilt umso mehr für stärker anthropogen überformte Standorte. Tatsächlich existieren auf den Inseln einige Waldflächen und Gehölzbestände, am ausgedehntesten auf Langeoog und Wangeroog (PETERSEN & POTT 2005, Biotoptypenkartierungen der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer sowie eigene Luftbildauswertung 2022). Der größte Wald auf den Ostfriesischen Inseln ist der Langeooger Wald. Für diese Fläche gibt die BK50 aufgrund der starken anthropogenen Standortüberformung des Geländes (ehemaliges Flugfeld) keine Bodeneinheit an. Ansonsten befinden sich Gehölzbestände vor allem auf Gley-Standorten, vereinzelt auch auf Kalkmarsch-Standorten und auf windabgewandten trockeneren Dünenstandorten. Auf eingedeichten Marschenstandorten sind ähnliche Marschen-

waldtypen in der PNV zu erwarten wie auf dem Festland, sofern kein Salzwassereinfluss mehr besteht.

Wie die auf den Inseln real vorhandenen Gehölzbestände zeigen, sind starke Winde und salzhaltige Nebel nicht so lebensfeindlich für Bäume, dass Wald in der PNV komplett auszuschließen wäre. Die Tab. 2 zeigt exemplarisch für Norderney das Verjüngungsverhalten der auf der Insel vorkommenden Gehölze nach eigenen Erhebungen vom Juli 2024. Die stärkste Verjüngung weist der im niedersächsischen Tiefland und an der Küste nicht heimische Berg-Ahorn auf. Aber auch verschiedene heimische Gehölzarten zeigen zumindest eine gelegentliche Verjüngung, die offensichtlich durch Wildverbiss (Kaninchen und Damhirsch) deutlich beeinträchtigt wird. Norderney nimmt hier allerdings eine Sonderrolle ein, da Dammhirsche auf den anderen Inseln nicht vorkommen und der Verbiss durch Kaninchen auf Norderney um ein Vielfaches stärker ist als auf anderen Inseln. Weitere bei METZING et al. (2008) für Norderney genannte Gehölzarten wurden allenfalls gepflanzt und ohne Naturverjüngung festgestellt.

Tab. 2: Verjüngungsverhalten der Gehölze auf Norderney

wissenschaftlicher Name	deutscher Name	Hinweise zum Vorkommen und Bestandsgröße
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	keine Verjüngung beobachtet
<i>Acer platanoides</i> *	Spitz-Ahorn	Verjüngung nur ausnahmsweise festzustellen
<i>Acer pseudoplatanus</i> *	Berg-Ahorn	sehr starke Verjüngung im Bereich der großflächigen Anpflanzungen, aber auch weit darüber hinaus
<i>Aesculus hippocastanum</i> *	Gewöhnliche Rosskastanie	gelegentliche Verjüngung im Umfeld von Altbäumen
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	gelegentlich Verjüngung, Teil der natürlichen Vegetation, die meisten Vorkommen aber gepflanzt
<i>Alnus incana</i> *	Grau-Erle	Verjüngung nur ausnahmsweise festzustellen
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke	gelegentlich Verjüngung, Teil der natürlichen Vegetation, häufiger als <i>Betula pubescens</i>
<i>Betula pubescens</i> (überwiegend wohl subsp. <i>carpatica</i>)	Moor-Birke	gelegentlich Verjüngung, Teil der natürlichen Vegetation, auch auf Nassstandorten teilweise seltener als <i>Betula pendula</i> (vermutlich eine Folge des Verbisses durch Wildkaninchen und Damhirsch)
<i>Cornus sanguinea</i>	Brutroter Hartriegel	Verjüngung nur ausnahmsweise festzustellen
<i>Corylus avellana</i>	Gewöhnliche Hasel	keine Verjüngung beobachtet
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingriffeliger Weißdorn	gelegentlich Verjüngung, Teil der natürlichen Vegetation
<i>Euonymus europaeus</i>	Gewöhnliches Pfaffenhütchen	keine Verjüngung beobachtet
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	keine Verjüngung beobachtet
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche	keine Verjüngung beobachtet
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Sanddorn	gute Verjüngung, Teil der natürlichen Vegetation, aber erst relativ spät auf den Ostfriesischen Inseln zugewandert (PETERSEN & POTT 2005)
<i>Ilex aquifolium</i>	Europäische Stechpalme	keine Verjüngung beobachtet
<i>Ligustrum vulgare</i> *	Gewöhnlicher Liguster	Verjüngung nur ausnahmsweise festzustellen
<i>Picea sitchensis</i> *	Sitka-Fichte	keine Verjüngung beobachtet
<i>Pinus mugo</i> *	Berg-Kiefer	keine Verjüngung beobachtet
<i>Pinus nigra</i> *	Schwarz-Kiefer	Verjüngung trotz umfangreicher Anpflanzungen nur ausnahmsweise festzustellen

wissenschaftlicher Name	deutscher Name	Hinweise zum Vorkommen und Bestandsgröße
<i>Pinus sylvestris</i> *	Wald-Kiefer	keine Verjüngung beobachtet
<i>Populus alba</i> *	Silber-Pappel	gute Verjüngung, aber nur im Nahbereich von Altbäumen (eventuell überwiegend Wurzelbrut)
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	schwache Verjüngung im Nahbereich von Altbäumen (eventuell überwiegend Wurzelbrut)
<i>Populus x canadensis</i> *	Hybride Nordamerikanische Schwarz-Pappel x Schwarz-Pappel	gute Verjüngung, aber nur im Nahbereich von Altbäumen (eventuell überwiegend Wurzelbrut)
<i>Prunus serotina</i> *	Späte Trauben-Kirsche	im Schwarzkiefernforst gute Verjüngung, sonst Ausnahmerecheinung
<i>Ribes rubrum</i>	Rote Johannisbeere	vermutlich nur Ausbringung mit Gartenabfall
<i>Ribes uva-crispa</i> *	Stachelbeere	vermutlich nur Ausbringung mit Gartenabfall
<i>Robinia pseudoacacia</i> *	Gewöhnliche Robinie	Verjüngung nur ausnahmsweise in Form von Wurzelbrut festzustellen
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	Verjüngung nur ausnahmsweise festzustellen, einzelne ältere Bäume, die möglicherweise nicht auf Pflanzung beruhen
<i>Quercus rubra</i> *	Rot-Eiche	keine Verjüngung beobachtet
<i>Rosa rugosa</i> *	Kartoffel-Rose	häufige Verjüngung, invasiver Neophyt
<i>Rosa spinosissima</i>	Bibernell-Rose	regelmäßige Verjüngung, Teil der natürlichen Vegetation
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide	keine Verjüngung beobachtet, eventuell Einzelbäume in den Dünen, die nicht auf Pflanzung beruhen
<i>Salix aurita</i>	Ohr-Weide	gelegentlich Verjüngung, Teil der natürlichen Vegetation
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide	gelegentlich Verjüngung, Teil der natürlichen Vegetation
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide	gelegentlich Verjüngung, Teil der natürlichen Vegetation
<i>Salix repens</i> subsp. <i>dunensis</i>	Dünen-Kriech-Weide	häufige Verjüngung, Teil der natürlichen Vegetation
<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide	einzelne Exemplare, die möglicherweise nicht auf Pflanzung zurückgehen
<i>Sambucus ebulus</i> *	Zwerg-Holunder	Neophyt, größeres Vorkommen reichlich blühend, scheint sich auch zu verjüngen
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	gute Verjüngung, Teil der natürlichen Vegetation
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche	gelegentlich Verjüngung, Teil der natürlichen Vegetation
<i>Sorbus intermedia</i> *	Schwedische Mehlbeere	keine Verjüngung beobachtet
<i>Syringa vulgaris</i> *	Gewöhnlicher Flieder	vermutlich nur Ausbringung mit Gartenabfall
<i>Taxus baccata</i> *	Eibe	überwiegend gepflanzt (auch in den Forsten), allenfalls sehr selten aus Naturverjüngung hervorgegangene Exemplare
<i>Ulmus glabra</i> *	Berg-Ulme	Verjüngung nur ausnahmsweise festzustellen

* = fremdländisch oder zumindest im Naturraum Küste nicht altansässig

Für die Ostfriesischen Inseln differenziert die BK50 erwartungsgemäß die bodenkundlichen Einheiten stärker und lagegenauer als die BÜK50, so dass der bisherige „Dünen-Strandhafer-Krähenbeerheiden-Komplex sowie Düental-Kleinsseggen-Moorheiden-Komplex“ (KAISER & ZACHARIAS 2003) in einen „Dünen-Strandhafer-Krähenbeerheiden-Komplex“ und in einen „Düental-Kleinsseggen-Moorheiden-Komplex“ ausdifferenziert werden konnte.

Das Verfahren der PNV-Ableitung aus den Einheiten der BÜK50 durch KAISER & ZACHARIAS (2003), auf die bei der Ableitung der PNV aus der BK50 aufgebaut wird, wurde auf Basis eines frühen Entwurfes der Wald-PNV-Typen für

Niedersachsen (DRACHENFELS & ZACHARIAS 1995) in verschiedenen Testgebieten Niedersachsens erprobt und verfeinert. Diese umfassten den Landkreis Schaumburg (südniedersächsisches Berg- und Hügelland sowie Weser-Aller-Flachland, LUCKWALD et al. 1996), den Großraum Celle (Lüneburger Heide und Weser-Aller-Flachland, KAISER 1996b), das niedersächsische Marschengebiet im Übergang zur Geest (Watten und Marschen, Ostfriesisch-Oldenburgische Geest und Stader Geest, KAISER 1997), das Gebiet der Stadt Celle (KAISER 1999c), das Messtischblatt Burgdorf (KAISER & ZACHARIAS 2003) sowie weitere Stichproben in allen übrigen Naturräumen, insbesondere durch eine Verschneidung mit den Ergebnissen der Erfassung der



Abb. 3: Die PNV-Einheit „KN – Dünenal-Kleinseggen-Moorheiden-Komplex“, hier mit blühender Glocken-Heide auf Norderney, konnte neu ausdifferenziert werden. (Foto: T. Kaiser)

für den Naturschutz wertvollen Bereiche in Niedersachsen (2. Durchgang, www.nlwkn.niedersachsen.de/45108.html). Daneben wurden die Ergebnisse mit den neueren Aussagen zur PNV weiterer Landschaftsausschnitte abgeglichen, zum Beispiel Niedersachsen (NFP 1992), an Niedersachsen angrenzende Teile Sachsen-Anhalts (BOHN 2000), niedersächsisches Tiefland (NAEDER 1999), Naturschutzgebiet „Lüneburger Heide“ (KAISER et al. 1997), nördliches Harzvorland (ZACHARIAS 1996) und Harz (DRACHENFELS 1990). Da bei KAISER & ZACHARIAS (2003) insbesondere die Ostfriesischen Inseln und der Harz noch vergleichsweise schwach durch eigenen Geländeabgleich abgesichert waren, erfolgen 2023 und 2024 mehrere Exkursionen in den Harz und 2024 ein längerer Aufenthalt auf Norderney exemplarisch für die Ostfriesischen Inseln.

Zur weiteren Validierung der Zuordnung der PNV-Einheiten zu den Einheiten der BK50 erfolgten Abgleiche mit der neuen PNV-Karte Deutschlands (SUCK et al. 2010), mit diversen eigenen Biotopkartierungen und allgemein vorhandenen Ortskenntnissen sowie mit den Waldbiotopkartierungen der Niedersächsischen Landesforsten (NFP 2021), die die verschiedenen Standorte gut abdecken. Dabei zeigte sich allerdings erwartungsgemäß, dass ein eindeutiger sicherer Rückschluss auf eine potenzielle natürliche Pflanzengesellschaft aus den Einheiten der BK50 nicht möglich ist. So kommt es beispielsweise vor, dass eine BK50-Einheit zwar hauptsächlich Waldmeister-Buchenwälder aufweist, aber auch Hainsimsen-Buchenwald, Flatter-

gras-Buchenwald und Waldhaargerste-Buchenwald auf Flächen der exakt gleichen BK50-Einheiten vorkommen. Diesem Sachverhalt wird dadurch Rechnung getragen, dass bei der Beschreibung der PNV-Einheiten jeweils auf die mögliche Spanne unterschiedlicher Pflanzengesellschaften hingewiesen wird.

Als Beispiel sei hier der Standorttyp „ärmste trockene holozäne Binnendünensande mit verzögerter Humusakkumulation“ genannt, dem als heutige potenzielle natürliche Vegetation „Trockener Kiefern- und Birken-Eichen-Buchenwald“ zugeordnet ist. Die Humus- und damit Nährstoffsituation lässt sich aus der BK50 für die hier zusammengefassten Einheiten nicht fein genug differenzieren, um entscheiden zu können, ob sich ein Kiefernwald, ein Eichenwald oder ein Buchenwald bis hin zur Dominanz der Rot-Buche (die autogene Humus-Akkumulation ist zu berücksichtigen) entwickeln würde. Nährstoffarme Sanddünen zeichnen sich durch standörtliche Gradienten aus und zeigen eine relativ große Dynamik in der Gehölzartenbesiedlung und -konkurrenz. Insofern ist der „Kiefern- und Birken-Eichen-Buchenwald“ die Bezeichnung eines Mosaikkomplexes, wie er in der Realität durchaus gegeben und somit für praktische Fragestellungen relevant ist.

Bei der Ableitung der PNV-Einheiten wurden das Vorhandensein von Hochwasserschutzdeichen, künstlich angelegten Stillgewässern und die derzeitigen Vorflutverhältnisse als fortwährende anthropogene Steuerungen eingestuft, die im sozio-ökonomischen Umfeld irreversibel sind. Sie

haben damit Auswirkung auf die konstruierten PNV-Einheiten. Da die BK50 für Siedlungsflächen keine eigenständigen Standorteinheiten angibt, werden für die Siedlungsflächen auch keine abweichenden PNV-Einheiten dargestellt, obwohl es im Einzelfall anthropogen zu deutlichen Standortveränderungen gekommen sein kann (KOWARIK 1987).

Die Nomenklatur erwähnter Farn- und Samenpflanzen erfolgt nach der niedersächsischen Arten-Referenzliste (NLWKN 2021b). Die syntaxonomische Einordnung der Vegetationseinheiten wird in Kap. 10 diskutiert. Einige Vegetationsbestände ohne Assoziationsrang werden nach der deduktiven Methode (KOPECKY 1992) syntaxonomisch eingeordnet. Die von KAISER & ZACHARIAS (2003) verwendete wissenschaftliche Nomenklatur der pflanzensoziologischen Einheiten ist in wenigen Fällen nicht mehr aktuell, aber in der Praxis verbreitet. Daher wurde die Nomenklatur beibehalten. Um die Kompatibilität mit anderen NLWKN-Publikationen zu wahren, wird wie schon bei

KAISER & ZACHARIAS (2003), ergänzend auch die Nomenklatur nach PREISING et al. (2003) angegeben. Da das europäische Standardwerk von MUCINA et al. (2016) nur bis auf Verbandsebene differenziert, konnte es für die Nomenklatur der PNV-Einheiten nicht herangezogen werden.

Die Ausarbeitung über die niedersächsischen Waldgesellschaften von PREISING et al. (2003) basiert im Wesentlichen auf einem Manuskript aus dem Jahre 1984 (PREISING 1984), so dass neuere Auffassungen und neuere Literatur in der Regel nicht eingeflossen sind. „Das hätte einer Neubearbeitung entsprochen und damit das ursprüngliche Konzept E. Preisings berührt, das im Prinzip unverändert bleiben sollte“ (WEBER in PREISING et al. 2003: 7). Aus diesem Grunde erscheinen bei PREISING et al. (2003) teilweise Bezeichnungen der Vegetationseinheiten, die von denjenigen in dieser Veröffentlichung abweichen. Auf die gleiche Weise erklären sich Unterschiede in der Einschätzung des Natürlichkeitsgrades mancher Waldgesellschaften.

9 Abbildung des landschaftlichen Entwicklungspotenziales

Da in die Ableitung der PNV-Einheiten per Definition auch nachhaltige anthropogene Standortveränderungen mit Ausnahme derjenigen, die durch die Existenz der PNV im Zuge eines gedachten Regenerationszyklus ausgeglichen wären, einfließen, verdecken die PNV-Einheiten zum Teil das landschaftliche Entwicklungspotenzial, das dadurch besteht, dass bei entsprechendem gesellschaftlichen Konsens Standortentwässerungen rückgängig gemacht werden und Auen der Fließgewässer reaktiviert werden können, wie es die EU-Verordnung über die Wiederherstellung der Natur vom 24. Juni 2024 verlangt.

Um das landschaftliche Entwicklungspotenzial für solche Fälle zum Ausdruck zu bringen, wird dieses in der PNV-Karte durch Aufsignierung dargestellt. Abgeleitet wird das

landschaftliche Entwicklungspotenzial aus bestehenden Datensätzen zur Verbreitung von Moorböden (Kulisse Niedersächsische Moorlandschaften, kohlenstoffreiche Böden, BHK50 – MU 2016a) und zu potenziellen Auen (Teilkulisse des Aktionsprogrammes Niedersächsische Gewässerlandschaften, MU 2016b, www.nlwkn.niedersachsen.de/38719.html) sowie die Suchräume des Retentionskatasters (www.nlwkn.niedersachsen.de/203875.html). Bezüglich der Auenstandorte gilt allerdings die in Kap. 8 beschriebene Problematik, wonach Datensätze zum Überflutungsregime der Fließgewässer oder zu auentypischen Böden nicht das für die PNV-Einheiten vorrangig maßgebliche 10-jährliche Hochwasser (HQ₁₀) abbilden.

10 Die niedersächsischen PNV-Einheiten auf Grundlage der BK50

10.1 Standorttypen und PNV-Einheiten Niedersachsens

Die nachfolgenden Standorttypen und PNV-Einheiten können weitgehend KAISER & ZACHARIAS (2003) entnommen werden. Ergänzend waren jedoch die Auswirkungen des Klimawandels zu beachten (s. Kap. 6).

Der naturräumlichen Grobgliederung Niedersachsens folgend werden die bodenkundlichen Standorttypen und dazugehörigen PNV-Einheiten getrennt für die Nordseeküste und -inseln, das Tiefland sowie das Hügel- und Bergland abgeleitet. Zunächst noch unabhängig von einer Zuordnung zu BK50-Einheiten lassen sich für die Nordseeküste und -inseln sieben, für das Tiefland 17 und für das Hügel- und Bergland 21 Standorttypen ausscheiden. Hinzu kommen zwei Süßwasser-Standorttypen (Tab. 3). Bei der weiteren Bearbeitung konnte bei der Zuordnung von kon-

kreten Vegetationseinheiten zu Einheiten der BK50 (Kap. 10.2) zum Teil eine weitere Differenzierung innerhalb der Standorttypen erfolgen. Die Salzvegetation des Binnenlandes würde nur sehr kleine Flächen einnehmen (BRANDES 1980). Sie wird daher vor allem aus Gründen der Darstellbarkeit und der mangelnden Zuordnungsmöglichkeit zu den Einheiten der BK50 ebenso wie die nur kleinflächig auftretenden Schwermetallrasen (PREISING et al. 1997) und die ebenfalls kleinflächigen waldfreien Felsfluren nicht als eigenständige Vegetationseinheit in der PNV dargestellt. Ergänzend zu KAISER & ZACHARIAS (2003) lassen sich nun aber die größere Flächen einnehmenden waldfreien Blockhalden des Harzes als eigenständige Einheit darstellen.

Bei der folgenden Zusammenstellung wurden für die genannten Pflanzengesellschaften jeweils exemplarisch Literaturquellen, möglichst mit direktem Bezug zu Niedersachsen, angegeben.

Tab. 3: Bodenkundliche Standorttypen und dazugehörige Einheiten der heutigen potenziellen natürlichen Vegetation Niedersachsens

Standorttyp	heutige potenzielle natürliche Vegetation	Quellen (exemplarisch)
Nordseeküste und -inseln		
offenes Meer einschließlich Brackwasserbereiche	weitgehend vegetationsfrei, vereinzelt <i>Zosteretum marinae</i>	PREISING et al. 1990a
Salzwatt	von höheren Pflanzen überwiegend freie Wattflächen, vereinzelt Quellerfluren (<i>Salicornion strictae</i>), Schlickgrasrasen (<i>Spartinetum anglicae</i>) und Seegrasswiesen (<i>Zosteretum noltii</i> und <i>Zosteretum marinae</i>)	PREISING et al. 1990a, PETERSEN & POTT 2005
Sandstrände	weitgehend vegetationsfreier Meeresstrand mit Strandquecken-Vordünen (<i>Elymo-Agrophyretum juncei</i>)	POTT et al. 1999, PETERSEN & POTT 2005
Dünen der Nordseeinseln	Dünen-Strandhafer-Krähenbeerheiden-Komplex (<i>Elymo-Agrophyretum juncei</i> , <i>Elymo-Ammophiletum arenariae</i> , <i>Tortulo-Phleletum</i> , <i>Violo-Corynephorretum</i> , <i>Hieracio-Empetretum</i> , <i>Carex arenaria</i> -Gesellschaft, <i>Salicion arenariae</i> u. a.), teilweise auch <i>Quercion robori-petraeae</i> (<i>Carici arenariae-Betuletum</i>)	HOBOHM 1993, WESTHOFF et al. 1993, ELLENBERG 1996, POTT et al. 1999, PETERSEN 2000, PREISING et al. 2003, PETERSEN & POTT 2005, EGGERS et al. 2008
Dünetäler der Nordseeinseln	Dünetal-Kleinseggen-Moorheide-Komplex (<i>Salici repentis-Schoenetum nigricantis</i> , <i>Caricetum nigrae</i> , <i>Empetro-Ericetum</i> u. a.), teilweise auch <i>Salicetum cinereo-argenteae</i> , <i>Quercion robori-petraeae</i> (<i>Carici arenariae-Betuletum</i>), <i>Betula pubescens</i> -Gesellschaft und <i>Carici elongatae-Alnetum</i>	HOBOHM 1993, WESTHOFF et al. 1993, ELLENBERG 1996, POTT et al. 1999, PETERSEN 2000, PREISING et al. 2003, PETERSEN & POTT 2005, EGGERS et al. 2008
Seemarschen im Vordeichsland	Salzwiesen-, Quellerfluren- und Brackwasserröhricht-Komplex (<i>Glauco-Puccinellietalia</i> , <i>Thero-Salicornietalia</i> , <i>Scirpetum maritimi</i> , Schilfröhrichte) sowie Schlickgrasfluren	BEHRE 1979, 1985, 1991, 1999, PREISING et al. 1990a, PETERSEN & POTT 2005, EGGERS et al. 2008
eingedeichte Marschen ohne Salzwassereinfluss	Giersch-Eichen-Eschen-Marschenwald (Dg. <i>Aegopodium podagraria</i> -[<i>Alno-Ulmion</i>])	in Anlehnung an MONTAG 1968
Tiefland – trocken bis frisch		
ärmste trockene holozäne Binnendünensande mit verzögerter Humusakkumulation	trockener Kiefern- und Birken-Eichen-Buchenwald (<i>Luzulo-Fagetum</i> mit Übergang zu eichenreichen Gesellschaften der <i>Quercetalia roboris</i> und zum <i>Leucobryo-Pinetum</i> oder zur <i>Deschampsia flexuosa-Pinus sylvestris</i> -Gesellschaft (mit Eichenanteil)	HEINKEN 1995, HÄRDTLE et al. 1997, HEINKEN & ZIPPEL 1999, PALLAS 2000, 2002, PREISING et al. 2003, HEINKEN et al. 2006
trockene bis feuchte, basenarme, allenfalls schwach anlehmige Sande	Drahtschmielen-Buchenwald (<i>Luzulo-Fagetum</i>)	HEINKEN 1995, KAISER et al. 1997, PREISING et al. 2003, HEINKEN et al. 2006
trockene bis feuchte, mäßig basenarme, deutlich anlehmige Sande und sandige Lehme	Flattergras-Buchenwald (<i>Luzulo-Fagetum</i> , <i>Oxalis acetosella-Milium effusum</i> -E-Typ)	TAUX 1981, KAISER et al. 1997, HEINKEN et al. 2006
frische bis feuchte, mäßig basenreiche Sande, Lehme und Tone	Waldmeister-Buchenwald (<i>Galio odorati-Fagetum</i>)	DIERSCHKE 1989, KRAFT & HOBOHM 2004, HEINKEN et al. 2006
trockene bis frische Kalkstandorte	Waldhaargerste-Buchenwald (<i>Hordelymo-Fagetum</i>)	HORST 1983

Standorttyp	heutige potenzielle natürliche Vegetation	Quellen (exemplarisch)
Tiefland – feucht bis nass		
feuchte bis nasse, basenarme, allenfalls schwach anlehmige Sande sowie stark entwässerte, nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche Moore	feuchter Birken- und Erlen-Birken-Eichenwald (<i>Betulo-Quercetum molinietosum</i> , <i>Betulo-Quercetum alnetosum</i>)	KAISER et al. 1997, BRAND 2000, PREISING et al. 2003
feuchte bis nasse, mäßig basenarme, deutliche anlehmige Sande sowie stark entwässerte, nährstoffreiche Moore	feuchter Birken- und Erlen-Birken-Eichenwald mit Übergang zum feuchten Eichen-Hainbuchenwald (<i>Betulo-Quercetum molinietosum</i> , <i>Betulo-Quercetum alnetosum</i> , mit Übergang zum <i>Stellario-Carpinetum</i>)	KAISER & ROLOFF 1991
feuchte bis nasse, mäßig basenreiche bis basenreiche Sande, Lehme und Tone	feuchter Eichen-Hainbuchenwald (<i>Stellario-Carpinetum filipendulosum</i> , <i>Stellario-Carpinetum stachyetosum</i>) und Eschenmischwälder (<i>Crepido-Fraxinetum</i>)	DIERSCHKE 1986, WULF 1992, PREISING et al. 2003
wasserzügige bis allenfalls kurzzeitig überflutete, gering bis mäßig basenreiche Sande, Lehme und Tone (Bachauen-Standorte)	Erlen- und Eschen-Bachauenwälder (<i>Pruno-Fraxinetum</i> , <i>Stellario nemorum-Alnetum</i>)	DÖRING-MEDERAKE 1991, KAISER 1991, BRAND 2000, PREISING et al. 2003, KRAFT & HOBOHM 2004
kurzzeitig überflutete, sandige Auenbereiche (Hartholz-Flussaue)	Stieleichen-Auwald (Assoziationskennarten-freie Ausbildungen des <i>Ulmion minoris</i>)	KAISER 1996b, KLEIN 1996
kurzzeitig überflutete, lehmige Auenbereiche (Hartholz-Flussaue) und Flussmarschen	Eichen-Ulmen- und Traubenkirschen-Erlen-Eschen-Auwald (<i>Quercu-Ulmetum</i> , <i>Pruno-Fraxinetum</i>)	DIERSCHKE 1979, DÖRING-MEDERAKE 1991, HÄRDTLE et al. 1996a, KLEIN 1996, PREISING et al. 2003, HEINKEN et al. 2006
langzeitig überflutete Auenbereiche (Weichholz-Flussaue)	Korbweidengebüsche und Silberweiden-Auwald (<i>Salicetum albo-fragilis</i> , <i>Salicetum triandro-viminalis</i>)	POTT 1995, PREISING et al. 2003
eingedeichte Brack-Flussmarsch, entkalkte Brackmarsch und Moormarsch	Rohrglanzgras-Eichen-Eschen- und Erlen-Eichen-Marschenwald (Dg. <i>Phalaris arundinacea</i> -[<i>Alno-Ulmion</i>])	MONTAG 1968
eingedeichte Seemarsch, Kalk-Brackmarsch und Flussmarsch	Giersch-Eichen-Eschen-Marschenwald (Dg. <i>Aegopodium podagraria</i> -[<i>Alno-Ulmion</i>])	MONTAG 1968
Tiefland – nass bis sehr nass		
sehr nährstoffarme Niedermoore und Anmoore sowie schwach entwässerte Hochmoore und Hochmoorränder	Moorbirkenbruchwald-Komplex (<i>Vaccinium uliginosum</i> - <i>Betula pubescens</i> -Gesellschaft, <i>Myricetum gale</i>)	SEEWALD 1977, KAISER et al. 1997, PREISING et al. 2003
mäßig bis gut nährstoffversorgte Niedermoore und Anmoore (nicht oder schwach entwässert)	Walzenseggen-Erlenbruchwald-Komplex (<i>Carici elongatae-Alnetum</i> , <i>Phragmitetalia</i> , <i>Magnocaricetalia</i> , <i>Caricetalia nigrae</i>)	DÖRING-MEDERAKE 1991, KAISER et al. 1997, PREISING et al. 2003, HEINKEN et al. 2006
nicht oder sehr schwach entwässerte Hochmoore	Hochmoor-Bulten- und -Schlenken-Komplex (<i>Erico-Sphagnetalia papilloso</i> , <i>Scheuchzerietalia palustris</i>)	POTT 1995, KAISER et al. 1997
Hügel- und Bergland – trocken bis frisch		
trockenwarme Silikatstandorte	trockener Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwald-Komplex (<i>Luzulo-Fagetum leucobryetosum</i> , <i>Luzulo-Quercetum petraeae</i> , <i>Melampyriion pratensis</i>)	DIERSCHKE 1985, HOFMEISTER 1990, DRACHENFELS 1990, SCHMIDT 2002, PREISING et al. 2003
trockenwarme Kalkstandorte	Seggen-Buchenwald und Linden-Ahornwald-Komplex (<i>Carici-Fagetum</i> , <i>Aceri-Tilietum</i> , kleinflächig <i>Brometalia erecti</i> , <i>Origanetalia vulgaris</i>)	DIERSCHKE 1985, ZACHARIAS 1996, SCHMIDT 2002, PREISING et al. 2003, HEINRICHS et al. 2014, SCHMIDT & HEINRICHS 2017
trockene bis feuchte basenarme, allenfalls schwach anlehmige Sande sowie basenarme Silikate, kollin bis montan	Hainsimsen-Buchenwald (<i>Luzulo-Fagetum</i>)	DIERSCHKE 1989, ZACHARIAS 1996, SCHMIDT 2002, PREISING et al. 2003, WECKESSER & SCHMIDT 2004
trockene bis feuchte, mäßig basenarme, deutlich anlehmige Sande und Lehme sowie mäßig basenarme Silikate, kollin bis montan	Flattergras-Buchenwald (<i>Luzulo-Fagetum milietosum</i>)	ZACHARIAS 1996
trockene bis feuchte, basenarme bis mäßig basenarme Silikate, ober- bis hochmontan	Reitgras-Buchenwald (<i>Calamagrostio villosae-Fagetum</i>) mit allenfalls geringer Fichten-Beimischung	DRACHENFELS 1990, DIERSCHKE & KNOLL 2002, PREISING et al. 2003
trockene bis feuchte, mäßig basenreiche Sande, Lehme und Tone sowie basenreiche Silikate, kollin bis montan	mesophiler Waldmeister- und Waldhaargerste-Buchenwald (<i>Galio odorati-Fagetum</i> , <i>Hordelymo-Fagetum typicum</i>)	DIERSCHKE 1989, ZACHARIAS 1996, SCHMIDT 2002, PREISING et al. 2003
trockene bis feuchte Kalkstandorte	Kalk-Waldhaargerste-Buchenwald (<i>Hordelymo-Fagetum lathyretosum</i> , <i>Hordelymo-Fagetum circaetosum</i>)	DIERSCHKE 1989, ZACHARIAS 1996, SCHMIDT 2002, PREISING et al. 2003, DIERSCHKE 2013, SCHMIDT & HEINRICHS 2017, DIERSCHKE & BECKER 2020, HEINRICHS et al. 2023

Standorttyp	heutige potenzielle natürliche Vegetation	Quellen (exemplarisch)
luftfeuchte Kalkschutt- und Silikat-Schatthänge und -Taleinschnitte	Eschen-Ahorn-Schluchtwald (<i>Lunario redivivae-Aceretum</i>)	DRACHENFELS 1990, HETTWER 1998, PREISING et al. 2003
basenarme Blockhalden mit höherem Feinbodenanteil, montan bis hochmontan	Karpatenbirken-Fichtenwald (<i>Betulo carpaticae-Piceetum</i>), vermehrt in Folge des Klimawandels unter Ausfall der Fichte	STÖCKER 1967, DRACHENFELS 1990, DIERSCHKE & KNOLL 2002, PREISING et al. 2003
basenarme Blockhalden weitgehend ohne Feinboden, montan bis hochmontan, überwiegend waldfrei	Moos- und Flechtengesellschaften, einzelne höhere Pflanzen im Bereich von Feinbodenansammlungen, teilweise Anklänge an das <i>Betulo carpaticae-Piceetum</i> bzw. das <i>Betulo carpaticae-Sorbetum aucupariae</i>	DREHWALD & PREISING 1991, DREHWALD 1993, DIERSCHKE & KNOLL 2002, SCHUBERT 2008
Hügel- und Bergland – feucht bis nass		
feuchte bis nasse, basenarme, allenfalls schwach anlehmgige Sande, basenarme Silikate sowie stark entwässerte, nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche Moore, kollin bis montan	feuchter Birken-Eichenwald (<i>Betulo-Quercetum molinietosum</i>)	BOHN 1996
feuchte bis nasse, mäßig basenarme, deutliche anlehmgige Sande sowie stark entwässerte, nährstoffreiche Moore, kollin bis montan	feuchter Birken-Eichenwald, mit Übergang zum feuchten Eichen-Hainbuchenwald (<i>Betulo-Quercetum molinietosum</i> , mit Übergang zum <i>Stellario-Carpinetum</i>)	POTT 1995, BOHN 1996
feuchte bis nasse, basenarme Silikatstandorte, hochmontan	Reitgras-Buchenwald (<i>Calamagrostio villosae-Fagetum</i>) mit allenfalls geringer Fichten-Beimischung, auf azonalen Standorten vermutlich weiterhin höhere Fichtenanteile	DRACHENFELS 1990, DIERSCHKE & KNOLL 2002, PREISING et al. 2003, KARSTE et al. 2011
feuchte bis nasse, mäßig basenreiche Sande, Lehme und Tone sowie Kalkstandorte, stark entwässerte, basenreiche Moore, kollin bis montan	feuchter Eichen-Hainbuchenwald (<i>Stellario-Carpinetum</i>) und Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald (<i>Pruno-Fraxinetum</i>)	ADAM & DIERSCHKE 1990, ZACHARIAS 1996, PREISING et al. 2003
wasserzügige bis allenfalls kurzzeitig überflutete, gering bis mäßig basenreiche Sande, Lehme und Tone (Bachauen-Standorte)	Erlen- und Eschen-Bachauenwälder (<i>Stellario nemorum-Alnetum, Carici remotae-Fraxinetum</i>)	MAST 1999, SCHMIDT 2002, PREISING et al. 2003, KARSTE et al. 2011
kurzzeitig überflutete, lehmige Auenbereiche (Hartholz-Flussaue)	Eichen-Ulmen- und Traubenkirschen-Erlen-Eschen-Auwald (<i>Quercu-Ulmetum, Pruno-Fraxinetum</i>)	ZACHARIAS 1996, PREISING et al. 2003
langzeitig überflutete Auenbereiche (Weichholz-Flussaue)	Korbweidengebüsche und Silberweiden-Auwald (<i>Salicetum albo-fragilis, Salicetum triandro-viminalis</i>)	POTT 1995, PREISING et al. 2003
Hügel- und Bergland – nass bis sehr nass		
nährstoffarme Niedermoore und Anmoore sowie schwach entwässerte Hochmoore und Hochmoorränder, kollin bis montan	Karpatenbirkenbruch (<i>Vaccinio uliginosi-Betuletum carpaticae</i>)	MAST 1999, PREISING et al. 2003
nährstoffarme Niedermoore und Anmoore sowie schwach entwässerte Hochmoore und Hochmoorränder, ober- bis hochmontan	Fichtenbruchwald (<i>Piceo-Vaccinietum uliginosi</i>)	JENSEN 1987, DRACHENFELS 1990, DIERSCHKE & KNOLL 2002, PREISING et al. 2003, BAUMANN 2009
mäßig bis gut nährstoffversorgte Niedermoore und Anmoore (nicht oder schwach entwässert)	Walzenseggen-Erlenbruchwald-Komplex (<i>Carici elongatae-Alnetum, Phragmitetalia, Magnocaricetalia, Caricetalia nigrae</i>)	MAST 1999, PREISING et al. 2003
nicht entwässerte Hochmoore	Hochmoor-Bulten- und -Schlenken-Komplex (<i>Erico-Sphagnetalia papilloso, Scheuchzerietalia palustris</i>)	JENSEN 1987, DRACHENFELS 1990, DIERSCHKE & KNOLL 2002, GARVE & HULLEN 2002, BAUMANN 2009
Gewässer des Binnenlandes		
größere Fließgewässer und Altarme sowie Kanäle mit Süßwasser	teilweise frei von höherer Vegetation, ansonsten großblaukrautreiche Ausbildungen des <i>Sparganio-Elodeetum</i> , in Ruhigwasserzonen auch Gesellschaften der <i>Nymphaetalia</i> , in der Wechsel- und Flachwasserzone Süßwasseröhrichte aus den Verbänden <i>Phalaridion arundinaceae</i> und <i>Phragmition</i> . Altarme und Kanäle mit Gesellschaften der <i>Lemnetalia, Potametalia, Nymphaetalia, Nitelletalia flexilis</i> und <i>Charetalia hispidae</i> , in der Wechsel- und Flachwasserzone Gesellschaften der <i>Phragmitetalia</i> und <i>Magnocaricetalia</i>	STRASBURGER 1981, HERR et al. 1989, PREISING et al. 1990b, BEUG 1995, RASPER 1996, KAISER et al. 2011, KRUMBIEGEL 2006
Stillgewässer mit Süßwasser	Gesellschaften der <i>Lemnetalia, Potametalia, Nymphaetalia, Nitelletalia flexilis</i> und <i>Charetalia hispidae</i> , in der Wechsel- und Flachwasserzone Gesellschaften der <i>Phragmitetalia, Magnocaricetalia</i> und <i>Littorelletalia uniflorae</i> , in dystrophen Moorgewässern Gesellschaften der <i>Utricularietalia intermedio-minoris</i> und <i>Utriculario minoris-Nymphaeion</i>	STRASBURGER 1981, PREISING et al. 1990b, VAHLE 1990, BEUG 1995, POTT 1995, KAISER et al. 2011, REMY et al. 2022

Dg. = Derivatgesellschaft.

10.2 PNV-Einheiten Niedersachsens auf Grundlage der BK50

10.2.1 Allgemeine Angaben

Nachfolgend werden die für Niedersachsen abgeleiteten Einheiten der heutigen potenziellen natürlichen Vegetation in Beziehung zu den BK50-Einheiten gesetzt und vorgestellt. Die Einheiten weichen zum Teil von den Angaben in Tab. 3 ab, weil zum einen innerhalb der Standorttypen weiter differenziert, zum anderen mehr als eine PNV-Einheit sich einer der BK50-Einheiten zuordnen lässt. Die Einheiten

der PNV mussten daher so umschrieben werden, dass eine möglichst eindeutige Beziehung zu den BK50-Einheiten hergestellt werden konnte.

Jede PNV-Einheit wird mit einem möglichst prägnanten, eingängigen und eindeutigen deutschen Namen belegt. Außerdem enthält jede Einheit ein Buchstabenkürzel, um Beschriftungen in den PNV-Karten zu erleichtern. Um Verwechslungen mit den Biotoptypenkürzeln zu vermeiden, heben sich die PNV-Kürzel bewusst von den Biotoptypenkürzeln nach DRACHENFELS (2021) ab. Die Kürzel richten sich nach der in Tab. 4 zusammengestellten Systematik. Die PNV-Einheiten selbst sind in Tab. 5 zusammengestellt.

Tab. 4: Systematik der Buchstabenkürzel für die PNV-Einheiten.

Kürzel 1. Buchstabe	Bedeutung
B	Buchenwald-Einheiten einschließlich Eichenwald-Einheiten der Feuchtstandorte 2. Buchstabe differenziert nach Vegetationseinheiten, 3. Großbuchstabe kennzeichnet Übergänge zwischen zwei Vegetationseinheiten, Kleinbuchstabe differenziert nach sich aufgrund der Standortfeuchte unterscheidenden Vegetationseinheiten, wobei „f“ Buchen- und Eichen-Mischwald-Vegetationseinheiten umfasst
Q	Eichen-Buchenwald-Einheiten der Trockenstandorte 2. Buchstabe differenziert nach Vegetationseinheiten
R	Blockhalden
A	Au- und Marschenwald-Einheiten 2. Buchstabe differenziert nach Vegetationseinheiten, beim Bach-Erlen- und Eschen-Auwald-Komplex differenziert der 3. Buchstabe zusätzlich nach den Vegetationseinheiten der angrenzenden zonalen Vegetation
N	Niedermoor-Einheiten 2. Buchstabe differenziert nach Vegetationseinheiten, Kleinbuchstabe differenziert zwischen sich unterscheidenden Vegetationseinheiten des Tief- und Hügellandes sowie des Berglandes
M	Hochmoor-Einheiten 2. Buchstabe differenziert nach Vegetationseinheiten, Kleinbuchstabe differenziert zwischen sich unterscheidenden Vegetationseinheiten des Tief- und Berglandes
K	Einheiten der Küsten und Nordseeinseln 2. Buchstabe differenziert nach Vegetationseinheiten, die eingedeichten Marschen ohne Salzwassereinfluss sind bei den Marschenwäldern unter A eingegliedert
S	Gewässer 2. Buchstabe differenziert zwischen Küsten- (mit Salzeinfluss) und Binnengewässern (Süßwasser), letztere zwischen Fließ- und Stillgewässern
Y	stark anthropogen überformte Standorte ohne Zuordnung einer PNV-Einheit

Anschließend werden die dazugehörigen Standorttypen und BK50-Einheiten beschrieben. Weiterhin werden die PNV-Einheiten syntaxonomisch eingeordnet und standörtlich gegliedert. Hierbei wurde ein pragmatischer Ansatz verfolgt und auf Bezeichnungen und Einheiten zurückgegriffen, die in der Praxis gut bekannt und eingeführt sind. Um eine Beziehung zu den niedersächsischen Biotop- und Biotoptypenkartierungen herstellen zu können, werden die den PNV-Einheiten entsprechenden Biotoptypen nach DRACHENFELS (2021) aufgelistet. Die den PNV-Einheiten entsprechenden Biotoptypen werden als „potenzielle natürliche Biotoptypen“ bezeichnet.

Standorte der zeitweilig überfluteten Auen lassen sich nicht eindeutig anhand der BK50-Einheiten identifizieren. Um die Aussageschärfe im Vergleich zu KAISER & ZACHARIAS (2003) zu erhöhen, wurden ergänzende Daten für eine individuelle Zuordnung herangezogen, damit nicht sehr große Flächen als Auenkomplexe erscheinen, obwohl dort zonale Waldgesellschaften potenziell natürlich sind. In den verbleibenden Auenkomplexen bestehen jedoch weiterhin Unschärfen, weil auch hier nicht dem Hochwassereinfluss unterliegende Flächen existieren. Da die PNV-Ein-

heiten der Auenkomplexe demzufolge sowohl innerhalb wie außerhalb der von Hochwasser beeinflussten Aue auftreten können, wird dieses bei der Fassung der PNV-Einheiten entsprechend berücksichtigt.

Die Standorte lassen sich über die BK50-Einheiten nicht direkt nach der Basenversorgung differenzieren. Hilfsweise erfolgt daher eine Orientierung anhand des Feinbodenanteils (Lehm, Schluff, Ton), des Ausgangsgesteins und der Bodentypen sowie des Kalkgehaltes.

Für den Kartenmaßstab der BK50 lassen sich insgesamt 43 PNV-Einheiten ausscheiden. Darunter befinden sich drei Gewässereinheiten, fünf Einheiten der Küste und der Nordseeinseln, sieben Einheiten der Auen und Marschen, 18 Einheiten der sonstigen überwiegend mineralischen Standorte, vier Niedermoor-Einheiten, fünf Hochmoor-Einheiten und eine Einheit stark anthropogen überformter Standorte, für die nur eine individuelle Einordnung der PNV nach Geländebegehung möglich ist. Vielfach handelt es sich um Vegetationskomplexe. Einerseits treten einige Vegetationseinheiten so kleinflächig auf, dass sie in der Regel nicht durch eigene BK50-Einheiten abgrenzbar sind. Andererseits kann

in manchen Fällen den BK50-Einheiten nicht eindeutig eine Vegetationseinheit zugeordnet werden.

Bei vielen Einheiten werden Eichenwälder (z. B. Eichen-Hainbuchenwald, Eichen-Buchenwald, Eichen-Eschen-Marschenwald, Eichen-Ulmen-Auwald-Komplex) als PNV genannt. Entsprechende Waldtypen sind in der Literatur beschrieben und in der Praxis gut bekannt. Nach heutigem Kenntnisstand ist jedoch zu diskutieren, welchen Stellenwert die Eiche in entsprechenden Waldtypen bei Ausschluss des anthropogenen Einflusses hätte. Eine Verjüngung der Eiche und deren erfolgreiches Konkurrieren mit anderen Baumarten in der Jugendphase ist heute nur selten festzustellen. Vielmehr ist häufig zu beobachten, dass die Eiche auf (wechsel)feuchten, basenreichen Standorten von Buche, Esche, Winter-Linde oder Hainbuche verdrängt wird (z. B. ZACHARIAS 1996, 2003). In der forstlichen Praxis wird diesem Phänomen seit langer Zeit durch Förderung der Eiche entgegengewirkt, wo nicht eine Entwicklung hin zu von Edellaubholz dominierten Wäldern akzeptiert werden soll. Da die „Eichenfrage“ in Wäldern, die sich dynamisch über lange Zeiträume entwickeln, nicht abschließend geklärt ist, werden in dieser Arbeit die bekannten Bezeichnungen der genannten Eichenwaldgesellschaften verwendet.

Die Verknüpfung der Standorttypen mit den PNV-Einheiten ist im Rahmen der Beschreibung der einzelnen PNV-Ein-

heiten in Kap. 10.2.2 dargestellt. Zu beachten ist, dass es teilweise keine eindeutigen Beziehungen gibt. Je nach Lage kann es erforderlich sein, identische BK50-Einheiten unterschiedlichen PNV-Einheiten zuzuordnen, was teilweise durch eine individuelle Zuordnung der PNV-Einheiten berücksichtigt werden konnte. Bei den Beschreibungen der PNV-Einheiten finden sich Hinweise auf individuelle Zuordnungen aufgrund weiterer Datengrundlagen. Die BK50 weist für jede Fläche ein Leit- und ggf. mehrere Begleitprofile aus. „Auswertungen der begleitenden Bodentypen können annäherungsweise Hinweise auf Abweichungen in den Eigenschaften oder der Bodenfunktion vom Leitprofil geben“ (GEHRT et al. 2021: 193), so dass anhand dieser Informationen bei Bedarf für Einzelflächen etwa bei detaillierteren Planungen eine weitere Differenzierung der PNV-Einheiten möglich ist.

Die Tab. 5 zeigt den Flächenanteil der einzelnen PNV-Einheiten. Es wird deutlich, dass die PNV Niedersachsens weit überwiegend von Buchenwäldern bestimmt ist. 70,9 % des Betrachtungsraumes wird von solchen Wäldern potenziell natürlich eingenommen. Die Au- und Marschenwälder haben einen Anteil von 12,7 %, die PNV-Einheiten der Niedermoore 4,2 % und die der Hoch- und Übergangsmoore ebenfalls 4,2 %. Meeres- und Küsteneinheiten bedecken 3,4 %. Große Gewässer nehmen 3,9 % ein.

Tab. 5: Übersicht der PNV-Einheiten Niedersachsens

Hinweis: Die Summe der Einzelflächen ist größer als die Fläche des Landes Niedersachsen, weil die Teile der Nordsee, die über die Polygone der BK50 abgedeckt sind, in die Flächenberechnung eingeflossen sind.

PNV-Einheit		Flächengröße (ha)	Flächenanteil (%)
BDt	trockener bis frischer Drahtschmielen-Buchenwald	503.026	9,9
BDf	feuchter Drahtschmielen-Buchenwald teils im Übergang zum Birken-Eichen-Wald	407.283	8,0
BLt	trockener bis frischer Hainsimsen-Buchenwald	249.106	4,9
BLf	feuchter Hainsimsen-Buchenwald teils im Übergang zum feuchten Hainsimsen-Eichen-Wald	4.645	0,1
BP	Reitgras-Buchenwald mit allenfalls geringer Fichten-Beimischung	3.047	0,1
BDMt	trockener bis frischer Drahtschmielen- und Flattergras-Buchenwald	813.797	16,1
BDMf	feuchter Drahtschmielen- und Flattergras-Buchenwald teils im Übergang zum Birken-Eichen-Wald	198.134	3,9
BLMt	trockener bis frischer Hainsimsen- und Flattergras-Buchenwald	4.762	0,1
BLMf	feuchter Hainsimsen- und Flattergras-Buchenwald teils im Übergang zum feuchten Hainsimsen-Eichen-Wald oder Eichen-, Hainbuchen- und Eschen-Mischwald	1.949	0,04
BMt	trockener bis frischer Flattergras-Buchenwald	366.483	7,2
BMf	feuchter Flattergras-Buchenwald teils im Übergang zum Birken-Eichen- oder Eichen-, Hainbuchen- und Eschen-Mischwald	29.144	0,6
BGt	trockener bis frischer Waldmeister-Buchenwald	501.650	9,9
BGf	feuchter Waldmeister-Buchenwald sowie Eichen-, Hainbuchen- und Eschen-Mischwald	185.034	3,7
BH	Waldhaargerste-Buchenwald	113.477	2,2
BC	Seggen-Buchenwald	3.173	0,1
QD	trockener Kiefern- und Birken-Eichen-Buchenwald	182.789	4,0
QL	trockener Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwald	508	0,01
R	Blockhalden	26	0,001
AA	Giersch-Eichen-Eschen-Marschenwald	299.832	5,9
AP	Rohrglanzgras-Eichen-Eschen- und Erlen-Eichen-Marschenwald	51.341	1,0

PNV-Einheit		Flächengröße (ha)	Flächenanteil (%)
AQ	Stieleichen-Auwald-Komplex, außerhalb des Überflutungsbereiches der Fließgewässer Drahtschmielen- bzw. Hainsimsen-Buchenwald oder Flattergras-Buchenwald	32.559	0,6
AU	Eichen-Ulmen und Eichen-Hainbuchen-Auwald-Komplex, außerhalb des Überflutungsbereiches der Fließgewässer Flattergras- oder Waldmeister-Buchenwald	127.659	2,5
AFG	Bach-Erlen- und Eschen-Auwald-Komplex im Waldmeister-Buchenwaldgebiet	40.183	0,8
AFD	Bach-Erlen- und Eschen-Auwald-Komplex im Drahtschmielen-Buchenwaldgebiet	87.032	1,7
AFL	Bach-Erlen- und Eschen-Auwald-Komplex im Hainsimsen-Buchenwaldgebiet	11.186	0,2
NQ	Birken-Eichenwald im Übergang zu Bruch- und Auwäldern der Niedermoore	202.811	3,6
NAt	Walzenseggen-Erlenbruchwald-Komplex des Tief- und Hügellandes	29.609	0,6
NAb	Walzenseggen-Erlenbruchwald-Komplex des Berglandes	134	0,003
NP	Fichtenbruchwald-Komplex	1.048	0,02
MQ	feuchter Kiefern-Birken-Eichen-Moorwald im Übergang zum Birken- und Kiefernbruch	17.940	0,4
MBt	Birken-Moor- und Bruchwald des Tieflandes	84.756	1,7
MBb	Birken-Moor- und Bruchwald des Berglandes	98	0,002
MHt	Hochmoor-Bulten- und Schlenken-Komplex des Tieflandes	103.684	2,1
MHb	Hochmoor-Bulten- und Schlenken-Komplex des Berglandes	1.393	0,03
KW	Salzwatt	141.606	2,8
KS	weitgehend vegetationsfreier Strand	5.346	0,1
KD	Dünen-Strandhafer-Krähenbeerheiden-Komplex	4.765	0,1
KN	Dünental-Kleinseggen-Moorheiden-Komplex	511	0,01
KR	Salzwiesen, Quellerfluren und Brackwasserröhricht-Komplex	20.375	0,4
SK	Meer einschließlich Brackwasserbereiche	146.857	2,9
SF	größere Fließgewässer und Altarme sowie Kanäle (Süßwasser)	10.467	0,2
SS	Stillgewässer (Süßwasser)	39.847	0,8
Y	stark anthropogen überformte Standorte ohne Zuordnung	34.075	0,7

10.2.2 Beschreibung der PNV-Einheiten

Nachfolgend können unter den Bodentypen, Bodenarten und Feuchtstufen in seltenen Fällen scheinbar nicht plausible Zuordnungen auftauchen. Das erklärt sich aus individuellen Anpassungen der PNV-Zuordnungen auf Basis anderer Datengrundlagen.

10.2.2.1 Buchenwald-Einheiten einschließlich Eichenwald-Einheiten der Feuchtstandorte

BDt – trockener bis frischer Drahtschmielen-Buchenwald

PNV-Einheit: Trockener bis frischer Drahtschmielen-Buchenwald, kleinräumig auch mit geringem Eichenanteil, bei aktueller Ackernutzung eventuell auch Übergang zum Flattergras-Buchenwald.

Standorttyp: Trockene bis frische, basenarme Sande des Tieflandes.

Bodentyp: Flacher Braunerde-Podsol (B-P2), mittlerer Braunerde-Podsol (B-P3), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Podsol (E3//P), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Parabraunerde (Eb3//L), flacher Gley-Podsol (G-P2), mittlerer Gley-Podsol (G-P3), mittlere Gley-Podsol-Braunerde (G-P-B3), mittlerer Gley-Podsol-Lockersyro-

sem (G-P-OL3), mittlerer podsolierter Gley-Regosol (G-pQ3), mittlerer Gley-Podsol-Regosol (G-P-Q3), mittlerer Kolluvisol (K3), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Braunerde (K3//B), tiefer Kolluvisol (K4), mittlerer Podsol (P3), mittlere Podsol-Braunerde (P-B3), tiefe Podsol-Braunerde (P-B4), mittlere podsolierte Parabraunerde (pL3), tiefer podsolierter Regosol (pQ4), tiefer Regosol (Q4), sehr tiefer Regosol (Q5), tiefer podsolierter Regosol-Gley (Q-pG4), flacher Pseudogley-Podsol (S-P2), mittlerer Pseudogley-Podsol (S-P3), mittlere podsolierte Pseudogley-Braunerde (S-pB3), mittlere Pseudogley-Podsol-Braunerde (S-P-B3), mittlerer podsolierter Pseudogley-Regosol (S-pQ3), mittlerer Pseudogley-Podsol-Regosol (S-P-Q3), mittlerer Spargelkulturboden aus Braunerde (YSb3), tiefer Spargelkulturboden aus Gley (YSg4), mittlerer Tiefumbruchboden aus Kolluvisol (YUk3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Podsol (YUp3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Podsol-Braunerde (YUp-b3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Podsol-Gley (YUp-g3), tiefer Tiefumbruchboden aus Podsol-Gley (YUp-g4), mittlerer Tiefumbruchboden aus Podsol-Regosol (YUp-q3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Podsol-Pseudogley (YUp-s3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Pseudogley (YUs3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Pseudogley-Podsol (YUs-p3).

Bodenart: Reinsand, seltener auch lehmiger oder schluffiger Sand.



Abb. 4: PNV-Einheit „BDt – trockener bis frischer Drahtschmielen-Buchenwald“, Naturwaldreservat Lünsholz (Foto: T. Kaiser)

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark trocken bis schwach feucht (1 bis 7), nicht bis schwach vernässt (0 bis 2).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Nur im Tiefland vorkommend.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche Differenzierung: Tieflandform des *Luzulo-Fagetum* im *Leucobryum glaucum*-, trennartenlosen und *Oxalis acetosella*-E-Typ entsprechend der syntaxonomischen Fassung von HEINKEN (1995), vor allem bei aktueller Ackernutzung verbunden mit nachhaltiger Aufdüngung des Bodens eventuell auch Übergänge zum *Milium effusum*-*Oxalis acetosella*-E-Typ. Das von HEINKEN (1995) sowie HEINKEN et al. (2006) auch für die bodensauren Tiefland-Buchenwälder eingeführte *Luzulo-Fagetum* schließt die aus der Literatur bekannten Einheiten *Deschampsio-Fagetum* (z. B. JAHN 1979, POTT 1995), *Periclymeno-Fagetum* (PREISING et al. 2003) sowie buchenreiche Ausbildungen des *Fago-Quercetum* (z. B. WOLTER & DIERSCHKE 1975, KRAUSE & SCHRÖDER 1979) bzw. *Violo-Quercetum* (DIERSSEN 1988, PREISING et al. 2003) und der *Quercetalia*-Basalgesellschaft (z. B. HÄRDTLE & WELSS 1992, HÄRDTLE 1995b) ein.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Bodensaurer Buchenwald armer Sandböden (WLA).

BDf – feuchter Drahtschmielen-Buchenwald teils im Übergang zum Birken-Eichen-Wald

PNV-Einheit: Feuchter Drahtschmielen-Buchenwald, auf anlehmigen Standorten auch Flattergras-Buchenwald,

im Übergang zum Birken-Eichenwald. Der Eichenanteil steigt mit der Standortfeuchtigkeit und auf Torfböden. Zum Teil kleinere Bäche mit begleitendem Bach-Erlen- und Eschen-Auwald eingelagert.

Standorttyp: Feuchte bis nasse, basenarme, allenfalls schwach lehmige Sande des Tieflandes.

Bodentyp: Tiefes Hochmoor mit Gleyauflage (G/HH4), flacher Gley (G2), mittlerer Gley (G3), mittlerer Gley unterlagert von Niedermoor (G3//HN), tiefer Gley (G4), tiefer Gley unterlagert von Niedermoor (G4//HN), sehr tiefer Gley (G5), mittlere Gley-Vega (G-AB3), tiefer Brauneisengley (Ge4), sehr tiefer Brauneisengley (Ge5), mittlerer podsolierter Gley-Lockersyrosem (G-pOL3), mittlerer Gley-Podsol-Regosol (G-P-Q3), mittlerer Gley-Regosol (G-Q3), mittlerer Gley mit Erdniedermoorauflage (HNv/G3), flacher Brauneisengley mit Erdniedermoorauflage (HNv/Ge4), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Gley (K3//G), mittlerer Podsol (P3), tiefe podsolierte Braunerde (pB4), tiefer podsolierter Gley (pG4), tiefer Podsol-Gley (P-G4), sehr tiefer podsolierter Gley (pG5), sehr tiefer Podsol-Gley (P-G5), sehr tiefer podsolierter Brauneisengley (pGe5), tiefer Humuspodsol-Gley (Ph-G4), mittlerer podsolierter Regosol unterlagert von Vega (pQ3//AB), mittlerer podsolierter Regosol unterlagert von Niedermoor (pQ3//HN), mittlerer podsolierter Pseudogley (pS3), mittlerer Podsol-Pseudogley (P-S3), tiefer Podsol-Pseudogley (P-S4), tiefer podsolierter Regosol-Gley (Q-pG4), mittlerer Pseudogley (S3), sehr tiefer Baggerkühlungsboden aus Hochmoor (YBhh5), mittleres Erdhochmoor mit Sanddeckkultur (YD/HHv3), tiefes Erdhochmoor mit

Sanddeckkultur (YD/HHv4), sehr tiefes Erdhochmoor mit Sanddeckkultur (YD/HHv5), mittleres Erdniedermoor mit Sanddeckkultur (YD/HNv3), tiefes Erdniedermoor mit Sanddeckkultur (YD/HNv4), sehr tiefes Erdniedermoor mit Sanddeckkultur (YD/HNv5), mittleres Erdhochmoor mit geringmächtiger Sanddeckkultur (YD/HHv3), tiefes Erdhochmoor mit geringmächtiger Sanddeckkultur (YD/HHv4), sehr tiefes Erdhochmoor mit geringmächtiger Sanddeckkultur (YD/HHv5), mittleres Erdniedermoor mit geringmächtiger Sanddeckkultur (YD/HNv3), tiefes Erdniedermoor mit geringmächtiger Sanddeckkultur (YD/HNv4), sehr tiefes Erdniedermoor mit geringmächtiger Sanddeckkultur (YD/HNv5), mittlerer Tiefumbruchboden aus Gley (YUg3), tiefer Tiefumbruchboden aus Gley (YUg4), mittlerer Tiefumbruchboden aus Gley-Vega (YUg-ab3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Gley-Braunerde (YUg-b3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Brauneisengley (YUge3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Gley-Kolluvisol (YUg-k3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Gley-Podsol (YUg-p3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Hochmoor (YUhh3), tiefer Tiefumbruchboden aus Hochmoor (YUhh4), sehr tiefer Tiefumbruchboden aus Hochmoor (YUhh5), mittlerer Tiefumbruchboden aus Niedermoor (YUhn3), tiefer Tiefumbruchboden aus Niedermoor (YUhn4), sehr tiefer Tiefumbruchboden aus Niedermoor (YUhn5), mittlerer Tiefumbruchboden aus Moorgley (YUhn-g3).

Bodenart: Reinsand, seltener auch lehmiger oder schluffiger Sand sowie sandiger Lehm oder Schluff sowie Mudde, Nieder- und Hochmoortorf (teils überlagert von mineralischen Böden).

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Schwach trocken bis nass (3 bis 10), nicht bis sehr stark vernässt (0 bis 5).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Nur im Tiefland vorkommend, Vega nur außerhalb von Überschwemmungsgebieten nach individueller Zuordnung, Bachtäler nach individueller Zuordnung.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Tieflandform des *Luzulo-Fagetum* (= *Deschampsio-Fagetum* bei POTT 1995 bzw. *Periclymeno-Fagetum* bei PREISING et al. 2003) im trennartenlosen und *Oxalis acetosella*-E-Typ, auf schwach anlehmigen Standorten auch im *Oxalis acetosella-Milium effusum*-E-Typ (= *Milium-Fagetum* bzw. *Maianthemo-Fagetum* bei POTT 1995) entsprechend der syntaxonomischen Fassung von HEINKEN (1995) mit Übergang zum *Betulo-Quercetum molinietosum*. Je feuchter der Standort ist und je mächtiger die Torfauf-lage, desto mehr tritt die Buche zurück. An Bächen stocken das *Stellario nemorum-Alnetum* und das *Pruno-Fraxinetum*.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Bodensaurer Buchenwald armer Sandböden (WLA), Eichenmischwald feuchter Sandböden (WQF), Eichenmischwald lehmiger, frischer Sandböden des Tieflands (WQL), Bodensaurer Eichenmischwald nasser Standorte (WQN), (Traubenkirschen-) Erlen- und Eschen-Auwald der Talniederungen (WET), Erlen- und Eschen-Quellwald (WEQ).

BLt – trockener bis frischer Hainsimsen-Buchenwald

PNV-Einheit: Trockener bis frischer Hainsimsen-Buchenwald, bei aktueller Ackernutzung eventuell auch Übergang zum Flattergras-Buchenwald; in der montanen Stufe des Harzes bei kühl-feuchten Lagen oft in Verbindung mit stärkerer

kerer Bodenfeuchte und höheren Humusgehalten Übergänge zu Reitgras-Buchenwäldern.

Standorttyp: Trockene bis frische, basenarme, allenfalls schwach anlehmige Sande sowie basenarme Silikate des Hügel- und Berglandes.

Bodentyp: Flache Braunerde (B2), mittlere Braunerde (B3), tiefe Braunerde (B4), flacher Braunerde-Podsol (B-P2), mittlerer podsolierter Braunerde-Regosol (B-pQ3), mittlerer podsolierter Braunerde-Pseudogley (B-pS3), mittlerer Braunerde-Regosol (B-Q3), mittlerer Pelosol (D3), flache Pelosol-Braunerde (D-B2), flacher Pelosol-Pseudogley (D-S2), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Parabraunerde (Eb3//L), sehr flacher Humusboden (F1), mittlere Gley-Braunerde (G-B3), flache Gley-Pelosol-Braunerde (G-D-B2), mittlerer Gley-Podsol (G-P3), mittlere podsolierte Gley-Braunerde (G-pB3), mittlere Gley-Podsol-Braunerde (G-P-B3), mittlerer Gley-Regosol (G-Q3), mittlerer Kolluvisol (K3), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Pseudogley (K3//S), tiefer Kolluvisol (K4), flache Parabraunerde (L2), mittlere Parabraunerde (L3), tiefer podsolierter Parabraunerde-Pseudogley (L-pS4), flacher Podsol (P2), mittlerer Podsol (P3), flache podsolierte Braunerde (pB2), flache Podsol-Braunerde (P-B2), mittlere podsolierte Braunerde (pB3), mittlere Podsol-Braunerde (P-B3), tiefe podsolierte Braunerde (pB4), tiefe Podsol-Braunerde (P-B4), mittlere podsolierte Parabraunerde (pL3), mittlerer podsolierter Regosol (pQ3), mittlerer Podsol-Regosol (P-Q3), tiefer podsolierter Regosol (pQ4), sehr tiefer podsolierter Regosol (pQ5), mittlerer Regosol (Q3), tiefer Regosol (Q4), sehr tiefer Regosol (Q5), mittlere Pseudogley-Braunerde (S-B3), mittlerer Pseudogley-Pelosol (S-D3), flache Pseudogley-Pelosol-Braunerde (S-D-B2), mittlere Pseudogley-Pelosol-Braunerde (S-D-B3), flache Pseudogley-Parabraunerde (S-L2), mittlere Pseudogley-Parabraunerde (S-L3), flacher Pseudogley-Podsol (S-P2), mittlerer Pseudogley-Podsol (S-P3), mittlere podsolierte Pseudogley-Braunerde (S-pB3), mittlere Pseudogley-Podsol-Braunerde (S-P-B3), mittlere podsolierte Pseudogley-Parabraunerde (S-pL3), mittlere Pseudogley-Podsol-Parabraunerde (S-P-L3).

Bodenart: Festgestein, Reinsand, lehmiger Sand, schluffiger Sand, Lehm, sandiger Lehm, toniger Lehm, sandiger Schluff, lehmiger Schluff, toniger Schluff, schluffiger Ton.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark trocken bis mittel feucht (1 bis 8), nicht bis mittel vernässt (0 bis 3).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Nur im Berg- und Hügelland vorkommend.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Neben dem *Luzulo-Fagetum typicum* tritt auf stärker geneigten bis muldigen, windgeschützten Schatthängen das *L.-F. dryopteridetosum* und auf ausgehagerten Standorten das *L.-F. leucobryetosum* auf (DIERSCHKE 1985). Eine etwas abweichende Gliederung entwirft HOFMEISTER (1990) für den Hildesheimer Wald.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Bodensaurer Buchenwald des Berg- und Hügellands (WLB).

BLf – feuchter Hainsimsen-Buchenwald teils im Übergang zum feuchten Hainsimsen-Eichen-Wald

PNV-Einheit: Feuchter Hainsimsen-Buchenwald, bei aktueller Ackernutzung eventuell auch Übergang zum Flattergras-Buchenwald; in der montanen Stufe des Harzes bei kühl-feuchten Lagen oft in Verbindung mit stärkerer

Bodenfeuchte und höheren Humusgehalten Übergänge zu Reitgras-Buchenwäldern. Besonders in den tieferen Lagen steigt der Eichenanteil mit der Standortfeuchtigkeit und auf Torfböden. Zum Teil kleinere Bäche mit begleitendem Bach-Erlen- und Eschen-Auwald eingelagert.

Standorttyp: Feuchte bis nasse, basenarme, allenfalls schwach anlehmige Sande sowie basenarme Silikate des Hügel- und Berglandes.

Bodentyp: Mittlerer Braunerde-Pseudogley (B-S3), tiefer Gley (G4), sehr flacher Gley mit geringmächtiger Erdniedermoorauflage (HN\G1), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Gley (K3//G), mittlerer podsolierter Parabraunerde-Gley (L-pG3), mittlerer podsolierter Gley (pG3), tiefer Podsol-Gley (P-G4), sehr tiefer Podsol-Gley (P-G5), flacher podsolierter Pseudogley (pS2), sehr tiefer podsolierter Pseudogley (pS5), mittlerer Pseudogley (S3), tiefer Pseudogley (S4), sehr tiefer Pseudogley (S5), tiefes Erdniedermoor mit Sanddeckkultur (YD\HNv4), sehr tiefes Erdniedermoor mit Sanddeckkultur (YD\HNv5), tiefes Erdniedermoor mit geringmächtiger Sanddeckkultur (YD\HNv4), sehr tiefes Erdniedermoor mit geringmächtiger Sanddeckkultur (YD\HNv5).

Bodenart: Festgestein, Reinsand, lehmiger Sand, schluffiger Sand, Lehm, toniger Lehm, lehmiger Schluff, toniger Schluff, lehmiger Ton, schluffiger Ton, Mudde, Niedermoor-torf.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark frisch bis stark feucht (6 bis 9), sehr schwach bis stark vernässt (1 bis 4).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Nur im Berg- und Hügelland vorkommend, Talgründe und Bachniederungen nach individueller Zuordnung.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Neben dem *Luzulo-Fagetum typicum* tritt auf stärker geneigten bis muldigen, windgeschützten Schatthängen das *L.-F. dryopteridetosum* auf (DIERSCHKE 1985). Eine etwas abweichende Gliederung entwirft HOFMEISTER (1990) für den Hildesheimer Wald. Mit zunehmender Standortnässe Übergänge zum *Luzulo-Quercetum petraeae*, besonders in der Variante mit *Molinia caerulea* (PREISING et al. 2003). An Bächen stocken das *Stellario nemorum-Alnetum*, das *Riboso sylvestris-Alnetum glutinosae* (= *Riboso sylvestris-Fraxinetum* bei PREISING et al. 2003) und die *Luzula sylvatica-Alnus glutinosa*-Gesellschaft.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Bodensaurer Buchenwald des Berg- und Hügellands (WLB), Bodensaurer Eichenmischwald feuchter Böden des Berg- und Hügellands (WQB), Erlen- und Eschen-Auwald schmaler Bachtäler (WEB), Erlen- und Eschen-Quellwald (WEQ).

BP – Reitgras-Buchenwald mit allenfalls geringer Fichten-Beimischung

PNV-Einheit: Reitgras-Buchenwald mit allenfalls geringer Fichten-Beimischung auf zonalen Standorten, mit steigender Standortnässe und auf sehr sauren Standorten sowie im Bereich von Kaltluftsenken und -abflussgebieten auch höherer Fichtenanteil, im Bereich von Blockhalden Birken-Fichten-Blockwald, in Teilbereichen auch Hainsimsen-Buchenwald.

Standorttyp: Trockene bis feuchte, basenarme bis mäßig basenarme Silikate der hochmontanen Stufe des Harzes.

Bodentyp: Flacher Podsol (P2), mittlerer Podsol (P3), flache podsolierte Braunerde (pB2), flache Podsol-Braunerde

(P-B2), mittlere Podsol-Braunerde (P-B3), sehr flacher Podsol-Ranker (P-N1), flacher podsolierter Pseudogley (pS2).

Bodenart: Festgestein, lehmiger Sand, lehmiger Schluff.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark trocken bis schwach feucht (1 bis 7), nicht bis schwach vernässt (0 bis 2).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Nur in den Hochlagen des Harzes vorkommend (nach individueller Zuordnung).

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Das *Calamagrostio villosae-Fagetum* (nach PREISING et al. 2003, KARSTE et al. 2011) tritt überwiegend in der hochmontanen Stufe des Harzes auf. Es handelt sich um Flächen, die aufgrund der Folgen des Klimawandels überwiegend nicht mehr dem *Calamagrostio villosae-Piceetum* (DIERSCHKE & KNOLL 2002, PREISING et al. 2003, KARSTE et al. 2011) potenziell natürlich zuzurechnen sind und auf denen die Fichte zunehmend an Mischungsanteil verlieren wird. Bei Standortnässe, sehr sauren Böden sowie in Kaltluftsenken und -abflussgebieten ist weiterhin ein höherer Fichtenanteil zu erwarten. Auf waldfähigen Blockhalden siedelt das *Betulo carpathicae-Piceetum* (DRACHENFELS 1990, POTT 1995, PREISING et al. 2003), jedoch in Folge des Klimawandels unter vermehrtem Ausfall der Fichte.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Obermontaner bodensaurer Fichten-Buchenwald (WLF), Bodensaurer Buchenwald des Berg- und Hügellands (WLB), (Birken-)Fichtenwald der Blockhalden (WFB).

BDMt – trockener bis frischer Drahtschmielen- und Flattergras-Buchenwald

PNV-Einheit: Trockener bis frischer Drahtschmielen-Buchenwald oder Flattergras-Buchenwald.

Standorttyp: Trockene bis frische, basenarme bis mäßig basenarme, schwach anlehmige Sande des Tieflandes.

Bodentyp: Mittlere Braunerde (B3), flacher Braunerde-Podsol (B-P2), mittlerer Braunerde-Podsol (B-P3), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Vega (E3//AB), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Braunerde (E3//B), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Gley (E3//G), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Brauneisengley (E3//Ge), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Podsol (E3//P), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Podsol-Braunerde (E3//P-B), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Podsol-Gley (E3//P-G), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Podsol-Pseudogley (E3//P-S), mittlere Gley-Braunerde (G-B3), flacher Gley-Podsol (G-P2), mittlerer Gley-Podsol (G-P3), mittlere podsolierte Gley-Braunerde (G-pB3), mittlere Gley-Podsol-Braunerde (G-P-B3), mittlere podsolierte Gley-Parabraunerde (G-pL3), mittlerer Podsol (P3), mittlere podsolierte Braunerde (pB3), mittlere Podsol-Braunerde (P-B3), mittlere podsolierte Parabraunerde (pL3), mittlere Pseudogley-Braunerde (S-B3), flacher Pseudogley-Podsol (S-P2), mittlerer Pseudogley-Podsol (S-P3), mittlere podsolierte Pseudogley-Braunerde (S-pB3), mittlere Pseudogley-Podsol-Braunerde (S-P-B3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Braunerde (YUb3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Braunerde-Podsol (YUb-p3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Gley-Braunerde (YUg-b3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Gley-Podsol (YUg-p3), sehr tiefer Tiefumbruchboden aus Niedermoor (YUhn5), mittlerer Tiefumbruchboden aus Moorgley (YUhn-g3), mittlerer Tiefum-

bruchboden aus Podsol (YUp3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Podsol-Gley (YUp-g3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Podsol-Pseudogley (YUp-s3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Pseudogley-Braunerde (YUs-b3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Pseudogley-Podsol (YUs-p3).

Bodenart: Reinsand, lehmiger Sand, schluffiger Sand, selten auch lehmiger Schluff oder sandiger Schluff.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Schwach trocken bis stark frisch (2 bis 6), nicht bis sehr schwach vernässt (0 bis 1).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Nur im Tiefland vorkommend.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Auf ärmeren Standorten Tieflandform des *Luzulo-Fagetum* (= *Deschampsio-Fagetum* bei POTT 1995 bzw. *Periclymeno-Fagetum* bei PREISING et al. 2003) im *Leucobryum glaucum*-, trennartenlosen und *Oxalis acetosella*-E-Typ, auf etwas reicheren Standorten *Oxalis acetosella-Milium effusum*-E-Typ des *Luzulo-Fagetum* (= *Milium-Fagetum* bzw. *Maianthemo-Fagetum* bei POTT 1995) entsprechend der syntaxonomischen Fassung von HEINKEN (1995), bei HEINKEN et al. (2006) als *Luzulo-Fagetum milietosum* bezeichnet.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Bodensaurer Buchenwald armer Sandböden (WLA), Bodensaurer Buchenwald lehmiger Böden des Tieflands (WLM).

BDMf – feuchter Drahtschmielen- und Flattergras-Buchenwald teils im Übergang zum Birken-Eichen-Wald

PNV-Einheit: Feuchter Drahtschmielen-Buchenwald, auf anlehmigen Standorten auch Flattergras-Buchenwald, im Übergang zum Birken-Eichenwald. Der Eichenanteil steigt mit der Standortfeuchtigkeit und dem Torfanteil. Zum Teil kleinere Bäche mit begleitendem Bach-Erlen- und Eschen-Auwald eingelagert.

Standorttyp: Feuchte bis nasse, basenarme, allenfalls schwach anlehmige Sande des Tieflandes.

Bodentyp: Tiefe Vega (AB4), tiefer Braunerde-Podsol-Gley (B-P-G4), tiefer podsolierter Braunerde-Pseudogley (B-pS4), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Podsol (E3//P), tiefer Gley (G4), sehr tiefer Gley (G5), mittlere Gley-Vega (G-AB3), tiefer Brauneisengley (Ge4), mittlerer Gley mit geringmächtiger Erdniedermoorauflage (HN\G3), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Gley (K3//G), sehr tiefer Parabraunerde-Gley (L-G5), tiefer podsolierter Gley (pG4), tiefer Podsol-Gley (P-G4), sehr tiefer podsolierter Gley (pG5), mittlerer podsolierter Pseudogley (pS3), mittlerer Podsol-Pseudogley (P-S3), tiefer podsolierter Pseudogley (pS4), tiefer Podsol-Pseudogley (P-S4), sehr tiefer podsolierter Pseudogley (pS5), sehr tiefer Podsol-Pseudogley (P-S5), mittlerer Pseudogley (S3), tiefer Pseudogley (S4), sehr tiefer Pseudogley (S5), mittlerer Tiefumbruchboden aus Gley (YUg3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Gley-Vega (YUg-ab3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Brauneisengley (YUge3), sehr tiefer Tiefumbruchboden aus Niedermoor (YUhn5), mittlerer Tiefumbruchboden aus Moorgley (YUhn-g3).

Bodenart: Reinsand, lehmiger Sand, sandiger Lehm, sandiger Schluff, lehmiger Schluff, Niedermoorortof.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Schwach trocken bis mittel feucht (3 bis 8), nicht bis mittel vernässt (0 bis 3).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Nur im Tiefland vorkommend, Vega nur außerhalb von Überschwemmungs-

flächen nach individueller Zuordnung, Bachtäler nach individueller Zuordnung.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Tieflandform des *Luzulo-Fagetum* (= *Deschampsio-Fagetum* bei POTT 1995 bzw. *Periclymeno-Fagetum* bei PREISING et al. 2003) im trennartenlosen und *Oxalis acetosella*-E-Typ, auf schwach anlehmigen Standorten auch im *Oxalis acetosella-Milium effusum*-E-Typ (= *Milium-Fagetum* bzw. *Maianthemo-Fagetum* bei POTT 1995) entsprechend der syntaxonomischen Fassung von HEINKEN (1995) mit Übergang zum *Betulo-Quercetum molinietosum*. Je feuchter der Standort ist, desto mehr tritt die Buche zurück. An Bächen stocken das *Stellario nemorum-Alnetum* und das *Pruno-Fraxinetum*.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Bodensaurer Buchenwald armer Sandböden (WLA), Eichenmischwald feuchter Sandböden (WQF), Eichenmischwald lehmiger, frischer Sandböden des Tieflands (WQL), Bodensaurer Eichenmischwald nasser Standorte (WQN), (Traubenkirschen-) Erlen- und Eschen-Auwald der Talniederungen (WET), Erlen- und Eschen-Quellwald (WEQ).

BLMt – trockener bis frischer Hainsimsen- und Flattergras-Buchenwald

PNV-Einheit: Trockener bis frischer Hainsimsen- und Flattergras-Buchenwald.

Standorttyp: Trockene bis frische, basenarme, deutlich anlehmige Sande sowie basenarme Silikate des Hügel- und Berglandes.

Bodentyp: Mittlerer Braunerde-Podsol (B-P3), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Braunerde (E3//B), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Podsol (E3//P), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Podsol-Braunerde (E3//P-B), mittlerer Gley-Podsol (G-P3), mittlere Gley-Podsol-Braunerde (G-P-B3), mittlerer Podsol (P3), sehr flache Podsol-Braunerde (P-B1), flache Podsol-Braunerde (P-B2), tiefe podsoliierte Braunerde (pB4), mittlerer Pseudogley-Podsol (S-P3), mittlere podsoliierte Pseudogley-Braunerde (S-pB3).

Bodenart: Reinsand, lehmiger Sand, schluffiger, Sand, lehmiger Schluff, selten toniger Lehm.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Mittel trocken bis stark frisch (2 bis 6), nicht bis sehr schwach vernässt (0 bis 1).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Nur im Berg- und Hügelland vorkommend, Plaggenesch nur im Raum Osna-brück.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Neben dem *Luzulo-Fagetum typicum*, *dryopteridetosum* und *leucobryetosum* kann auch das *L.-F. milietosum* (= *Milium-Fagetum* bzw. *Maianthemo-Fagetum*) der etwas reicheren Standorte auftreten. Das *L.-F. milietosum* überschneidet sich syntaxonomisch teilweise mit dem *L.-F. dryopteridetosum* (DIERSCHKE 1985, ZACHARIAS 1996) und entspricht der Tieflandsform des *Luzulo-Fagetum* im *Oxalis acetosella-Milium effusum*-E-Typ von HEINKEN (1995).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Bodensaurer Buchenwald des Berg- und Hügellands (WLB).

BLMf – feuchter Hainsimsen- und Flattergras-Buchenwald teils im Übergang zum feuchten Hainsimsen-Eichen-Wald oder Eichen-, Hainbuchen- und Eschen-Mischwald

PNV-Einheit: Feuchter Hainsimsen- und Flattergras-Buchenwald. Besonders in den tieferen Lagen steigt der Eichenanteil mit der Standortfeuchtigkeit. Auch kann die Hainbuche höhere Anteile erreichen. Zum Teil kleinere Bäche mit begleitendem Bach-Erlen- und Eschen-Auwald eingelagert.

Standorttyp: Feuchte bis nasse, basenarme, deutlich anlehmige Sande sowie basenarme Silikate des Hügel- und Berglandes.

Bodentyp: Tiefer Gley (G4), sehr tiefer Gley (G5), tiefer Podsol-Gley (P-G4), mittlerer Podsol-Pseudogley (P-S3), flacher Pseudogley (S2), mittlerer Pseudogley (S3), tiefer Pseudogley (S4).

Bodenart: Lehmgiger Sand, schluffiger Sand, sandiger Lehm.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark frisch bis mittel feucht (6 bis 8), sehr schwach bis mittel vernässt (1 bis 3).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Nur im Berg- und Hügelland vorkommend.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche Differenzierung:

Neben dem *Luzulo-Fagetum typicum* und *dryopteridetosum* kann auch das *L.-F. milietosum* (= *Milio-Fagetum* bzw. *Maianthemo-Fagetum*) der etwas reicheren Standorte auftreten. Das *L.-F. milietosum* überschneidet sich syntaxonomisch teilweise mit dem *L.-F. dryopteridetosum* (DIERSCHKE 1985, ZACHARIAS 1996) und entspricht der Tieflandsform des *Luzulo-Fagetum* im *Oxalis acetosella-Milium effusum*-E-Typ von HEINKEN (1995). Mit zunehmender Standortnässe Übergänge zum *Luzulo-Quercetum petraeae*, besonders in der Variante mit *Molinia caerulea* (PREISING et al. 2003) oder auf etwas basenreicheren Standorten zum *Stellario-Carpinetum periclymenetosum*. An Bächen stocken das *Stellario nemorum-Alnetum*, das *Ribeso sylvestris-Alnetum glutinosae* (= *Ribeso sylvestris-Fraxinetum* bei PREISING et al. 2003) und die *Luzula sylvatica-Alnus glutinosa*-Gesellschaft.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Bodensaurer Buchenwald des Berg- und Hügellands (WLB), Bodensaurer Eichenmischwald feuchter Böden des Berg- und Hügellands (WQB), Eichen- und Hainbuchenmischwald feuchter, mäßig basenreicher Standorte (WCA), Erlen- und Eschen-Auwald schmaler Bachtäler (WEB), Erlen- und Eschen-Quellwald (WEQ).

BMt – trockener bis frischer Flattergras-Buchenwald

PNV-Einheit: Trockener bis frischer Flattergras-Buchenwald, bei basenarmen Standorten auch Drahtschmielen- oder Hainsimsen-Buchenwald, vor allem bei aktueller Ackernutzung verbunden mit nachhaltiger Aufdüngung eventuell auch Übergang zum Waldmeister-Buchenwald.

Standorttyp: Trockene bis frische, mäßig basenarme lehmige Sande und Lehme des Tieflandes und mäßig basenarme Standorte des Berg- und Hügellandes.

Bodentyp: Flache Braunerde (B2), mittlere Braunerde (B3), tiefe Braunerde (B4), mittlerer Pelosol (D3), flache Pelosol-Braunerde (D-B2), mittlerer Plaggenesch unterlagert

von Vega (E3//AB), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Braunerde (E3//B), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Gley (E3//G), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Podsol (E3//P), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Podsol-Braunerde (E3//P-B), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Podsol-Gley (E3//P-G), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Podsol-Pseudogley (E3//P-S), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Pseudogley (E3//S), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Pseudogley-Braunerde (E3//S-B), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Vega (Eb3//AB), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Braunerde (Eb3//B), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Gley (Eb3//G), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Parabraunerde (Eb3//L), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Bänderparabraunerde (Eb3//Lb), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Podsol (Eb3//P), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Podsol-Braunerde (Eb3//P-B), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Pseudogley (Eb3//S), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Pseudogley-Braunerde (Eb3//S-B), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Pseudogley-Parabraunerde (Eb3//S-L), mittlere Gley-Braunerde (G-B3), mittlere podsolierte Gley-Braunerde (G-pB3), mittlerer Kolluvisol (K3), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Braunerde (K3//B), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Parabraunerde (K3//L), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Pseudogley (K3//S), tiefer Kolluvisol (K4), flache Parabraunerde (L2), mittlere Parabraunerde (L3), flache Bänderparabraunerde (Lb2), mittlere Bänderparabraunerde (Lb3), mittlerer Bänderparabraunerde-Podsol (Lb-P3), tiefer podsolierter Bänderparabraunerde-Pseudogley (Lb-pS4), tiefer Bänderparabraunerde-Pseudogley (Lb-S4), tiefer podsolierter Parabraunerde-Pseudogley (L-pS4), flache podsolierte Braunerde (pB2), mittlere podsolierte Braunerde (pB3), mittlere podsolierte Parabraunerde (pL3), mittlere Podsol-Parabraunerde (P-L3), mittlere podsolierte Bänderparabraunerde (pLb3), mittlere Pseudogley-Braunerde (S-B3), mittlerer Pseudogley-Pelosol (S-D3), tiefer Pseudogley-Kolluvisol (S-K4), flache Pseudogley-Parabraunerde (S-L2), mittlere Pseudogley-Parabraunerde (S-L3), mittlere Pseudogley-Bänderparabraunerde (S-Lb3), mittlere podsolierte Pseudogley-Braunerde (S-pB3), mittlere Pseudogley-Podsol-Braunerde (S-P-B3), mittlere podsolierte Pseudogley-Parabraunerde (S-pL3), mittlere podsolierte Pseudogley-Bänderparabraunerde (S-pLb3), flache Tschernosem-Parabraunerde (T-L2), mittlerer Spargelkulturboden aus Bänderparabraunerde (YSlb3), tiefer Tiefumbruchboden aus Vega (YUab4), mittlerer Tiefumbruchboden aus Moorgley (YUhn-g3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Niedermoor-Vega (YUhn-mn3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Kolluvisol (YUk3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Pseudogley (YUs3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Pseudogley-Braunerde (YUs-b3).

Bodenart: Reinsand über Lehm oder Schluff, lehmiger Sand, schluffiger Sand, Lehm, sandiger Lehm, toniger Lehm, sandiger Schluff, lehmiger Schluff, toniger Schluff, schluffiger Ton.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Mittel trocken bis schwach feucht (2 bis 7), nicht bis schwach vernässt (0 bis 2).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Sowohl im Tiefland als auch im Berg- und Hügelland vorkommend.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: *Oxalis acetosella-Milium effusum*-E-Typ des *Luzulo-Fagetum* entsprechend der syntaxonomischen Fassung von HEINKEN (1995) (= *Periclymeno-Fagetum*, Ausbildung mit *Milium effusum* bei PREISING et al. 2003, bei HEINKEN et al. 2006 als *Luzulo-Fagetum milietosum* bezeichnet), bei aktueller Ackernutzung auch Übergänge zum *Galio odorati-Fagetum*. Der Flattergras-Buchenwald wird teilweise auch als eigene Assoziation, dem *Milio-* oder *Oxalido-Fagetum*, beschrieben (z. B. TRAUTMANN 1973, BURRICHTER & WITTICH 1977, KRAUSE & SCHRÖDER 1979, TAUX 1981, FARJON & FARJON 1991) oder einer armen Ausbildung des *Galio odorati-Fagetum* zugerechnet (DIERSCHKE 1985, 1989).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Bodensaurer Buchenwald lehmiger Böden des Tieflands (WLM), Bodensaurer Buchenwald des Berg- und Hügellands (WLB).

BMf – feuchter Flattergras-Buchenwald teils im Übergang zum Birken-Eichen- oder Eichen-, Hainbuchen- und Eschen-Mischwald

PNV-Einheit: Feuchter Flattergras-Buchenwald, bei basenarmen Standorten auch Drahtschmielen- oder Hainsimsen-Buchenwald, vor allem bei aktueller Ackernutzung verbunden mit nachhaltiger Aufdüngung eventuell auch Übergang zum Waldmeister-Buchenwald. Besonders in den tieferen Lagen steigt der Eichenanteil mit der Standortfeuchtigkeit. Auch kann die Hainbuche höhere Anteile erreichen. Zum Teil kleinere Bäche mit begleitendem Bach-Erlen- und Eschen-Auwald eingelagert.

Standorttyp: Feuchte bis nasse, mäßig basenarme lehmige Sande des Tieflandes und mäßig basenarme Standorte des Berg- und Hügellandes.

Bodentyp: Tiefe Vega (AB4), mittlerer podsolierter Braunerde-Pseudogley (B-pS3), mittlerer Braunerde-Pseudogley (B-S3), tiefer Braunerde-Pseudogley (B-S4), mittlerer Gley unterlagert von Niedermoor (G3//HN), mittlerer Gley unterlagert von Kalkmarsch (G3//MC), mittlerer Gley unterlagert von Kleimarsch (G3//MN), tiefer Gley (G4), tiefer Gley unterlagert von Niedermoor (G4//HN), tiefer Gley unterlagert von Kalkmarsch (G4//MC), tiefer Gley unterlagert von Kleimarsch (G4//MN), tiefer Gley unterlagert von sulfatsaurer Kleimarsch (G4//MNsf), sehr tiefer Gley (G5), sehr tiefer Gley unterlagert von Kleimarsch (G5//MN), mittlere Gley-Vega (G-AB3), mittlere Gley-Parabraunerde (G-L3), mittlere Gley-Bänderparabraunerde (G-Lb3), mittlerer Gley-Podsol (G-P3), mittlere podsolierte Gley-Bänderparabraunerde (G-pLb3), mittlerer Gley-Regosol unterlagert von Kalkmarsch (G-Q3//MC), tiefer Brauneisengley (Ge4), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Gley (K3//G), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Niedermoor (K3//HN), mittlerer Kolluvisol-Gley unterlagert von Niedermoor (K-G3//HN), tiefer Kolluvisol-Gley unterlagert von Niedermoor (K-G4//HN), tiefer Parabraunerde-Pseudogley (L-S4), mittlerer podsolierter Gley (pG3), tiefer podsolierter Gley (pG4), tiefer Podsol-Gley (P-G4), sehr tiefer podsolierter Gley (pG5), mittlerer podsolierter Pseudogley (pS3), tiefer podsolierter Pseudogley (pS4), sehr tiefer podsolierter Pseudogley (pS5), mittlerer Regosol unterlagert von Kalkmarsch (Q3//MC), flacher Pseudogley (S2), mittlerer Pseudogley (S3), tiefer Pseudogley (S4), sehr tiefer Pseudogley (S5), tiefer Tiefumbruchboden aus Vega (YUab4), mittlerer Tiefumbruchboden aus

Gley (YUg3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Gley-Vega (YUg-ab3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Pseudogley (YUs3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Pseudogley-Braunerde (YUs-b3).

Bodenart: Reinsand über Lehm oder Schluff, lehmiger Sand, schluffiger Sand, Lehm, sandiger Lehm, toniger Lehm, sandiger Schluff, lehmiger Schluff, toniger Schluff, schluffiger Ton.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Schwach trocken bis stark feucht (3 bis 9), nicht bis stark vernässt (0 bis 4).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Sowohl im Tiefland als auch im Berg- und Hügelland vorkommend, Talgründe und Bachniederungen nach individueller Zuordnung, Vega nur außerhalb von Überschwemmungsgebieten.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: *Oxalis acetosella-Milium effusum*-E-Typ des *Luzulo-Fagetum* entsprechend der syntaxonomischen Fassung von HEINKEN (1995) (= *Periclymeno-Fagetum*, Ausbildung mit *Milium effusum* bei PREISING et al. 2003), bei aktueller Ackernutzung auch Übergänge zum *Galio odorati-Fagetum*. Der Flattergras-Buchenwald wird teilweise auch als eigene Assoziation, dem *Milio-* oder *Oxalido-Fagetum*, beschrieben (z. B. TRAUTMANN 1973, BURRICHTER & WITTICH 1977, KRAUSE & SCHRÖDER 1979, TAUX 1981, FARJON & FARJON 1991) oder einer armen Ausbildung des *Galio odorati-Fagetum* zugerechnet (DIERSCHKE 1985, 1989). Mit zunehmender Standortnässe Übergänge zum *Stellario-Carpinetum periclymenetosum*. An Bächen stocken das *Pruno-Fraxinetum*, das *Stellario nemorum-Alnetum*, das *Carici remotae-Fraxinetum* und das *Ribo sylvestris-Alnetum glutinosae* (= *Ribeso sylvestris-Fraxinetum* bei PREISING et al. 2003).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Bodensaurer Buchenwald lehmiger Böden des Tieflands (WLM), Bodensaurer Buchenwald des Berg- und Hügellands (WLB), Eichen- und Hainbuchenmischwald feuchter, mäßig basenreicher Standorte (WCA), Eichen- und Hainbuchenmischwald nasser, nährstoffreicher Standorte (WCN), (Traubenkirschen-)Erlen- und Eschen-Auwald der Talniederungen (WET), Erlen- und Eschen-Auwald schmaler Bachtäler (WEB), Erlen- und Eschen-Quellwald (WEQ).

BGt – trockener bis frischer Waldmeister-Buchenwald

PNV-Einheit: Trockener bis frischer Waldmeister-Buchenwald, daneben auch Flattergras-Buchenwald und bei sehr basenarmen Standorten sogar Drahtschmielen-Buchenwald, im Bergland einschließlich kleinflächig in steiler Schatthanglage oder in Taleinschnitten eingestreutem Eschen-Ahorn-Schluchtwald.

Standorttyp: Trockene bis frische, mäßig basenreiche lehmige Sande, Lehme, Schluffe und Tone sowie basenreiche Silikate.

Bodentyp: Flache Braunerde (B2), mittlere Braunerde (B3), tiefe Braunerde (B4), sehr tiefe Braunerde (B5), mittlerer Pelosol (D3), flache Pelosol-Braunerde (D-B2), mittlerer Plaggenesch unterlagert von Parabraunerde (E3//L), mittlerer Brauner Plaggenesch (Eb3), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Braunerde (Eb3//B), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Pelosol (Eb3//D), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Gley (Eb3//G), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Kolluvisol (Eb3//K),

mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Parabraunerde (Eb3//L), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Parabraunerde-Pseudogley (Eb3//L-S), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Regosol (Eb3//Q), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Pseudogley (Eb3//S), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Pseudogley-Braunerde (Eb3//S-B), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Pseudogley-Parabraunerde (Eb3//S-L), flache Gley-Braunerde (G-B2), mittlere Gley-Braunerde (G-B3), flache Gley-Pelosol-Braunerde (G-D-B2), mittlerer Gley-Kolluvisol unterlagert von Tschernosem-Gley (G-K3//T-G), mittlere Gley-Parabraunerde (G-L3), mittlere Gley-Bänderparabraunerde (G-Lb3), mittlere podsolierte Gley-Braunerde (G-pB3), mittlerer Gley-Tschernosem (G-T3), mittlere Gley-Grauerde (G-Tg3), mittlere Gley-Tschernosem-Parabraunerde (G-T-L3), mittlerer Kolluvisol (K3), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Braunerde (K3//B), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Parabraunerde (K3//L), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Pseudogley (K3//S), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Tschernosem (K3//T), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Tschernosem-Gley (K3//T-G), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Tschernosem-Parabraunerde (K3//T-L), tiefer Kolluvisol (K4), flache Parabraunerde (L2) mittlere Parabraunerde (L3), flache Bänderparabraunerde (Lb2), mittlere Bänderparabraunerde (Lb3), mittlere podsolierte Braunerde (pB3), mittlere Pseudogley-Braunerde (S-B3), mittlerer Pseudogley-Pelosol (S-D3) flache Pseudogley-Pelosol-Braunerde (S-D-B2), mittlere Pseudogley-Pelosol-Braunerde (S-D-B3), mittlerer Pseudogley-Pelosol-Tschernosem (S-D-T3), flache Pseudogley-Parabraunerde (S-L2), mittlere Pseudogley-Parabraunerde (S-L3), mittlere Pseudogley-Bänderparabraunerde (S-Lb3), mittlere Pseudogley-Parabraunerde-Braunerde (S-L-B3), mittlere podsolierte Pseudogley-Parabraunerde (S-pL3), mittlerer Pseudogley-Tschernosem (S-T3), mittlere Pseudogley-Grauerde (S-Tg3), mittlere Pseudogley-Grauerde-Parabraunerde (S-Tg-L3), flache Pseudogley-Tschernosem-Parabraunerde (S-T-L2), mittlere Pseudogley-Tschernosem-Parabraunerde (S-T-L3), flache Pseudogley-Tschernosem-Bänderparabraunerde (S-T-Lb2), mittlerer Grauerde-Parabraunerde (Tg-L3), flache Tschernosem-Parabraunerde (T-L2), mittlere Tschernosem-Parabraunerde (T-L3), mittlere Tschernosem-Bänderparabraunerde (T-Lb3), mittlerer Spargelkulturboden aus Braunerde (YSb3), mittlerer Spargelkulturboden aus Gley (YSg3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Gley (YUg3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Gley-Vega (YUg-ab3).

Bodenart: Festgestein, lehmiger Sand, schluffiger Sand, Lehm, sandiger Lehm, toniger Lehm, sandiger Schluff, lehmiger Schluff, toniger Schluff, schluffiger Ton.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark trocken bis schwach feucht (1 bis 7), nicht bis schwach vernässt (0 bis 2).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Sowohl im Tiefland als auch im Berg- und Hügelland vorkommend.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche Differenzierung: Je nach Basen- und Wasserversorgung verschiedene Ausbildungen des *Galio odorati-Fagetum* (= *Asperulo-Fagetum* bei PREISING et al. 2003). Der syntaxonomischen Gliederung von DIERSCHKE (1989) folgend tritt zum *Galio odorati-Fagetum typicum* auf ärmeren Standorten das *Galio odorati-Fagetum luzuletosum* (im Tiefland allerdings größtenteils ohne *Luzula luzuloides*) mit Über-

gängen zum *Luzulo-Fagetum* hinzu. Die basenreichsten Standorte zeigen Übergänge zum *Hordelymo-Fagetum typicum*. Nach ZACHARIAS (1996) können in das *G.-F. luzuletosum* auch reichere Ausbildungen des *Luzulo-Fagetum* gestellt werden, so das *Luzulo-Fagetum anemonetosum* von HOFMEISTER (1990) und das *Luzulo-Fagetum galietosum odorati* von DIERSCHKE (1985), die floristisch und ökologisch dem Flattergras-Buchenwald entsprechen. In der montanen Stufe des Berglandes tritt eine *Polygonatum-Höhenform* auf, die teilweise auch als eigenständige Assoziation, nämlich als *Dentario bulbiferae-Fagetum*, beschrieben wird (z. B. BÖTTCHER et al. 1981, PREISING et al. 2003). Besonders in dieser Höhenlage können an feuchten Schatthängen und in Schluchten kleinflächig auch das *Lunario redivivae-Aceretum* und die *Cicerbita alpina-Acer pseudoplatanus*-Gesellschaft vorkommen (POTT 1995, PREISING et al. 2003).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Mesophiler Buchenwald kalkärmerer Standorte des Tieflands (WMT), Mesophiler Buchenwald kalkärmerer Standorte des Berg- und Hügellands (WMB).

BGF – feuchter Waldmeister-Buchenwald sowie Eichen-, Hainbuchen- und Eschen-Mischwald

PNV-Einheit: Feuchter Waldmeister-Buchenwald und feuchter Eichen-Hainbuchenwald (z. T. mit wechselnder Dominanz von Esche, Winter-Linde oder Hainbuche), der Eichenanteil steigt mit der Standortfeuchtigkeit. Auch kann die Hainbuche höhere Anteile erreichen. Zum Teil kleinere Bäche mit begleitendem Bach-Erlen- und Eschen-Auwald eingelagert. Im Bergland einschließlich kleinflächig in steiler Schatthanglage oder in Taleinschnitten eingestreutem Eschen-Ahorn-Schluchtwald.

Standorttyp: Feuchte bis nasse, mäßig basenarme bis mäßig basenreiche anlehmgige Sande, Lehme, Schluffe und Tone sowie basenreiche Silikate.

Bodentyp: Mittlere Vega unterlagert von Niedermoor (AB3//HN), tiefe Vega (AB4), tiefer Vega-Gley (AB-G4), mittlerer Braunerde-Pseudogley (B-S3), flacher Pelosol-Pseudogley (D-S2), mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Vega (Eb3//AB), flacher Gley (G2), mittlerer Gley (G3), mittlerer Gley unterlagert von Niedermoor (G3//HN), tiefer Gley (G4), tiefer Gley unterlagert von Niedermoor (G4//HN), sehr tiefer Gley (G5), mittlere Gley-Vega (G-AB3), tiefer Gley mit Erdniedermoorauflage (HNv/G4), mittlerer Gley mit geringmächtiger Erdniedermoorauflage (HNvG3), mittlerer Kolluvisol (K3), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Gley (K3//G), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Pseudogley (K3//S), tiefer Kolluvisol (K4), tiefer Kolluvisol-Gley (K-G4), sehr tiefer Kolluvisol-Gley (K-G5), sehr tiefer Kolluvisol-Gley unterlagert von Tschernosem-Gley (K-G5//T-G), sehr tiefer Bänderparabraunerde-Gley (Lb-G5), sehr tiefer Parabraunerde-Gley (L-G5), flacher Parabraunerde-Pseudogley (L-S2), mittlerer Parabraunerde-Pseudogley (L-S3), tiefer Parabraunerde-Pseudogley (L-S4), sehr tiefer Parabraunerde-Pseudogley (L-S5), tiefer podsolierter Gley (pG4), sehr tiefer podsolierter Gley (pG5), flacher Pseudogley (S2), mittlerer Pseudogley (S3), tiefer Pseudogley (S4), sehr tiefer Pseudogley (S5), mittlere Pseudogley-Vega (S-AB3), tiefer Pseudogley-Gley (S-G4), tiefer Tschernosem-Gley (T-G4), sehr tiefer Tschernosem-Gley (T-G5), tiefer Grauerde-Gley (Tg-G4), sehr tiefer Grauerde-Gley (Tg-G5), tiefer Grauer-

de-Pseudogley (Tg-S4), mittlere Tschernosem-Pseudogley (T-S3), tiefer Tschernosem-Pseudogley (T-S4), sehr tiefer Tschernosem-Pseudogley (T-S5), mittlerer Spargelkulturboden aus Braunerde (YSb3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Gley (YUg3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Moorgley (YUhn-g3).

Bodenart: Festgestein, Reinsand über lehmigen oder schluffigen Schichten, lehmiger Sand, schluffiger Sand, Lehm, sandiger Lehm, toniger Lehm, sandiger Schluff, lehmiger Schluff, toniger Schluff, lehmiger Ton, schluffiger Ton, außerdem selten Mudde und Niedermoortorf über lehmigem Schluff.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Schwach trocken bis nass (3 bis 10), nicht bis sehr stark vernässt (0 bis 5).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Sowohl im Tiefland als auch im Berg- und Hügelland vorkommend. Talgründe und Bachniederungen nach individueller Zuordnung, Vega nur außerhalb von Überschwemmungsgebieten.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Je nach Basen- und Wasserversorgung verschiedene Ausbildungen des *Galio odorati-Fagetum* (= *Asperulo-Fagetum* bei PREISING et al. 2003). Der syntaxonomischen Gliederung von DIERSCHKE (1989) folgend tritt zum *Galio odorati-Fagetum typicum* auf feuchteren Standorten das *Galio odorati-Fagetum circaeetosum* hinzu. Die basenreichsten Standorte zeigen Übergänge zum *Hordelymo-Fagetum typicum*. Nach ZACHARIAS (1996) können in das *G.-F. luzuletosum* auch reichere Ausbildungen des *Luzulo-Fagetum* gestellt werden, so das *Luzulo-Fagetum anemonetosum* von HOFMEISTER (1990) und das *Luzulo-Fagetum galietosum odorati* von DIERSCHKE (1985), die floristisch und ökologisch dem Flattergras-Buchenwald entsprechen.

In der montanen Stufe des Berglandes tritt eine *Polygonatum*-Höhenform auf, die teilweise auch als eigenständige Assoziation, nämlich als *Dentario bulbiferae-Fagetum*, beschrieben wird (z. B. BÖTTCHER et al. 1981, PREISING et al. 2003). Besonders in dieser Höhenlage können an feuchten Schatthängen und in Schluchten kleinflächig auch das *Lunario redivivae-Aceretum* und die *Cicerbita alpina-Acer pseudoplatanus*-Gesellschaft vorkommen (POTT 1995, PREISING et al. 2003). Bei stärkerer Standortfeuchtigkeit *Stellario-Carpinetum periclymenetosum* oder *Stellario-Carpinetum stachyetosum*, vor allem bei hohem Basengehalt auch eschenreiche Ausbildungen (z. B. *Crepido-Fraxinetum* bei WULF 1992). An den Bächen stockt das *Carici remotae-Fraxinetum*.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Mesophiler Buchenwald kalkärmerer Standorte des Tieflands (WMT), Mesophiler Buchenwald kalkärmerer Standorte des Berg- und Hügellands (WMB), Eichen- und Hainbuchenmischwald feuchter, mäßig basenreicher Standorte (WCA), Eichen- und Hainbuchenmischwald basenreicher Standorte (WCR), Eichen- und Hainbuchenmischwald nasser, nährstoffreicher Standorte (WCN), (Traubenkirschen-)Erlen- und Eschen-Auwald der Talniederungen (WET), Erlen- und Eschen-Auwald schmaler Bachtäler (WEB), Erlen- und Eschen-Quellwald (WEQ).

BH – Waldhaargerste-Buchenwald

PNV-Einheit: Waldhaargerste-Buchenwald einschließlich kleinflächig in steiler Schatthanglage oder in Taleinschnitten eingestreutem Eschen-Ahorn-Schluchtwald, Übergänge zu Waldmeister-Buchenwäldern sowie auf flachgründigen Standorten zum Seggen-Buchenwald.



Abb. 5: PNV-Einheit „BH – Waldhaargerste-Buchenwald“ bei Osnabrück im Frühjahrsaspekt mit Hohlem Lerchensporn (Foto: T. Kaiser)

Standorttyp: Trockene bis feuchte Kalkstandorte, im Berg- und Hügelland verbreitet, im Tiefland sehr selten.

Bodentyp: Mittlere Braunerde-Pararendzina (B-Z3), tiefe Braunerde-Pararendzina (B-Z4), sehr tiefe Braunerde-Pararendzina (B-Z5), flache Terra fusca-Parabraunerde (CF-L2), mittlere Terra fusca-Parabraunerde-Pararendzina (CF-L-Z3), tiefe Terra fusca-Parabraunerde-Pararendzina (CF-L-Z4), mittlere Gley-Pararendzina (G-Z3), tiefe Gley-Pararendzina (G-Z4), mittlere Gley-Pararendzina unterlagert von Kalkmarsch (G-Z3//MC), sehr flache Rendzina (R1), flache Rendzina (R2), mittlere Pararendzina (Z3), mittlere Pararendzina unterlagert von Kalkmarsch (Z3//MC), tiefe Pararendzina (Z4), sehr tiefe Pararendzina (Z5).

Bodenart: Festgestein, Reinsand über schluffigen oder tonigen Schichten, lehmiger Sand, schluffiger Sand, Lehm, toniger Lehm, lehmiger Schluff, toniger Schluff, lehmiger Ton, schluffiger Ton, außerdem unabhängig von der Bodenart alle carbonatreichen Böden nach BK50.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark trocken bis schwach feucht (1 bis 7), nicht bis schwach vernässt (0 bis 2).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Sowohl im Tiefland als auch im Berg- und Hügelland vorkommend, jedoch im Tiefland sehr selten (zum Beispiel Kalkberg in Lüneburg, HORST 1983).

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Auf den kalkreichen Standorten findet sich das *Hordelymo-Fagetum lathyretosum*, auf den feuchteren das *H.-F. circaeetosum* ein (DIERSCHKE 1989, s. a. HELLOWIG 1995, ZACHARIAS 1996, DIERSCHKE 2013, DIERSCHKE & BECKER 2020, HEINRICHS et al. 2023). In der montanen Stufe des Berglandes tritt eine *Polygonatum*-Höhenform auf, die teilweise auch als eigenständige Assoziation, nämlich dem *Dentario bulbiferae-Fagetum*, beschrieben wird (z. B. BÖTTCHER et al. 1981, PREISING et al. 2003). Besonders in dieser Höhenlage kann an feuchten Schatthängen und in Schluchten auch kleinflächig das *Lunario redivivae-Aceretum* vorkommen (POTT 1995, PREISING et al. 2003).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Mesophiler Kalkbuchenwald (WMK), Feuchter Schlucht- und Hangschuttwald auf Kalk (WSK).

BC – Seggen-Buchenwald

PNV-Einheit: Seggen-Buchenwald, an Schutthängen sehr selten und kleinflächig auch Linden-Ahornwald, auf Felsen kleinflächig Blaugrassrasen und thermophile Säume mit Elementen der Kalktrockenrasen, meist im Komplex mit Waldhaargerste-Buchenwald, vereinzelt auch mit Eschen-Ahorn-Schluchtwald.

Standorttyp: Trockenwarme, flachgründige, basen- bis kalkreiche Standorte.

Bodentyp: Sehr flache Rendzina (R1).

Bodenart: Festgestein (Kalk).

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark trocken (1), nicht vernässt (0).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Auf das Berg- und Hügelland beschränkt.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Das *Carici-Fagetum* tritt nach DIERSCHKE (1985, 1989, vgl. auch RÖDEL 1970, SCHÖNFELDER 1978, HOFMEISTER 1990, HELLOWIG 1995) am weitesten ver-

breitet als *C.-F. typicum* auf. Auf felsigen Nord- und Osthängen mit höherer Luftfeuchtigkeit findet sich das *C.-F. actaeetosum*, in steiler Südost- bis Südwest-Exposition im Kalk- und Dolomitgestein das *C.-F. seslerietosum* und bei besonderer Wärmegunst und etwas feinerdereichen Standorten das *C.-F. lithospermetosum*, auf ausgehagerten oder mit einem dünnen Lössschleier überzogenen Standorten das *C.-F. luzuletosum* ein. An Schutthängen und in Schluchten können außerdem das *Aceri-Tilietum* (POTT 1995) bzw. das *Ulmo-Aceretum pseudoplatani* und das *Vincetoxico-Tilietum platyphylli* (PREISING et al. 2003), auf südexponierten Felsen kleinflächig *Brometalia erecti*- und *Origanetalia vulgaris*-Gesellschaften auftreten. Das *Galio-Carpinetum* wird für Niedersachsen als nicht zur potenziellen natürlichen Vegetation gehörig eingestuft (DIERSCHKE 1986, ZACHARIAS 1996), kann aber in Folge der Klimawandels gefördert werden. Innerhalb des *Carici-Fagetum* sind auf den extremsten, noch bewaldeten Standorten gehölzartenreiche Bestände unter anderem mit Esche und Eiche anzunehmen, die Übergänge zum *Galio-Carpinetum* zeigen können und sich vereinzelt durch das Auftreten von kennzeichnenden Arten des *Lithospermo-Quercetum petraeae* auszeichnen. Vor allem bei nördlicher oder östlicher Exposition und bei tiefgründigeren Böden können auch Waldhaargerste-Buchenwald und Ahorn-Eschen-Schluchtwald auftreten.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Buchenwald trockenwarmer Kalkstandorte (WTB), Eichenmischwald trockenwarmer Kalkstandorte (WTE), Ahorn-Lindenwald trockenwarmer Kalkschutthänge (WTS), außerdem Mesophiler Kalkbuchenwald (WMK), Feuchter Schlucht- und Hangschuttwald auf Kalk (WSK).

10.2.2.2 Eichen-Buchenwald-Einheiten der Trockenstandorte

QD – trockener Kiefern- und Birken-Eichen-Buchenwald

PNV-Einheit: Trockene Eichen-Buchenwälder mit wechselnden Anteilen von Hänge-Birke und Wald-Kiefer bis hin zu reinen Drahtschmielen-Buchenwäldern, kleinflächig auch Eichen-Birkenwälder. In Folge des Klimawandels kann die Stiel-Eiche gegenüber der Buche an Konkurrenzkraft gewinnen.

Standorttyp: Ärmste trockene holozäne Binnendünen-sande des Tieflandes, teilweise mit verzögerter Humusakkumulation.

Bodentyp: Mittlerer Podsol (P3), tiefer podsolierter Regosol (pQ4), tiefer Podsol-Regosol (P-Q4), sehr tiefer podsolierter Regosol (pQ5), sehr tiefer Podsol-Regosol (P-Q5).

Bodenart: Reinsand, besonders in Form von Flugsand.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark trocken bis mittel frisch (1 bis 5), nicht vernässt (0).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Auf das Tiefland beschränkt, Feuchtestufe 1 oder 2, Flugsand auch bei höheren Feuchtestufen.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Arme Ausbildungen der Tieflandform des *Luzulo-Fagetum* (*Leucobryum glaucum*- und trennarntenloser E-Typ = *Deschampsio-Fagetum* bei POTT 1995 bzw. *Periclymeno-Fagetum* bei PREISING et al. 2003) und des *Betulo-Quercetum typicum* entsprechend der syntaxonomi-

schen Fassung von HEINKEN (1995, s. a. HEINKEN & ZIPPEL 1999 sowie die Übersichten über die *Quercetalia roboris* bei HÄRDITTE et al. 1997 und PALLAS 2000, 2002). Das Auftreten des *Cladonio-Pinetum*, des *Leucobryo-Pinetum* und der *Deschampsia flexuosa-Pinus sylvestris*-Gesellschaft (PREISING et al. 2003, HEINKEN et al. 2006) beschränkt sich auf die von der Bodengenese her jüngsten Standorte (Ranker holozäner Dünenstandorte mit verzögerter Humusakkumulation). Das *Cladonio-Pinetum* ist aufgrund fortschreitender Bodengenese und anthropogener Nährstoffeinträge aktuell stark im Rückgang begriffen (FISCHER et al. 2024), so dass davon auszugehen ist, dass diese Waldgesellschaft anders als noch vor 20 Jahren (KAISER & ZACHARIAS 2003) nicht mehr Teil der PNV ist. Unabhängig davon handelt es sich um einen aus Naturschutzsicht bedeutsamen Kulturbiotop, der etwa durch Plaggen oder Streunutzung gesichert oder entwickelt werden sollte. Mit zunehmender Kontinentalität des Klimas nimmt der Kiefernanteil zu, mit zunehmender Atlantizität der der Buche.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Bodensaurer Buchenwald armer Sandböden (WLA), Eichenmischwald armer, trockener Sandböden (WQT), Eichenmischwald trockenwarmer Sandstandorte (WDT), Kiefernwald armer Sandböden (WK, weitere Untergliederung s. DRACHENFELS 2021).

QL – trockener Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwald

PNV-Einheit: Ausbildungen des Hainsimsen-Buchenwaldes und Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwaldes mit Aushagerungszeigern, gelegentlich auch bodensaure Säume.

Standorttyp: Trockenwarme, flachgründige, basenarme Silikatverwitterungsböden in windexponierter Lage mit starker Aushagerung.

Bodentyp: Flacher Podsol (P2), mittlerer Podsol (P3).

Bodenart: Reinsand und lehmiger Sand über Festgestein.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Mittel trocken (2), nicht vernässt (0).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Auf das Bergland beschränkt.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche Differenzierung: Der Hainsimsen-Buchenwald ist schwerpunktmäßig in der Subassoziation des *Luzulo-Fagetum leucobryetosum* ausgebildet (vgl. DIERSCHKE 1985). Besonders an sehr steilen flachgründigen West- und Südhängen und windexponierten Lagen nimmt der Trauben-Eichen-Anteil zu. Hier treten Übergänge zwischen *Luzulo-Fagetum* und *Luzulo-Quercetum petraeae* auf (vgl. HOFMEISTER 1990). In Folge des Klimawandels kann die Trauben-Eiche gegenüber der Buche an Konkurrenz-kraft gewinnen. Kleinflächig können auch bodensaure Säume (*Melampyrium pratensis*) vorkommen.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Laubwald trockenwarmer Silikathänge (WDB), Bodensaurer Buchenwald des Berg- und Hügellands (WLB).

10.2.2.3 Überwiegend waldfreie Blockhalden

R – Blockhalden

PNV-Einheit: Waldfreie Blockhalden, zum Teil Birken-Fichten- oder Birken-Ebereschen-Blockwald.

Standorttyp: Block-, Schutt- und Geröllhalden in den höheren Lagen des Harzes.

Bodentyp: Sehr flacher Humusboden (F1).

Bodenart: Festgestein (Blöcke, Schutt, Geröll).

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark bis mittel trocken (1 bis 2), nicht vernässt (0).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Granit, Quarzit oder Hornfels in Form von Block-, Schutt- und Geröllhalden, auf den Harz beschränkt. Kleinere Flächen dieses Standorttyps werden in der BK50 maßstabsbedingt nicht dargestellt und erscheinen daher in der PNV-Karte als Waldeinheiten.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Moos- und Flechtengesellschaften (DREHWALD & PREISING 1991, DREHWALD 1993, SCHUBERT 2008), einzelne höhere Pflanzen im Bereich von Feinbodenansammlungen, teilweise auch meist lückige Wälder des *Betulo carpaticae-Piceetum* oder *Betulo carpaticae-Sorbetum aucupariae* (DRACHENFELS 1990, POTT 1995, DIERSCHKE & KNOLL 2002, PREISING et al. 2003), jedoch in Folge des Klimawandels unter vermehrtem Ausfall der Fichte.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Natürliche basenarme Silikatgesteinshalde (RBH), (Birken-)Fichtenwald der Blockhalden (WFB).



Abb. 6: PNV-Einheit „R – Blockhalden“ im Bereich der Hahnenkleeklippe im Harz (Foto: T. Kaiser)

10.2.2.4 Au- und Marschenwald-Einheiten

AA – Giersch-Eichen-Eschen-Marschenwald

PNV-Einheit: Auwaldartiger Eichen-Eschenwald (z. T. Dominanz der Esche) der besser nährstoffversorgten Marschenstandorte mit Übergängen zu kleinflächigen Weiden-Erlen-Beständen sowie Erlenbruchwäldern und Röhrichten der nassesten Standorte.

Standorttyp: Frische bis nasse, eingedeichte Marschen besser nährstoffversorgter Standorte.

Bodentyp: Flache Kalkmarsch mit Gleyauflage (G/MC2), mittlere Kalkmarsch mit Gleyauflage (G/MC3), mittlere Salzmarsch mit Erdniedermorauflage (HNz/MRz3), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Kalkmarsch (K3//MC), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Organomarsch (K3//MO), mittlerer Kolluvisol-Gley unterlagert von Kalkmarsch (K-G3//MC), mittlerer Kolluvisol-Gley unterlagert von Organomarsch (K-G3//MO), mittlerer Kolluvisol-Gley unterlagert von Rohmarsch (K-G3//MR), tiefer Kolluvisol-Gley unterlagert von Kalkmarsch (K-G4//MC), tiefes Niedermoor mit Kalkmarschauflage (MC/HN4), sehr tiefes Niedermoor mit Kalkmarschauflage (MC/HN5), tiefer Podsol-Gley mit Kalkmarschauflage (MC/P-G4), flache Kalkmarsch (MC2), mittlere Kalkmarsch (MC3), mittlere Kalkmarsch unterlagert von Organomarsch (MC3//MO), tiefe Kalkmarsch (MC4), tiefe Kalkmarsch unterlagert von Organomarsch (MC4//MO), sehr tiefe Kalkmarsch (MC5), mittlere Haftnässemarsch (MH3), tiefe Kleimarsch-Haftnässemarsch (MH-MN4), mittlerer Gley mit Kleimarschauflage (MN/G3), tiefer Gley mit Kleimarschauflage (MN/G4), mittleres Hochmoor mit Kleimarschauflage (MN/HH3), tiefes Hochmoor mit Kleimarschauflage (MN/HH4), sehr tiefes Hochmoor mit Kleimarschauflage (MN/HH5), mittleres Niedermoor mit Kleimarschauflage (MN/HN3), mittleres Niedermoor unterlagert von Organomarsch mit Kleimarschauflage (MN/HN3//MO), tiefes Niedermoor mit Kleimarschauflage (MN/HN4), sehr tiefes Niedermoor mit Kleimarschauflage (MN/HN5), flache Organomarsch mit Kleimarschauflage (MN/MO2), mittlere Organomarsch mit Kleimarschauflage (MN/MO3), mittlere Organomarsch mit Kleimarschauflage unterlagert von Niedermoor (MN/MO3//HN), tiefe Organomarsch mit Kleimarschauflage (MN/MO4), mittlere sulfatsaure Organomarsch mit Kleimarschauflage (MN/MOsf3), mittlerer Podsol-Gley mit Kleimarschauflage (MN/P-G3), tiefer Podsol-Gley mit Kleimarschauflage (MN/P-G4), sehr tiefer Podsol-Gley mit Kleimarschauflage (MN/P-G5), mittlere Kleimarsch (MN3), mittlere Kleimarsch unterlagert von Gley (MN3//G), mittlere Kleimarsch unterlagert von Niedermoor (MN3//HN), mittlere Kleimarsch unterlagert von Organomarsch (MN3//MO), mittlere Kleimarsch unterlagert von Podsol-Gley (MN3//P-G), tiefe Kleimarsch (MN4), tiefe Kleimarsch unterlagert von Niedermoor (MN4//HN), tiefe Kleimarsch unterlagert von Organomarsch (MN4//MO), tiefe Kleimarsch unterlagert von Podsol-Gley (MN4//P-G), mittlere Kleimarsch-Rohmarsch (MN-MR3), mittlere Kalkmarsch mit Marschhufenbodenauflage (YM/MC3), mittlere Kleimarsch mit Marschhufenbodenauflage (YM/MN3), tiefe Kleimarsch mit Marschhufenbodenauflage (YM/MN4), mittlerer Marschhufenboden unterlagert von Kalkmarsch (YM3//MC), mittlerer Marschhufenboden unterlagert von Kleimarsch (YM3//MN), mittlerer Tiefumbruchboden aus Kleimarsch (YUmn3).

Bodenart: Lehmiger Sand, schluffiger Sand, Lehm, sandiger Lehm, lehmiger Schluff, toniger Schluff, lehmiger Ton, schluffiger Ton, auch mit Auflage aus Niedermoorort, selten auch Reinsand.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark frisch bis nass (6 bis 10), sehr schwach bis sehr stark vernässt (1 bis 5).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Auf die Küste und die Nordseeinseln beschränkt, mittlere Salzmarsch mit Erdniedermorauflage nur hinter der Deichlinie (ohne Salzwassereinfluss) nach individueller Zuordnung.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Dg.¹ *Aegopodium podagraria*-[*Alno-Ulmion*] als Derivatgesellschaft des *Alno-Ulmion* (Giersch-Eichen-Eschenwald bei MONTAG 1968). PREISING et al. (2003) rechnen die Marschenwälder ohne *Phalaris arundinacea* dem *Quercu-Ulmetum* oder dem *Pruno-Fraxinetum* zu.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Erlen- und Eschen-Sumpfwald (WNE), Eichen- und Hainbuchenmischwald nasser oder feuchter, basenreicher oder mäßig basenreicher Standorte (WCN, WCR, WCA), Edellaubmischwald feuchter, basenreicher Standorte (WGF), Erlen-Bruchwald nährstoffreicher Standorte (WAR).

AP – Rohrglanzgras-Eichen-Eschen- und Erlen-Eichen-Marschenwald

PNV-Einheit: Auwaldartiger Eichen-Eschen- (z. T. Dominanz der Esche) oder Erlen-Eichenwald der weniger nährstoffreichen Marschenstandorte mit Übergängen zu kleinflächigen Weiden-Erlen-Beständen sowie Erlenbruchwäldern und Röhrichten der nassesten Standorte.

Standorttyp: Frische bis nasse, eingedeichte Marschen weniger nährstoffreicher Standorte.

Bodentyp: Mittlere sulfatsaure Kleimarsch mit Gleyauflage unterlagert von Organomarsch (G/MNsf3//MO), tiefe sulfatsaure Kleimarsch mit Gleyauflage unterlagert von Organomarsch (G/MNsf4//MO), mittlere Kleimarsch mit Erdniedermorauflage unterlagert von Gley (HNv/MN3//G), mittlere Kleimarsch mit Erdniedermorauflage unterlagert von Podsol-Gley (HNv/MN3//P-G), mittlere sulfatsaure Kleimarsch mit Erdniedermorauflage unterlagert von Podsol-Gley (HNv/MNsf3//P-G), mittlere Organomarsch mit Erdniedermorauflage (HNv/MO3), flache Organomarsch mit Erdniedermorauflage unterlagert von Niedermoor (HNv/MO3//HN), flache sulfatsaure Organomarsch mit Erdniedermorauflage (HNv/MOsf3), flache Knickmarsch (MK2), flache Knickmarsch unterlagert von Gley (MK2//G), flache Knickmarsch unterlagert von eisenreicher Organomarsch (MK2//MOe), tiefe sulfatsaure Organomarsch mit Kleimarschauflage (MN/MOsf4), mittleres Hochmoor mit eisenreicher Kleimarschauflage (MNe/HH3), tiefes Hochmoor mit eisenreicher Kleimarschauflage (MNe/HH4), sehr tiefes Hochmoor mit eisenreicher Kleimarschauflage (MNe/HH5), mittleres Niedermoor mit eisenreicher Kleimarschauflage (MNe/HN3), mittleres Niedermoor mit eisenreicher Kleimarschauflage unterlagert von Kalkmarsch (MNe/HN3//MC), mittleres Niedermoor mit eisenreicher Kleimarschauflage unterlagert von Organomarsch (MNe/HN3//MO), tiefes Niedermoor mit eisenreicher Kleimarschauflage (MNe/HN4), sehr tiefes Niedermoor mit eisenreicher Kleimarschauflage

¹ Dg. = Derivatgesellschaft.

(MNe/HN5), mittlere Organomarsch mit eisenreicher Kleimarschauflage (MNe/MO3), tiefe Organomarsch mit eisenreicher Kleimarschauflage (MNe/MO4), mittlere sulfatsaure Organomarsch mit eisenreicher Kleimarschauflage (MNe/MOs3), mittlerer Podsol-Gley mit eisenreicher Kleimarschauflage (MNe/P-G3), mittlerer Gley mit sulfatsaurer Kleimarschauflage (MNs/G3), mittlere Kalkmarsch mit sulfatsaurer Kleimarschauflage (MNs/MC3), flache Organomarsch mit sulfatsaurer Kleimarschauflage (MNs/MO2), mittlere Organomarsch mit sulfatsaurer Kleimarschauflage (MNs/MO3), mittlerer Podsol-Gley mit sulfatsaurer Kleimarschauflage (MNs/P-G3), mittlere sulfatsaure Kleimarsch (MNs3), mittlere sulfatsaure Kleimarsch unterlagert von Kalkmarsch (MNs3/MC), mittlere sulfatsaure Kleimarsch unterlagert von Organomarsch (MNs3/MO), mittlere sulfatsaure Organomarsch (MOs3), tiefer Spittkulturboden aus Hochmoor (YTh4).

Bodenart: Reinsand über lehmigem Ton, Lehm, toniger Schluff, lehmiger Ton, schluffiger Ton, auch mit Auflage aus Niedermoortorf.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark frisch bis stark feucht (6 bis 9), sehr schwach bis stark vernässt (1 bis 4).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Auf die Küste und die Nordseeinseln beschränkt.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Dg.² *Phalaris arundinacea*-[*Alno-Ulmion*] als Derivatgesellschaft des *Alno-Ulmion*, die auf reicheren Standorten als Rohrglanzgras-Eichen-Eschenwald und auf ärmeren Standorten als Rohrglanzgras-Erlen-Eichenwald bzw. auf den trockensten Standorten als Rohrglanzgras-Buchen-Eichenwald ausgebildet ist (MONTAG 1968).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Erlen- und Eschen-Sumpfwald (WNE), Eichen- und Hainbuchenmischwald nasser oder feuchter, mäßig basenreicher Standorte (WCN, WCA), Edellaubmischwald feuchter, basenreicher Standorte (WGF), Erlen-Bruchwald nährstoffreicher Standorte (WAR).

AQ – Stieleichen-Auwald-Komplex, außerhalb des Überflutungsbereiches der Fließgewässer Drahtschmielen- bzw. Hainsimsen-Buchenwald oder Flattergras-Buchenwald

PNV-Einheit: Im Überflutungsbereich der Urstromtäler Stieleichen-Auwald, Traubenkirschen-Erlenwald, Erlen-Birken-Eichenwald und arme Ausbildungen des Eichen-Hainbuchenwaldes sowie von Eichen-Buchenmischwäldern, teilweise auch im kleinräumigen mosaikartigen Wechsel, in den Tälern der Geestbäche und -flüsse Hainsternmieren- oder Traubenkirschen-Erlenwald mit Übergang zu Birken-Eichenwäldern und Drahtschmielen-Buchenwäldern, in Geländemulden maßstabsbedingt nicht gesondert dargestellt auch Walzenseggen-Erlenbruchwald, Geestbäche und -flüsse mit Hakenwasserstern-Tausendblatt- und Fluthahnenfuß-Gesellschaft, sonstige Fließgewässer mit großblaukrautreichen Ausbildungen der Igelkolben-Wasserpest-Gesellschaft, Auengewässer in den Urstromtälern mit Mosaik aus Wasserlinsen-, Laichkraut- und Schwimmblatt-Gesellschaften, außerhalb der zeitweilig überfluteten Auen Drahtschmielen-, Hainsimsen- oder Flattergras-Buchenwald.

Standorttyp: Trockene bis feuchte, basenarme Sande vor allem des Tieflandes, überwiegend zeitweilig überflutet.

Bodentyp: Tiefe Vega (AB4), tiefer Vega-Gley (AB-G4), tiefer Vega-Gley unterlagert von Kleimarsch (AB-G4/MN), tiefer Gley (G4), tiefer Gley unterlagert von Niedermoos (G4/HN), tiefer Gley unterlagert von Kleimarsch (G4/MN), mittlere Gley-Vega (G-AB3), mittlere Gley-Vega unterlagert von Kleimarsch (G-AB3/MN), mittlerer Tiefumbruchboden aus Gley (YUg3).

Bodenart: Reinsand und lehmiger Sand.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Schwach trocken bis schwach feucht (3 bis 7), nicht bis schwach vernässt (0 bis 2).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: An den großen Flüssen in der Regel Auensand (Sf), teils auch andere fluviatile Ablagerungen, Gley und Tiefumbruchböden nur in Überschwemmungsgebieten nach individueller Zuordnung, offensichtlich außerhalb der Überschwemmungsgebiete gelegene Flächen zonalen Waldtypen zugeordnet nach individueller Zuordnung.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Die Vegetation außerhalb der zeitweilig überfluteten Auen wird in Kap. 10.2.2.1 dargestellt. Im Bereich der Auenstandorte kommen entlang der Unterläufe der Geestbäche und -flüsse Bach-Erlen-Auenwälder vor, die entweder als *Pruno-Fraxinetum* oder als *Stellario nemorum-Alnetum* ausgebildet sind (WOLTER & DIERSCHKE 1975, KRAUSE & SCHRÖDER 1979, TAUX 1981, DIERSCHKE et al. 1987, DÖRING-MEDERAKE 1991, KAISER 1991). Erstere treten auch in den Urstromtälern auf. Daneben sind hier jedoch vor allem Hartholz-Auwälder verbreitet, in denen die Stiel-Eiche (*Quercus robur*) und eventuell noch Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) die Baumschicht bestimmen. Letztgenannte Ausbildungen des *Ulmion minoris*-Unterverbandes können neutral als Stieleichen-Auwald bezeichnet werden (vgl. KLEIN 1996). Die in der Geest entspringenden Fließgewässer werden durchweg vom *Callitricho-Myriophylletum alterniflori* potenziell natürlich besiedelt. Im Bereich abflussstarker Gewässer tritt auch das *Ranunculetum fluitantis* auf. Die Flüsse in den Urstromtälern weisen vor allem großblaukrautreiche Ausbildungen des *Sparganio-Elodeetum* auf (vgl. PREISING et al. 1990b). In der Wechselwasserzone der Gewässer treten kleinflächig Bach- und Flussröhrichte (*Glycerio-Sparganion*, *Phalaridion arundinaceae*) auf (vgl. PREISING et al. 1990b). Auengewässer in den Urstromtälern werden von einem Mosaik aus Gesellschaften der *Lemnetalia*, *Potametalia* und *Nymphaeetalia* besiedelt (z. B. STRASBURGER 1981, PREISING et al. 1990b, BEUG 1995, KAISER et al. 2011).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Außerhalb der zeitweilig überfluteten Auen: Bodensaurer Buchenwald armer Sandböden (WLA), Bodensaurer Buchenwald lehmiger Böden des Tieflandes (WLM) und Bodensaurer Buchenwald des Berg- und Hügellandes (WLB), im Überflutungsbereich der Urstromtäler: Hartholzauwald im Überflutungsbereich (WHA), (Traubenkirschen-)Erlen- und Eschen-Auwald der Talniederungen (WET) und Bodensaurer Eichenmischwald (WQN, WQF, WQL), in den Tälern der Geestbäche und -flüsse (Traubenkirschen-)Erlen- und Eschen-Auwald der Talniederungen (WET) und Bodensaurer Eichenmischwald (WQN, WQF, WQL), in Geländemulden Erlen-Bruchwald (WA), Geestbäche und -flüsse überwiegend in Form von

² Dg. = Derivatgesellschaft.

Naturnaher Geestbach oder -fluss mit Kiessubstrat (FBG, FFG), sonstige Fließgewässer in Form von Naturnaher Bach oder Fluss (FB, FF), Auengewässer in den Urstromtälern als Naturnahes Altwasser (SEF) und Naturnaher nährstoffreicher See/Weiher natürlicher Entstehung (SEN).

AU – Eichen-Ulmen und Eichen-Hainbuchen-Auwald-Komplex, außerhalb des Überflutungsbereiches der Fließgewässer Flattergras- und Waldmeister-Buchenwald

PNV-Einheit: Im Überflutungsbereich der Auen Weiden-Weichholz-Auwald mit kleinflächig vorgelagerten Zweizahnfluren und Röhrichten im häufig überfluteten Bereich (nur an den größeren Flüssen), Eichen-Ulmen-Auwald, Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald oder feuchter Eichen-Hainbuchenwald in den weniger häufig überfluteten Bereichen mit zunehmendem Buchenanteil, teilweise auch im kleinräumigen mosaikartigen Wechsel, in Geländemulden maßstabsbedingt nicht gesondert dargestellt auch Walzenseggen-Erlenbruchwald, wenn das Wasser nicht zu lange zu hoch ansteht, ansonsten Weidenwald, Fließgewässer mit großblaukrautreichen Ausbildungen der Igelkolben-Wasserpest-Gesellschaft, Auengewässer mit Mosaik aus Wasserlinsen-, Laichkraut- und Schwimmblatt-Gesellschaften, außerhalb der zeitweilig überfluteten Auen Flattergras- und Waldmeister-Buchenwald.

Standorttyp: Trockene bis feuchte, basenreiche lehmige Standorte, überwiegend zeitweilig überflutet.

Bodentyp: Mittlere Vega unterlagert von Niedermoor (AB3//HN), tiefe Vega (AB4), tiefer Vega-Gley (AB-G4),

mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Braunerde (Eb3//B), tiefer Gley (G4), tiefer Gley unterlagert von Niedermoor (G4//HN), mittlere Gley-Vega (G-AB3), tiefer Brauneisengley (Ge4), tiefer podsolierter Gley (pG4), tiefer Pseudogley (S4), mittlere Pseudogley-Vega (S-AB3), mittlerer Tiefumbruchboden aus Gley (YUg3).

Bodenart: Lehmiger Sand, schluffiger Sand, Lehm, sandiger Lehm, lehmiger Schluff, schluffiger Ton.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Schwach frisch bis mittel feucht (4 bis 8), nicht bis mittel vernässt (0 bis 3).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: An den großen Flüssen in der Regel Auenlehm (Lf), teils auch andere fluviatile Ablagerungen, Plaggenesch, Gley, Brauneisengley, Pseudogley und Tiefumbruchböden nur in Überschwemmungsgebieten nach individueller Zuordnung, offensichtlich außerhalb der Überschwemmungsgebiete gelegene Flächen zonalen Waldtypen zugeordnet nach individueller Zuordnung.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Die Vegetation außerhalb der zeitweilig überfluteten Auen wird in Kap. 10.2.2.1 dargestellt.

Im Bereich der Auenstandorte sind im häufig überfluteten Bereich (nur an den größeren Flüssen) das *Salicetum albo-fragilis* (*Salicetum albae* bei POTT 1995, *Salicetum fragilis* und *Salici albae-Populetum nigrae* bei PREISING et al. 2003) und *Salicetum triandro-viminalis* (= *Salicetum triandrae* bei PREISING et al. 2003) mit vorgelagerten *Bidentation-* und *Phragmitetea*-Gesellschaften vorzufinden, in den weniger häufig überfluteten Bereichen das *Quercu-Ulmetum* (HÄRDTLE et al. 1996b, PREISING et al. 2003) und das



Abb. 7: PNV-Einheit „AU – Eichen-Ulmen und Eichen-Hainbuchen-Auwald-Komplex“ in der Bierder Koppel an der Aller (Foto: T. Kaiser)

Stellario-Carpinetum stachyetosum und *filipenduletosum*. Die Vegetation der Gewässer wird bereits bei der PNV-Einheit AQ – Stieleichen-Auwald-Komplex behandelt.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Außerhalb der zeitweilig überfluteten Auen: Mesophiler Buchenwald (WMB, WMT) sowie Bodensaurer Buchenwald lehmiger Böden des Tieflandes (WLM), im Überflutungsbereich Weiden-Auwald (Weichholzaue) (WW, weitere Untergliederung s. DRACHENFELS 2021), Hartholzauwald im Überflutungsbereich (WHA), (Traubenkirschen-)Erlen- und Eschen-Auwald der Talniederungen (WET), Eichen- und Hainbuchenmischwald nährstoffreicher Standorte (WCN, WCR, WCA), in Geländemulden: Erlen-Bruchwald (WA), Fließgewässer in Form Naturnaher Bäche oder Flüsse (FB, FF), Auengewässer als Naturnahes Altwasser (SEF) und Naturnaher nährstoffreicher See/Weiher natürlicher Entstehung (SEN).

AFG – Bach-Erlen- und Eschen-Auwald-Komplex im Waldmeister-Buchenwaldgebiet

PNV-Einheit: Winkelseggen-Erlen-Eschenwald, Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald oder feuchter bis nasser Eichen-Hainbuchenwald, in Randbereichen Übergang zu Buchenwäldern (vor allem Waldmeister-Buchenwald), kleinflächig Quellfluren; Fließgewässer u. a. mit Flechten-, Moos- und Rotalgengesellschaften sowie Hahnenfuß-Berlen-Gesellschaft, Fluthahnenfuß-Gesellschaft und großblaukrautreichen Ausbildungen der Igelkolben-Wasserpest-Gesellschaft.

Standorttyp: Feuchte bis nasse, mäßig basenarme bis mäßig basenreiche Lehme, Schluffe und Tone, i. d. R. zeitweilig überflutet oder sickerfeucht.

Bodentyp: Tiefer Gley (G4), sehr tiefer Gley (G5), mittlere Gley-Vega (G-AB3), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Gley (K3//G), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Pseudogley (K3//S), mittlere Pseudogley-Braunerde (S-B3), mittlere Pseudogley-Parabraunerde (S-L3).

Bodenart: Reinsand, lehmiger Sand, Lehm, sandiger Lehm, sandiger Schluff, lehmiger Schluff, toniger Schluff, lehmiger Ton, schluffiger Ton.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Schwach trocken bis mittel feucht (3 bis 8), nicht bis mittel vernässt (0 bis 3).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Nur an kleineren Fließgewässern, offensichtlich außerhalb der Überschwemmungsgebiete gelegene großflächige Gebiete zonalen Waldtypen zugeordnet nach individueller Zuordnung.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche Differenzierung: Besonders in unmittelbarer Gewässernähe stockt bei basenreicherem Substrat das *Carici remotae-Fraxinetum*. Es schließen sich bei ausreichender Talbreite und geringerer Bodenfeuchte das *Stellario-Carpinetum stachyetosum* sowie bei sehr nassen Standorten das *Stellario-Carpinetum filipenduletosum* an. In vernässten Senken können kleinflächig auch das *Carici elongatae-Alnetum* und das *Pruno-Fraxinetum* auftreten (vgl. beispielsweise DIERSCHKE et al. 1973, BLOSAT & SCHMIDT 1975, DIERSCHKE et al. 1983, HOFMEISTER 1990, ZACHARIAS 1996). TÜXEN & OHBA (1975) beschreiben als weitere Bach- und Quell-Erlenwaldgesellschaft das *Ribo sylvestris-Alnetum glutinosae* (= *Ribeso sylvestris-Fraxinetum* bei PREISING et al. 2003). Den Oberläufen der Bäche fehlen vielfach höhere Pflanzen. Dem *Ranunculo-Sietum erecti-submersi* schließen sich das *Ranunculetum fluitan-*

tis und großblaukrautreiche Ausbildungen des *Sparganio-Elodeetum* an. In der Wechselwasserzone der Gewässer treten kleinflächig Bach- und Flussröhrichte (*Glycerio-Sparganion*, *Phalaridion arundinaceae*) auf (vgl. PREISING et al. 1990b).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Erlen- und Eschen-Auwald schmaler Bachtäler (WEB), (Traubenkirschen-)Erlen- und Eschen-Auwald der Talniederungen (WET), Erlen- und Eschen-Quellwald (WEQ), Eichen- und Hainbuchenmischwald (WCN, WCR, WCA), Fließgewässer als Naturnaher Bach oder Fluss (FB, FF).

AFD – Bach-Erlen- und Eschen-Auwald-Komplex im Drahtschmielen-Buchenwaldgebiet

PNV-Einheit: Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald, Hainsternmieren-Erlenwald oder feuchter bis nasser Birken-Eichenwald, in Randbereichen Übergang zu Buchenwäldern (vor allem Drahtschmielen-Buchenwald), kleinflächig Quellfluren; Fließgewässer u. a. mit Hakenwasserstern-Tausendblatt-Gesellschaft, Hahnenfuß-Berlen-Gesellschaft, Fluthahnenfuß-Gesellschaft und großblaukrautreichen Ausbildungen der Igelkolben-Wasserpest-Gesellschaft.

Standorttyp: Feuchte bis nasse, basenarme Sande des Tieflandes, i. d. R. zeitweilig überflutet oder sickerfeucht.

Bodentyp: Tiefer Gley (G4), sehr tiefer Gley (G5), mittlere Gley-Vega (G-AB3), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Gley (K3//G).

Bodenart: Reinsand, lehmiger Sand und schluffiger Sand.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark frisch bis schwach feucht (6 bis 7), sehr schwach bis schwach vernässt (1 bis 2).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Nur an kleineren Fließgewässern des Tieflandes.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche Differenzierung: Besonders in unmittelbarer Gewässernähe stocken das *Stellario nemorum-Alnetum* und das *Pruno-Fraxinetum*. Es schließt sich das *Betulo-Quercetum molinietosum* oder *alnetosum* an. In vernässten Senken können kleinflächig auch das *Carici elongatae-Alnetum* und das *Pruno-Fraxinetum* auftreten (vgl. beispielsweise DIERSCHKE et al. 1973, BLOSAT & SCHMIDT 1975, DIERSCHKE et al. 1983, HOFMEISTER 1990, KAISER 1991, ZACHARIAS 1996). Den Oberläufen der Bäche fehlen vielfach höhere Pflanzen. Dem *Ranunculo-Sietum erecti-submersi* oder dem *Callitricho-Myriophylletum alterniflori* schließen sich das *Ranunculetum fluitantis* und großblaukrautreiche Ausbildungen des *Sparganio-Elodeetum* an. In der Wechselwasserzone der Gewässer treten kleinflächig Bach- und Flussröhrichte (*Glycerio-Sparganion*, *Phalaridion arundinaceae*) auf (vgl. PREISING et al. 1990b).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: (Traubenkirschen-) Erlen- und Eschen-Auwald der Talniederungen (WET), Erlen- und Eschen-Quellwald (WEQ), Bodensaurer Eichen-Mischwald (WQN, WQF, WQL), Fließgewässer als Naturnaher Bach oder Fluss (FB, FF).

AFL – Bach-Erlen- und Eschen-Auwald-Komplex im Hainsimsen-Buchenwaldgebiet

PNV-Einheit: Hainsternmieren-Erlenwald oder feuchter bis nasser bodensaurer Eichenmischwald, in Randbereichen Übergang zu Buchenwäldern (vor allem Hainsimsen-Buchenwald), kleinflächig Quellfluren; Fließgewässer u. a. mit



Abb. 8: PNV-Einheit „AFD – Bach-Erlen- und Eschen-Auwald-Komplex im Drahtschmielen-Buchenwaldgebiet“ mit Kiesbach (Foto: T. Kaiser)

Flechten-, Moos- und Rotalgengesellschaften sowie Hahnenfuß-Berlen-Gesellschaft, Fluthahnenfuß-Gesellschaft und großblaukrautreichen Ausbildungen der Igelkolben-Wasserpest-Gesellschaft.

Standorttyp: Feuchte bis nasse, basenarme Substrate des Hügel- und Berglandes, i. d. R. zeitweilig überflutet oder sickerfeucht.

Bodentyp: Mittlerer Gley (G3), tiefer Gley (G4), sehr tiefer Gley (G5), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Gley (K3//G), mittlerer Kolluvisol unterlagert von Pseudogley (K3//S), tiefer Kolluvisol (K4), mittlere Parabraunerde (L3), mittlere podsolierte Parabraunerde (pL3), mittlere Pseudogley-Parabraunerde (S-L3).

Bodenart: Schluffiger Sand, sandiger Lehm, lehmiger Schluff, schluffiger Ton.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Schwach trocken bis mittel feucht (3 bis 8), nicht bis mittel vernässt (0 bis 3).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Nur an kleineren Fließgewässern des Berg- und Hügellandes, Braunerden und Parabraunerden als Sonderform im Deister nach individueller Zuordnung.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche Differenzierung: Besonders in unmittelbarer Gewässernähe stockt bei basenärmerem Substrat das *Stellario nemorum-Alnetum*. Es schließt sich bei ausreichender

Talbreite das *Luzulo-Quercetum petraeae*, besonders in der Variante mit *Molinia caerulea* (PREISING et al. 2003), an. In vernässen Senken kann kleinflächig auch das *Carici elongatae-Alnetum* auftreten (vgl. beispielsweise DIERSCHKE et al. 1973, BLOSAT & SCHMIDT 1975, DIERSCHKE et al. 1983, HOFMEISTER 1990, ZACHARIAS 1996). TÜXEN & OHBA (1975) beschreiben als weitere Bach- und Quell-Erlenwaldgesellschaft das *Riboso sylvestris-Alnetum glutinosae* (= *Riboso sylvestris-Fraxinetum* bei PREISING et al. 2003), PREISING et al. (2003) die *Luzula sylvatica-Alnus glutinosa*-Gesellschaft und für den Harz zusätzlich das *Alnetum incanae*. Der Status von *Alnus incana* ist für Niedersachsen allerdings zweifelhaft, wie DRACHENFELS (1990) ausführlicher diskutiert (vgl. auch GARVE 2007). Den Oberläufen der Bäche fehlen vielfach höhere Pflanzen. Dem *Ranunculo-Sietum erecti-submersi* schließen sich das *Ranunculetum fluitantis* und großblaukrautreiche Ausbildungen des *Sparganio-Elodeetum* an. In der Wechselwasserzone der Gewässer treten kleinflächig Bach- und Flussröhrichte (*Glycerio-Sparganion*, *Phalaridion arundinaceae*) auf (vgl. PREISING et al. 1990b).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Erlen- und Eschen-Auwald schmaler Bachtäler (WEB), Erlen- und Eschen-Quellwald (WEQ), Bodensaurer Eichenmischwald

feuchter Böden des Berg- und Hügellands (WQB), Fließgewässer als Naturnaher Bach oder Fluss (FB, FF).

10.2.2.5 Niedermoor-Einheiten

NQ – Birken-Eichenwald im Übergang zu Bruch- und Auwäldern der Niedermoores

PNV-Einheit: Feuchter Birken-Eichen- und Erlen-Birken-Eichenwald, Traubenkirschen-Erlenwald oder feuchter Eichen-Hainbuchenwald.

Standorttyp: Feuchte bis nasse, basenarme bis mäßig basenarme, deutlich entwässerte Niedermoores.

Bodentyp: Mittleres Niedermoor (HN3), tiefer Gley mit Erdniedermoorauflage (HNv/G4), flacher Brauneisengley mit Erdniedermoorauflage (HNv/Ge4), tiefer Podsol-Gley mit Erdniedermoorauflage (HNv/P-G4), mittlerer Pseudogley mit Erdniedermoorauflage (HNv/S3), sehr tiefer Pseudogley mit Erdniedermoorauflage (HNv/S5), sehr flacher Gley mit geringmächtiger Erdniedermoorauflage (HNv/G1), flacher Gley mit geringmächtiger Erdniedermoorauflage (HNv/G2), mittlerer Gley mit geringmächtiger Erdniedermoorauflage (HNv/G3), tiefer Gley mit geringmächtiger Erdniedermoorauflage (HNv/G4), mittlerer Gley mit Kleimarschauflage und geringmächtiger Erdniedermoorauflage (HNv/MN/G3), mittlerer Podsol-Gley mit geringmächtiger Erdniedermoorauflage (HNv/P-G3), mittleres Erdniedermoor (HNv3), mittleres Erdniedermoor unterlagert von Kleimarsch (HNv3//MN), mittleres Erdniedermoor unterlagert von Organomarsch (HNv3//MO), mittleres Erdniedermoor unterlagert von Pseudogley (HNv3//S), tiefes Erdniedermoor (HNv4), sehr tiefes Erdniedermoor (HNv5).

Bodenart: Niedermoorortorf, Mudde.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark frisch bis mittel feucht (6 bis 8), sehr schwach bis äußerst stark vernässt (1 bis 6).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Stärker entwässerte Niedermoorstandorte.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Auf den ärmsten Standorten *Betulo-Quercetum molinietosum*, teilweise im Übergang zur *Vaccinium uliginosum-Betula pubescens*-Gesellschaft (*Betuletum pubescentis* bei POTT 1995 bzw. *Vaccinium uliginosi-Betuletum pubescentis* und *Carici nigrae-Betuletum pubescentis* bei PREISING et al. 2003) und zum *Myricetum gale*, auf reicheren Standorten *Betulo-Quercetum alnetosum* und *Pruno-Fraxinetum*, auf den basenreichsten Standorten *Stellario-Carpinetum stachyetosum* und *filipenduletosum* (vgl. u. a. SEEWALD 1977, DÖRING-MEDERAKE 1991, KAISER & ROLOFF 1991).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Bodensaurer Eichenmischwald nasser Standorte (WQN), Eichenmischwald feuchter Sandböden (WQF), Eichenmischwald lehmiger, frischer Sandböden des Tieflands (WQL), Eichen- und Hainbuchenmischwald feuchter, mäßig basenreicher Standorte (WCA), (Traubenkirschen-)Erlen- und Eschen-Auwald der Talniederungen (WET).

NAt – Walzenseggen-Erlenbruchwald-Komplex des Tief- und Hügellandes

PNV-Einheit: Walzenseggen-Erlenbruchwald, eventuell kleinflächig Röhrichte und Rieder, auf nährstoffarmen Standorten auch Birkenbruchwald.

Standorttyp: Nasse bis sehr nasse, basenarme bis basenreiche Niedermoor-Standorte.

Bodentyp: Flache Organomarsch mit Erdniedermoorauflage (HNv/MO2), mittlerer Gley mit geringmächtiger Erdniedermoorauflage (HNv/G3), mittleres Erdniedermoor (HNv3), tiefes Erdniedermoor (HNv4), sehr tiefes Erdniedermoor (HNv5).

Bodenart: Niedermoorortorf.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Mittel feucht bis nass (8 bis 10), mittel bis stark vernässt (3 bis 4).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Auf das Tief- und Hügelland beschränkt.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Das *Carici elongatae-Alnetum* tritt unter nährstoffarmen sauren Verhältnissen in der Subassoziation von *Betula pubescens* (= *Sphagno-Alnetum glutinosae* bei PREISING et al. 2003) auf und kann Übergänge zur *Vaccinium uliginosum-Betula pubescens*-Gesellschaft (*Betuletum pubescentis* bei POTT 1995 bzw. *Vaccinium uliginosi-Betuletum pubescentis* und *Carici nigrae-Betuletum pubescentis* bei PREISING et al. 2003) und zum *Myricetum gale* aufweisen. Unter nährstoffreichen Verhältnissen schließt sich das *Carici elongatae-Alnetum typicum*, unter quelligen Verhältnissen das *Carici elongatae-Alnetum cardaminetosum amarae* an (DÖRING-MEDERAKE 1991). Bei sehr nassen Standortverhältnissen können auch waldfreie Sumpf- und Niedermoorgesellschaften aus den Ordnungen der *Phragmitetalia*, *Magnocaricetalia* und *Caricetalia nigrae* eingestreut sein.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Erlen-Bruchwald nährstoffreicher Standorte (WAR), Erlen- und Birken-Erlen-Bruchwald nährstoffärmerer Standorte des Tieflands (WAT), (Traubenkirschen-)Erlen- und Eschen-Auwald der Talniederungen (WET), Sauergras-, Binsen- und Staudenried (NS), Landröhricht (NR), weitere Untergliederung s. DRACHENFELS (2021).

NAb – Walzenseggen-Erlenbruchwald-Komplex des Berglandes

PNV-Einheit: Walzenseggen-Erlenbruch des Berglandes, auf nährstoffarmen Standorten auch Birkenbruchwald, eventuell kleinflächig Röhrichte und Rieder.

Standorttyp: Nasse bis sehr nasse, basenarme bis basenreiche Niedermoor-Standorte.

Bodentyp: Mittleres Erdniedermoor (HNv3), tiefes Erdniedermoor (HNv4), sehr tiefes Erdniedermoor (HNv5).

Bodenart: Niedermoorortorf.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Mittel bis stark feucht (8 bis 9), mittel bis stark vernässt (3 bis 4).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Auf das Bergland beschränkt.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Das *Carici elongatae-Alnetum* tritt unter nährstoffarmen sauren Verhältnissen in der Subassoziation von *Betula pubescens* auf. Dies entspricht dem *Sphagno squarrosi-Alnetum* bei MAST (1999) und PREISING et al. (2003). Auf sehr basenarmen Standorten kann auch das *Vaccinium uliginosi-Betuletum carpaticae* (vgl. MAST 1999, PREISING et al. 2003) stocken. Unter nährstoffreichen Verhältnissen schließt sich das *Carici elongatae-Alnetum typicum*, unter quelligen Verhältnissen das *Carici elongatae-Alnetum cardaminetosum amarae* an (DÖRING-ME-

DERAKE 1991). Bei sehr nassen Standortverhältnissen können auch waldfreie Sumpf- und Niedermoorgesellschaften aus den Ordnungen der *Phragmitetalia*, *Magnocaricetalia* und *Caricetalia nigrae* eingestreut sein.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Erlen-Bruchwald nährstoffreicher Standorte (WAR), Erlen- und Birken-Erlen-Bruchwald nährstoffärmerer Standorte der Berglands (WAB), (Fichten-) Birken-Bruchwald des höheren Berglands (WBB), Sauergras-, Binsen- und Staudenried (NS), Landröhricht (NR), weitere Untergliederung s. DRACHENFELS (2021).

NP – Fichtenbruchwald-Komplex

PNV-Einheit: Rauschbeeren-Fichtenbruch, eingestreut kleinflächig Hochmoor-Bulten- und -Schlenken-Gesellschaften.

Standorttyp: Feuchte bis nasse, nährstoffarme Moore und Anmoore der ober- bis hochmontanen Stufe des Harzes.

Bodentyp: Sehr flacher Gley mit geringmächtiger Niedermoorauflage (HN1G1), mittleres Niedermoor (HN3), tiefes Niedermoor (HN4), sehr tiefes Niedermoor (HN5), mittleres Erdniedermoor (HNv3), tiefes Erdniedermoor (HNv4), sehr tiefes Erdniedermoor (HNv5).

Bodenart: Niedermoorortf, lehmiger Sand, sandiger Lehm, lehmiger Schluff.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark feucht (9), stark vernässt (4).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Auf die höheren Lagen des Harzes beschränkt.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Neben dem *Piceo-Vaccinietum uliginosi* tritt auf allenfalls von einer geringmächtigen Torfschicht bedeckten Standorten das *Calamagrostio villosae-Piceetum* in der Ausbildung mit *Molinia caerulea* auf (PREISING et al. 2003, BAUMANN 2009, vgl. STÖCKER 1967). Kleinflächig können besonders in Geländemulden Gesellschaften der *Erico-Sphagnetalia papilloso* und *Scheuchzerietalia palustris* eingestreut sein.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Hochmontaner Fichtenwald-Moorwald (WO, weitere Differenzierung s. DRACHENFELS 1921), Hochmontaner Fichten-Sumpfwald (WFS).

10.2.2.6 Hochmoor-Einheiten

MQ – feuchter Kiefern-Birken-Eichen-Moorwald im Übergang zum Birken- und Kiefernbruch

PNV-Einheit: Feuchter Kiefern-Birken-Eichenwald (vielfach auch Kiefern-Moorbirkenwälder), Birkenbruch und Gagelgebüsch, im östlichen Teil des Tieflandes auch Kiefern-Birkenbruch, eventuell kleinflächig Reste von Hochmoor-Bulten- und -Schlenken-Komplexen sowie dystrophe Moorgewässer mit Zwergwasserschlauch-Gesellschaften.

Standorttyp: Feuchte bis nasse, basenarme, vielfach deutlich entwässerte Hochmoore.

Bodentyp: Mittleres Erdhochmoor (HHv3).

Bodenart: Hochmoortorf.



Abb. 9: PNV-Einheit „NAt – Walzenseggen-Erlenbruchwald-Komplex des Tief- und Hügellandes“ im Talraum der Lutter (Foto: T. Kaiser)

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark frisch (6), sehr schwach vernässt (1).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Stärker entwässerte Hochmoorstandorte.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Überwiegend eichenarme und teilweise kiefernreiche Ausbildungen des *Betulo-Quercetum molinietosum*, auf weniger stark entwässerten Flächen *Vaccinium uliginosum-Betula pubescens*-Gesellschaft (= *Betuletum pubescentis* bei POTT 1995 bzw. *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis* und *Carici nigrae-Betuletum pubescentis* bei PREISING et al. 2003) und *Myricetum gale*, im östlichen kontinentaleren Teil des Tieflandes auch Anklänge an das *Ledo-Pinetum* (= *Vaccinio uliginosi-Pinetum* bei PREISING et al. 2003) (SEEWALD 1977, KRAUSE & SCHRÖDER 1979, DÖRING-MEDERAKE 1991), kleinflächig können besonders in Geländemulden (z. B. alte Torfstiche) Gesellschaften der *Erico-Sphagnetalia papilloso* und *Scheuchzerietalia palustris* eingestreut sein. Stillgewässer weisen Gesellschaften der *Utricularietalia intermedio-minoris* und des *Utriculario minoris-Nymphaeion* auf.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Birken- und Kiefernwald entwässerter Moore (WV, weitere Untergliederung s. DRACHENFELS 2021), Übergänge zum Eichenmischwald feuchter Sandböden (WQF).

MBt – Birken-Moor- und Bruchwald des Tieflandes

PNV-Einheit: Birkenbruch und Gagelgebüsch, im östlichen Teil des Tieflandes auch Kiefern-Birkenbruch, eventuell kleinflächig Reste von Hochmoor-Bulten- und -Schlenken-Komplexen sowie dystrophe Moorgewässer mit Zwergwasserschlauch-Gesellschaften.

Standorttyp: Nasse bis sehr nasse, extrem basenarme Hochmoor-Standorte.

Bodentyp: Mittleres Erdhochmoor (HHv3), mittleres Erdhochmoor unterlagert von Organomarsch (HHv3//MO), tiefes Erdhochmoor (HHv4).

Bodenart: Hochmoortorf.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Schwach feucht bis mittel feucht (7 bis 8), sehr schwach bis mittel vernässt (1 bis 3).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Weniger stark entwässerte Hochmoorstandorte des Tieflandes, überwiegend individuelle Zuordnung.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: *Vaccinium uliginosum*-*Betula pubescens*-Gesellschaft (= *Betuletum pubescentis* bei POTT 1995 bzw. *Vaccinio uliginosi*-*Betuletum pubescentis* und *Carici nigrae*-*Betuletum pubescentis* bei PREISING et al. 2003) und *Myricetum gale*, im östlichen kontinentalen Teil des Tieflandes auch Anklänge an das *Ledo-Pinetum* (= *Vaccinio uliginosi*-*Pinetum* bei PREISING et al. 2003) (SEEWALD 1977, KRAUSE & SCHRÖDER 1979, DÖRING-MEDERAKE 1991), kleinflächig können besonders in Geländemulden (z. B. alte Torfstiche) Gesellschaften der *Erico-Sphagnetalia papilloso* und *Scheuchzerietalia palustris* eingestreut sein. Stillgewässer weisen Gesellschaften der *Utricularietalia intermedio-minoris* und des *Utriculario minoris-Nymphaeion* auf.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Birken- und Kiefern-Bruchwald nährstoffarmer Standorte des Tieflandes (WBA), Subkontinentaler Kiefern-Birken-Bruchwald (WBK), Birken- und Kiefernwald entwässerter Moore (WV, weitere Untergliederung s. DRACHENFELS 2021), kleinflächig auch Naturnahes Hochmoor des Tieflandes (MH, weitere Untergliederung s. DRACHENFELS 2021).

MBb – Birken-Moor- und Bruchwald des Berglandes

PNV-Einheit: Birken-Bruchwald.

Standorttyp: Nasse bis sehr nasse, extrem basenarme Hochmoor-Standorte.

Bodentyp: Mittleres Hochmoor (HH3), sehr tiefes Hochmoor (HH5).

Bodenart: Hochmoortorf.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Mittel feucht (8), mittel vernässt (3).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Weniger stark entwässerte Hochmoorstandorte des Berglandes, nur im Solling und Harz vorkommend, überwiegend individuelle Zuordnung.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: *Vaccinio uliginosi*-*Betuletum carpaticae* (vgl. MAST 1999, PREISING et al. 2003); kleinflächig können besonders in Geländemulden (z. B. alte Torfstiche) Gesellschaften der *Erico-Sphagnetalia papilloso* und *Scheuchzerietalia palustris* eingestreut sein. Stillgewässer weisen Gesellschaften der *Utricularietalia intermedio-minoris* und des *Utriculario minoris-Nymphaeion* auf.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: (Fichten-)Birken-Bruchwald des höheren Berglands (WBB).

MHt – Hochmoor-Bulten- und Schlenken-Komplex des Tieflandes

PNV-Einheit: Überwiegend waldfreier Hochmoor-Bulten- und -Schlenken-Komplex, ggf. mit eingestreuten dystrophen Moorgewässern mit Zwergwasserschlauch-Gesellschaften. In den Randbereichen und auf teilentwässerten Flächen auch Kiefern-Moorbirkenwald, Birkenbruch und Gagelgebüsch.

Standorttyp: Nasse bis sehr nasse, extrem basenarme Hochmoor-Standorte.

Bodentyp: Tiefes Erdhochmoor (HHv4), sehr tiefes Erdhochmoor (HHv5).

Bodenart: Hochmoortorf.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark frisch bis stark feucht (6 bis 9), sehr schwach bis stark vernässt (1 bis 4).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Auf das Tiefland beschränkt, überwiegend individuelle Zuordnung.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Die nicht waldfähigen Hochmoorstandorte werden von Gesellschaften der *Erico-Sphagnetalia papilloso* und der *Scheuchzerietalia palustris* eingenommen. In dystrophen Moorgewässern kommen Gesellschaften der *Utricularietalia intermedio-minoris* und *Utriculario minoris-Nymphaeion* vor (POTT 1995). In den Randbereichen und auf teilentwässerten Flächen *Vaccinium uliginosum*-*Betula pubescens*-Gesellschaft (= *Betuletum pubescentis* bei POTT 1995 bzw. *Vaccinio uliginosi*-*Betuletum pubescentis* und *Carici nigrae*-*Betuletum pubescentis* bei PREISING et al. 2003) und *Myricetum gale*, im östlichen kontinentalen Teil des Tieflandes auch Anklänge an das *Ledo-Pinetum* (= *Vaccinio uliginosi*-*Pinetum* bei PREISING et al. 2003) (SEEWALD 1977, KRAUSE & SCHRÖDER 1979, DÖRING-MEDERAKE 1991).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Naturnahes Hochmoor des Tieflandes (MH, weitere Untergliederung s. DRACHENFELS 2021), Birken- und Kiefern-Bruchwald nährstoffarmer Standorte des Tieflandes (WBA), vereinzelt auch Birken- und Kiefernwald entwässerter Moore (WV, weitere Untergliederung s. DRACHENFELS 2021).

MHb – Hochmoor-Bulten- und Schlenken-Komplex des Berglandes

PNV-Einheit: Überwiegend waldfreier Hochmoor-Bulten- und -Schlenken-Komplex. In den Randbereichen und auf teilentwässerten Flächen auch Birken-Bruchwald und Fichten-Bruchwald (letzteres nur im Harz).

Standorttyp: Nasse bis sehr nasse, extrem basenarme Hochmoor-Standorte.

Bodentyp: Mittleres Hochmoor (HH3), tiefes Hochmoor (HH4), sehr tiefes Hochmoor (HH5), mittleres Erdhochmoor (HHv3).

Bodenart: Hochmoortorf.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark feucht (9), stark vernässt (4).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Auf das Bergland beschränkt, überwiegend individuelle Zuordnung.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Die nicht waldfähigen Hochmoorstandorte werden von Gesellschaften der *Erico-Sphagnetalia papilloso* und der *Scheuchzerietalia palustris* eingenommen. In den Randbereichen der Harz-Hochmoore und auf teilentwässerten Flächen stockt das *Piceo-Vaccinietum uliginosi*, in den Randbereichen und auf teilentwässerten Flächen der sonstigen Hochmoore das *Vaccinio uliginosi*-*Betuletum carpaticae*. Ausführliche Angaben zu den Pflanzengesellschaften der Harzer Moore finden sich bei JENSEN (1961, 1990 sowie BAUMANN 2009, s. a. GARVE & HULLEN 2002).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Naturnahes Hochmoor des Berglands (MB, weitere Untergliederung s. DRACHENFELS 2021), (Fichten-)Birken-Bruchwald des höheren Berglands (WBB).



Abb. 10 u. 11: Hochmoor-Bulten- und Schlenken-Komplexe des Tieflandes (PNV-Einheit „MHt“ auf dem Truppenübungsplatz Bergen) sowie des Berglandes (PNV-Einheit „MHb“ bei Torfhaus im Harz) (Fotos: T. Kaiser)

10.2.2.7 Einheiten der Küsten und Nordseeinseln

KW – Salzwatt

PNV-Einheit: Von höheren Pflanzen überwiegend freie Wattflächen der Nordseeküste, vereinzelt Quellerfluren, Schlickgrasrasen und Seegraswiesen.

Standorttyp: Wattflächen mit Salz- oder Brackwassereinfluss.

Bodentyp: Salzwatt (IWz).

Bodenart: Reinsand, lehmiger Sand, Lehm, toniger Schluff.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Meist offenes Wasser (11), äußerst stark vernässt (6).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Auf die Nordseeküste beschränkt.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Großflächig keine Pflanzengesellschaften aus höheren Pflanzenarten, den unteren Salzwiesen vorgelagert Gesellschaften des *Salicornion strictae* und das *Spartinetum anglicae* (gebildet aus invasiven Neophyten, daher per Definition nicht Komponente der PNV), außerdem *Zosteretum noltii* und *Zosteretum marinae* (PREISING et al. 1990a, PETERSEN & POTT 2005).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Salz-/Brackwasserschwamm (KW, weitere Untergliederung s. DRACHENFELS 2021).

KS – weitgehend vegetationsfreier Strand

PNV-Einheit: Weitgehend vegetationsfreier Meeresstrand mit Strandquecken-Vordünen.

Standorttyp: Sandstrände mit Pionier-Sanddünen.

Bodentyp: Flache Kalkmarsch (MC2), mittlerer Strandboden mit Lockersyrosem (OL/ZS3), mittlerer Lockersyrosem unterlagert von Strandboden (OL3/ZS), sehr flacher Nassstrand (ZS1), flacher Nassstrand (ZS2), mittlerer Strandboden (ZS3).

Bodenart: Reinsand und lehmiger Sand.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Schwach trocken bis meist offenes Wasser (3 bis 11), nicht bis äußerst stark vernässt (0 bis 6).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Auf die Nordseeküste beschränkt. Flache Kalkmarsch nur auf Scharhorn und Hoher Knechtsand nach individueller Zuordnung, da hier das Vorkommen von Marschenwald nicht zu erwarten ist.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Die Pionier-Sanddünen am Meeresstrand werden vom *Elymo-Agropyretum juncei* besiedelt. Ansonsten sind die Flächen vegetationsfrei (POTT 1995, POTT et al. 1999, PETERSEN & POTT 2005).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Binsenquecken-Vordüne (KDV), Sandplate/-strand (KS, weitere Differenzierung bei DRACHENFELS 2021).

KD – Dünen-Strandhafer-Krähenbeerheiden-Komplex

PNV-Einheit: Vegetationskomplex der Stranddünen-Gesellschaften, der Sandlieschgras-Gesellschaft, der Meerstrand-Silbergrasflur, der Sandseggen-Gesellschaft, der Krähenbeerheide, der Dünenweiden-Gebüsche und der Dünenwälder.

Standorttyp: Trockene bis frische Dünenstandorte der Nordseeinseln (Xeroserie).

Bodentyp: Mittlerer Lockersyrosem (OL3), sehr tiefer Lockersyrosem (OL5), tiefer podsolierter Regosol (pQ4), sehr tiefer podsolierter Regosol (pQ5), tiefe Kalkmarsch mit Regosolaufgabe (Q/MC4), mittlerer Regosol unterlagert von Kalkmarsch (Q3/MC), tiefer Regosol (Q4).

Bodenart: Reinsand.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Mittel trocken bis stark frisch (2 bis 6), nicht bis schwach vernässt (0 bis 2).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Auf die Nordseeinseln beschränkt.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Die Pionier-Sanddünen am Meeresstrand werden vom *Elymo-Agropyretum juncei* besiedelt. Auf den äußeren Weißdünen schließt sich das *Elymo-Ammophiletum* an. Es folgen bei kalkreichen Standortverhältnisse mit leichter Sandeinwehung (Graudünen) das *Tortulo-Phleetum arenarii* und das *Violo-Corynephorietum*. In den Braundünen weit verbreitet ist das *Hieracio-Empetretum*. Außerdem kommen auf den Grau- und Braundünen häufig artenarme von der Sand-Segge (*Carex arenaria*) dominierte Bestände (*Carex arenaria*-Gesellschaft) vor. Schon in den Leelagen der Weißdünen können sich auch Dünenweidengebüsche besonders in Form des *Hippophao-Salicetum arenariae* entwickeln (HOBÖHM 1993, WESTHOFF et al. 1993, ELLENBERG 1996, POTT et al. 1999, PETERSEN 2000, PREISING et al. 2003, PETERSEN & POTT 2005). Weitere Gesellschaften der Xeroserie werden von HOBÖHM (1993), WESTHOFF et al. (1993) sowie PETERSEN & POTT (2005) beschrieben. Auf älteren Dünenstandorten vorwiegend windgeschützter Lagen können auch Birken-, Zitter-Pappel- und Eichenwälder wachsen, die dem *Quercion robori-petraeae* zuzurechnen sind (ELLENBERG 1996, POTT et al. 1999, PREISING et al. 2003, PETERSEN & POTT 2005). POTT et al. (1999) stufen entsprechende Ausbildungen als *Populus tremula*-Gesellschaft, *Betulo-Quercetum roboris* und als *Populo tremulae-Quercetum petraeae* ein, PREISING et al. (2003) beschreiben sie als *Carici arenariae-Betuletum*.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Küstendünen-Grasflur und -Heide (KD, weitere Differenzierung bei DRACHENFELS 2021), Küstendünen-Gebüsch und -Wald außer Kartoffelrosen-Gebüsch und Sonstiges standortfremdes Küstendünengehölz (KG außer KGX und KGY).

KN – Dünenal-Kleinseggen-Moorheiden-Komplex

PNV-Einheit: Vegetationskomplex aus Strandlings- und Zwergbinsengesellschaften, Kleinseggen-Riedern, der Krähenbeeren-Glockenheiden-Gesellschaft, der Weiden-Gebüsche und der Dünenal-Wälder.

Standorttyp: Nasse Dünenstandorte der Nordseeinseln (Hygroserie).

Bodentyp: Flacher Gley (G2), mittlerer Gley unterlagert von Kalkmarsch (G3/MC), mittlerer Gley unterlagert von Strandboden (G3/ZS), mittlerer Strandboden mit Gleyaufgabe und geringmächtiger Niedermoorauflage (HN/G/ZS3), mittleres Niedermoor (HN3), tiefer podsolierter Gley unterlagert von Strandboden (pG4/ZS).

Bodenart: Reinsand, Niedermoororf.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark frisch bis meist offenes Wasser (6 bis 11), sehr schwach bis äußerst stark vernässt (1 bis 6).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Auf die Nordseeinseln beschränkt.



Abb. 12: PNV-Einheit „KS – weitgehend vegetationsfreier Strand“ auf Norderney (Foto: T. Kaiser)



Abb. 13: PNV-Einheit „KD – Dünen-Strandhafer-Krähenbeerheiden-Komplex“ auf Norderney (Foto: T. Kaiser)



Abb. 14 u. 15: Birkenwald in der PNV-Einheit „KN – Dünenal-Kleinseggen-Moorheiden-Komplex“ sowie PNV-Einheit „KR – Salzwiesen, Quellerfluren und Brackwasserröhricht-Komplex“ mit Strandflieder, Norderney (Fotos: T. Kaiser)

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Kalkreiche Dünen Sümpfe werden u. a. vom *Junco baltici-Schoenetum* und *Samolo-Littorelletum* besiedelt. In älteren sauren Dünentälern finden sich u. a. Kriechweiden-Gebüsche (*Salicion arenariae*) sowie das *Caricetum nigrae* und das *Empetro-Ericetum* (HOB OHM 1993, WESTHOFF et al. 1993, ELLENBERG 1996, POTT et al. 1999, PETERSEN 2000, PREISING et al. 2003, PETERSEN & POTT 2005). Eine Übersicht mit diversen weiteren Gesellschaften der Hygroserie gibt PETERSEN (2000, s. a. WESTHOFF et al. 1993). In älteren Dünentälern können auch Gebüsche des *Salicetum cinereo-argenteae* und Birkenwälder wachsen. POTT et al. (1999) stufen entsprechende Ausbildungen als *Betula pubescens*-Gesellschaft ein. Teilweise werden diese Wälder aber auch vorrangig aus *Betula pendula* (möglicherweise eine Folge des hohen Wildverbissdrucks), vereinzelt aus *Populus tremula* oder *Alnus glutinosa* gebildet, so dass sie dann eher dem *Quercion robori-petraeae* zuzurechnen bzw. dem *Carici elongatae-Alnetum* anzuschließen sind.

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Gehölzfreies/-armes nasses Dünenal (KN) und Gebüsch/Wald nasser Küstendünetäler (KB) (weitere Differenzierung bei DRACHENFELS 2021).

KR – Salzwiesen, Quellerfluren und Brackwasserröhricht-Komplex

PNV-Einheit: An-del-Grasnelkenwiesen, Quecken-Salzwiesen, Dominanzbestände von Salzmelde oder Schlickgras, einjährige Quellergesellschaften, bei abnehmendem Salzgehalt Strandsimsen-Röhrichte sowie Schilfröhrichte (teilweise mit Unterwuchs aus Sumpffarn).

Standorttyp: Außendeichs gelegene und daher zeitweilig vom Meer überflutete unentwickelte Seemarschen.

Bodentyp: Mittlere Rohmarsch-Kalkmarsch mit Gleyauf-lage (G/MR-MC3), flacher Salzgley (Gz2), mittlerer Salzgley unterlagert von Salzhohmarsch (Gz3//MRz), flache Salzhohmarsch mit Erdniedermoorauflage (HNz/MRz2), mittlere Kalkmarsch-Rohmarsch (MC-MR3), mittlere Kalkmarsch-Rohmarsch unterlagert von Organomarsch (MC-MR3//MO), mittlere Kalkmarsch-Rohmarsch unterlagert von Strandboden (MC-MR3//ZS), mittlerer Strandboden mit Rohmarschauflage (MR/ZS3), flache Rohmarsch (MR2), sehr

flache Salzhohmarsch (MRz1), flache Salzhohmarsch (MRz2), flache Salzhohmarsch unterlagert von Niedermoor (MRz2//HN), mittlere Salzhohmarsch unterlagert von Strandboden (MRz3//ZS), Salzhohmarsch-Salzwatt (MRz-IWz), Salzhohmarsch-Salzwatt unterlagert von Niedermoor (MRz-IWz//HN), mittlerer Regosol unterlagert von Salz-Rohmarsch (Q3//MRz).

Bodenart: Reinsand, lehmiger Sand, schluffiger Sand, Lehm, lehmiger Schluff, toniger Schluff, lehmiger Ton, schluffiger Ton.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Stark frisch bis meist offenes Wasser (6 bis 11), schwach bis äußerst stark vernässt (2 bis 6).

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Auf die Nordseeküste beschränkt.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Die Seemarschen werden bei direktem Meereinfluss von Salzwiesen eingenommen, die vom *Juncetum gerardii* über das *Puccinellietum maritima* bis hin zum *Salicornietum strictae* reichen. Es handelt sich um einen Vegetationskomplex mit Pflanzengesellschaften der *Glauco-Puccinellietalia* und *Thero-Salicornietalia* (vgl. PREISING et al. 1990a, PETERSEN & POTT 2005). Holzgewächse fehlen hier völlig. Bei zurückgehendem Meereinfluss stellen sich mit abnehmenden Salzgehalten Brackröhrichte mit *Scirpus maritimus* und *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani* (*Scirpetum maritimi*, bei POTT 1995 als *Schoenoplecti triquetri-Bolboschoenetum maritimi* zusammengefasst) sowie Schilfröhrichte mit *Thelypteris palustris*, *Phragmites australis*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria* und anderen Arten ein, die von manchen Autoren als *Thelypterido-Phragmitetum* beschrieben werden (vgl. POTT 1995). Entlang der Priele und Bäche wachsen Brackröhrichte und anschließend daran Schilfröhrichte (BEHRE 1979, 1985, 1991, 1999).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Untere Salzwiese (KHU), Obere Salzwiese (KHO), Obere Salzwiese des Brackübergangs (KHB), Strandwiese (KHS), Quellerwatt (KWQ), Röhricht der Brackmarsch (KR, weitere Differenzierung bei DRACHENFELS 2021).

10.2.2.8 Gewässer

SK – Meer einschließlich Brackwasserbereiche

PNV-Einheit: Von höheren Pflanzen überwiegend freie Salz- und Brackwasserflächen, vereinzelt Seegraswiesen.

Standorttyp: Wasserflächen der Küste mit Salz- oder Brackwasser.

Bodentyp: In der BK50 als Gewässer dargestellt.

Bodenart: Nicht relevant, offenes Gewässer.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Nicht relevant, offenes Gewässer.

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Nordsee einschließlich Brackwasserbereiche. In der BK50 erscheinen alle Gewässer mit einheitlicher Kennzeichnung, daher individuelle Zuordnung.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Großflächig keine Pflanzengesellschaften aus höheren Pflanzenarten, vereinzelt *Zosteretum marinae* (PREISING et al. 1990a).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Küstenmeer (KM), Flusslauf der Brackwasser-Ästuar (Sublitoral) (KF), Salz-/Brackwasserpriel (KP) (weitere Untergliederung s. DRACHENFELS 2021).

SF – größere Fließgewässer und Altarme sowie Kanäle (Süßwasser)

PNV-Einheit: Flüsse und Ströme frei von höheren Wasserpflanzen oder mit großblaukrautreichen Ausbildungen der Igelkolben-Wasserpest-Gesellschaft sowie mit Süßwasserröhrichten, in Ruhigwasserzonen auch Schwimmblattgesellschaften, Altarme und Kanäle mit Wasserlinsen-, Laichkraut-, Schwimmblatt- und Armleuchteralgen-Gesellschaften sowie Süßwasserröhrichten und Großseggen-Gesellschaften.

Standorttyp: Größere Fließgewässer und Kanäle des Süßwassers.

Bodentyp: In der BK50 als Gewässer dargestellt.

Bodenart: Nicht relevant, offenes Gewässer.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Nicht relevant, offenes Gewässer.

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Größere Flüsse und Ströme (mit Altarmen) sowie Kanäle im Süßwasserbereich, soweit in der BK50 als Gewässer dargestellt. In der BK50 erscheinen alle Gewässer mit einheitlicher Kennzeichnung, daher individuelle Zuordnung.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Die Ströme in den Marschen sind weitgehend frei von Wasserpflanzen. In ihrer Wechselwasserzone treten breite Zonen von Süßwasserröhrichten (*Phragmites*) auf. Die sonstigen Flüsse und Ströme sind entweder weitgehend frei von Wasserpflanzen (besonders bei stärkerer Wassertrübung oder Sanddrift) oder weisen vor allem großblaukrautreiche Ausbildungen des *Sparganio-Elodeetum* auf. In Ruhigwasserzonen sind auch Gesellschaften der *Nymphaeetalia* zu finden. In der Wechsel- und Flachwasserzone der Gewässer treten Süßwasserröhrichte aus den Verbänden *Phalaridion arundinaceae* und *Phragmites* auf (vgl. HERR et al. 1989, PREISING et al. 1990b, RASPER 1996, KRUMBIEGEL 2006). Die Altarme und Kanäle werden von Gesellschaften der *Lemnetalia*, *Potametalia*, *Nymphaeetalia*, *Nitelletalia flexilis* und *Charetalia hispidae* besiedelt. In der Wechsel- und Flachwasserzone

der Altarme und Kanäle treten Gesellschaften der *Phragmitetalia* und *Magnocaricetalia* auf (z. B. STRASBURGER 1981, PREISING et al. 1990b, VAHLE 1990, BEUG 1995, KAISER et al. 2011).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Naturnaher Fluss (FF, weitere Untergliederung s. DRACHENFELS 2021), Kanal (FK), Naturnahes Altwasser (SEF), Verlandungsbereich nährstoffreicher Stillgewässern (VE, weitere Untergliederung s. DRACHENFELS 2021).

SS – Stillgewässer (Süßwasser)

PNV-Einheit: Stillgewässer mit Wasserlinsen-, Laichkraut-, Schwimmblatt-, Armleuchteralgen- und Strandlings-Gesellschaften sowie Süßwasserröhrichten und Großseggen-Gesellschaften, dystrophe Moorgewässer mit Zwergwasserschlauch-Gesellschaften.

Standorttyp: Größere Stillgewässer mit Süßwasser unterschiedlicher Trophie.

Bodentyp: In der BK50 als Gewässer dargestellt.

Bodenart: Nicht relevant, offenes Gewässer.

Feuchtestufe und Vernässungsgrad: Nicht relevant, offenes Gewässer.

Sonstige Hinweise zum Vorkommen: Größere Stillgewässer im Süßwasserbereich, soweit in der BK50 als Gewässer dargestellt. In der BK50 erscheinen alle Gewässer mit einheitlicher Kennzeichnung, daher individuelle Zuordnung.

Syntaxonomische Einordnung und standörtliche

Differenzierung: Die Stillgewässer werden von Gesellschaften der *Lemnetalia*, *Potametalia*, *Nymphaeetalia*, *Nitelletalia flexilis* und *Charetalia hispidae* besiedelt. In der Wechsel- und Flachwasserzone der Gewässer treten Gesellschaften der *Phragmitetalia*, *Magnocaricetalia* und *Littorelletalia uniflorae* auf (z. B. STRASBURGER 1981, PREISING et al. 1990b, VAHLE 1990, BEUG 1995, KAISER et al. 2011, REMY et al. 2022). In dystrophen Moorgewässern kommen Gesellschaften der *Utricularietalia intermedio-minoris* und *Utriculario minoris-Nymphaeion* vor (POTT 1995).

Potenzielle natürliche Biotoptypen: Naturnahe Stillgewässer und deren Verlandungsbereiche (SO, VO, SE, VE, weitere Untergliederung s. DRACHENFELS 2021).

10.2.2.9 Stark anthropogen überformte Standorte

Für diverse Aufschüttungs- und Abgrabungsböden reichen die standörtlichen Angaben der BK50 nicht aus, um eine PNV-Einheit zuzuordnen. Bei diesen Einheiten sind weder hinreichend detaillierte Rückschlüsse auf die Nährstoff- noch auf die Wasserversorgung der Standorte möglich. Eine PNV-Einheit kann diesen Flächen nur nach einer Geländebegehung bzw. weiteren Untersuchungen zugewiesen werden.



Abb. 16: Altgewässer an der Aller (PNV-Einheit SS – Stillgewässer“) im „Eichen-Ulmen und Eichen-Hainbuchen-Auwald-Komplex“ (PNV-Einheit „AU“) (Foto: T. Kaiser)

11 Karten zur PNV Niedersachsens

Die PNV-Zuordnung zu den Einheiten der BK50 ermöglicht die Erstellung von PNV-Karten im Darstellungsmaßstab der BK50, also im Maßstab 1 : 50.000. Beispiele zeigen die Abb. 17 bis 19. Die Karte ist als Teil der Umweltkarten Niedersachsen digital einsehbar. Ergänzend dazu sind fertig layoutete Übersichtskarten zur PNV Niedersachsens als Online-Supplement zur vorliegenden Veröffentlichung als Download verfügbar. Die Übersichtskarten wurden einerseits im Maßstab 1 : 200.000 in sechs Einzelblättern und andererseits als Übersichtskarte für ganz Niedersachsen im Maßstab 1 : 500.000 erstellt. Die Abb. 20 und 21 zeigen Auszüge aus diesen Kartenwerken. Mit der Übersichtskarte im Maßstab 1 : 500.000 ist ein direkter Vergleich zu den im gleichen Maßstab erschienenen früheren PNV-Karten von PREISING (1978), KAISER & ZACHARIAS (2003) sowie SUCK et al. (2010) möglich. Die Abb. 22 liefert die Legende zu

den PNV-Karten. Die pflanzensoziologisch sehr ähnlichen Einheiten des Drahtschmielen- und des Hainsimsen-Buchenwaldes wurden mit dem gleichen Farbton belegt, um die Lesbarkeit der Karten nicht durch zu viele Farbabstufungen zu belasten. Beide Einheiten unterscheiden sich nur durch das weitgehende Fehlen der Weißlichen Hainsimse (*Luzula luzuloides*) im Drahtschmielen-Buchenwald. Die Einheiten lassen sich zudem auch so gut unterscheiden, weil der Drahtschmielen-Buchenwald auf das Tiefland beschränkt ist, während der Hainsimsen-Buchenwald im Berg- und Hügelland vorkommt.

Die Übersichtskarten als PDF, der Link zu den Umweltkarten Niedersachsen und weitere Informationen gibt es auf der NLWKN-Internetseite:

www.nlwkn.niedersachsen.de/pnv

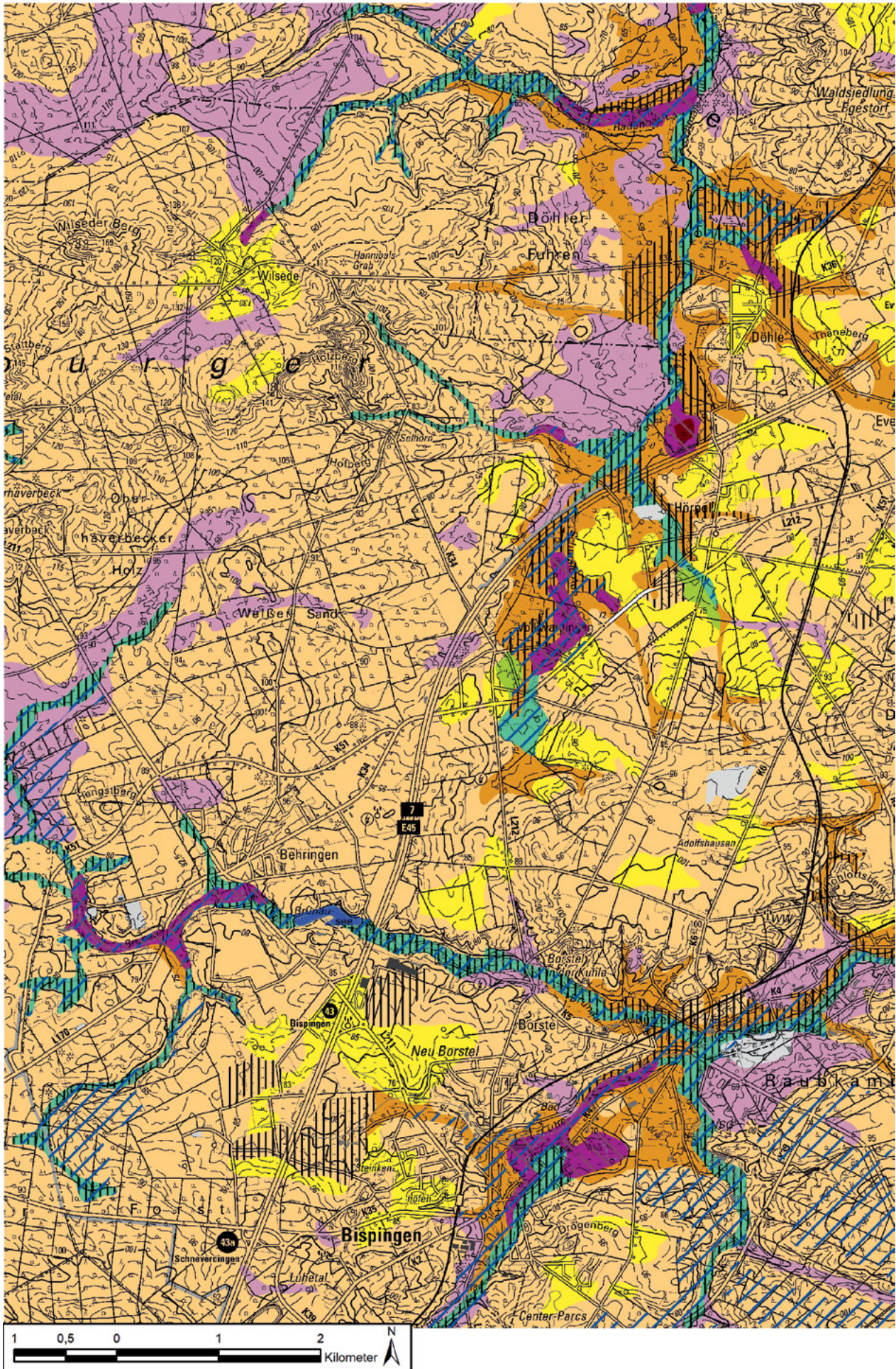


Abb. 18: Ausschnitt aus der PNV-Karte Niedersachsens im Maßstab 1:50.000, Bereich Tiefland (Legende s. Abb. 22)

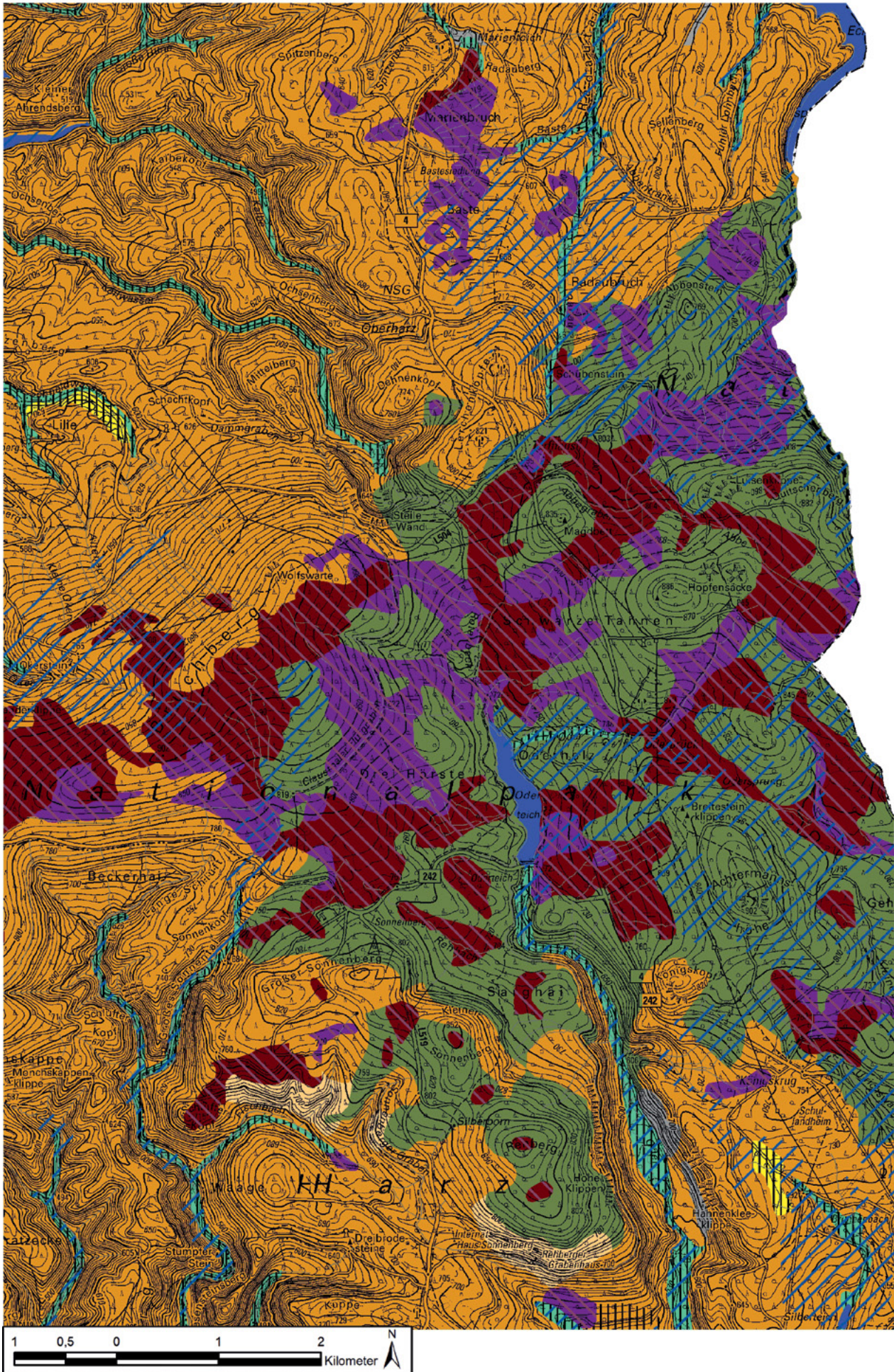


Abb. 19: Ausschnitt aus der PNV-Karte Niedersachsens im Maßstab 1 : 50.000, Bereich Berg- und Hügelland (Legende s. Abb. 22)

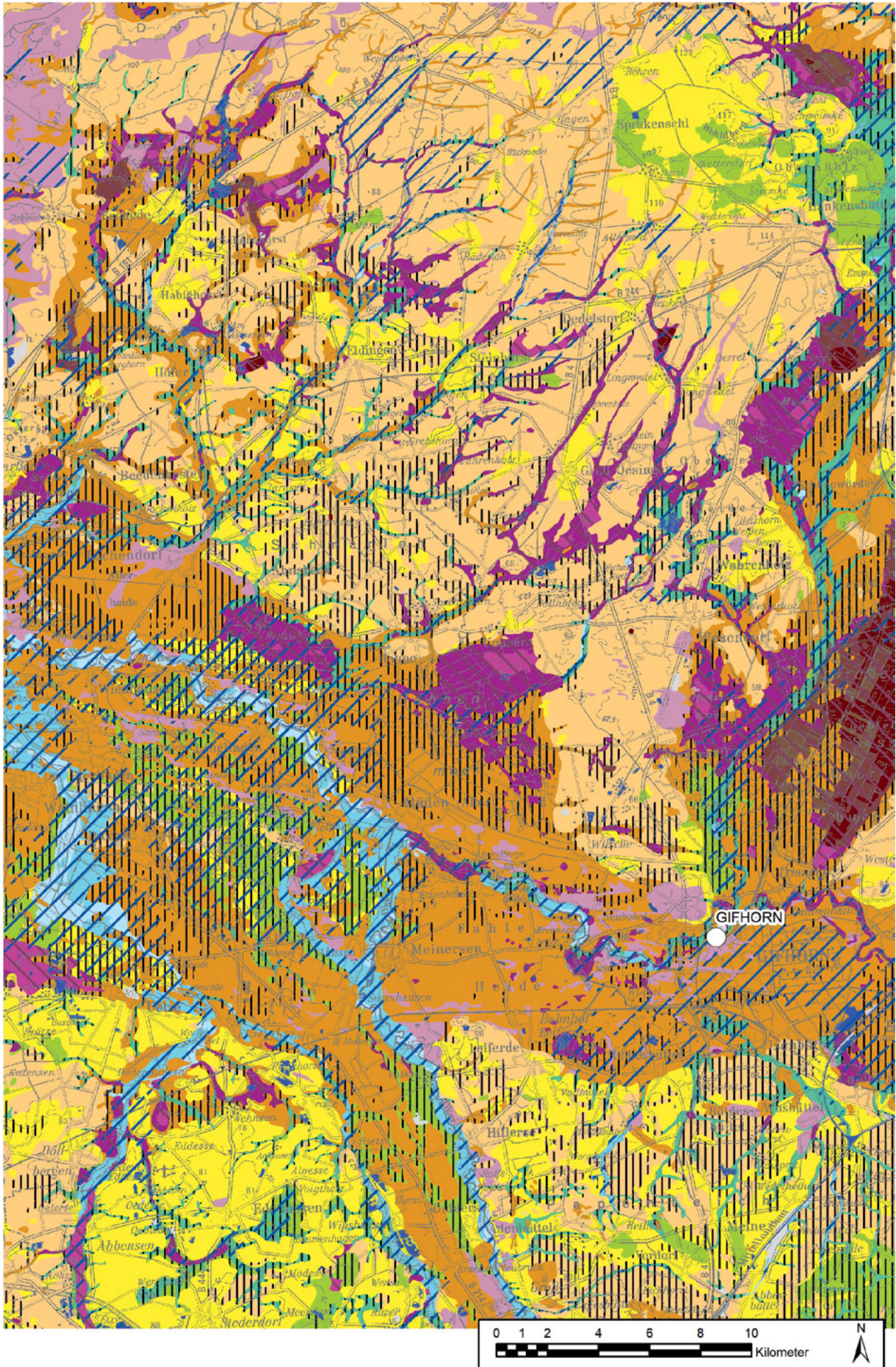


Abb. 20: Ausschnitt aus der PNV-Karte Niedersachsens im Maßstab 1:200.000 (Legende s. Abb. 22)

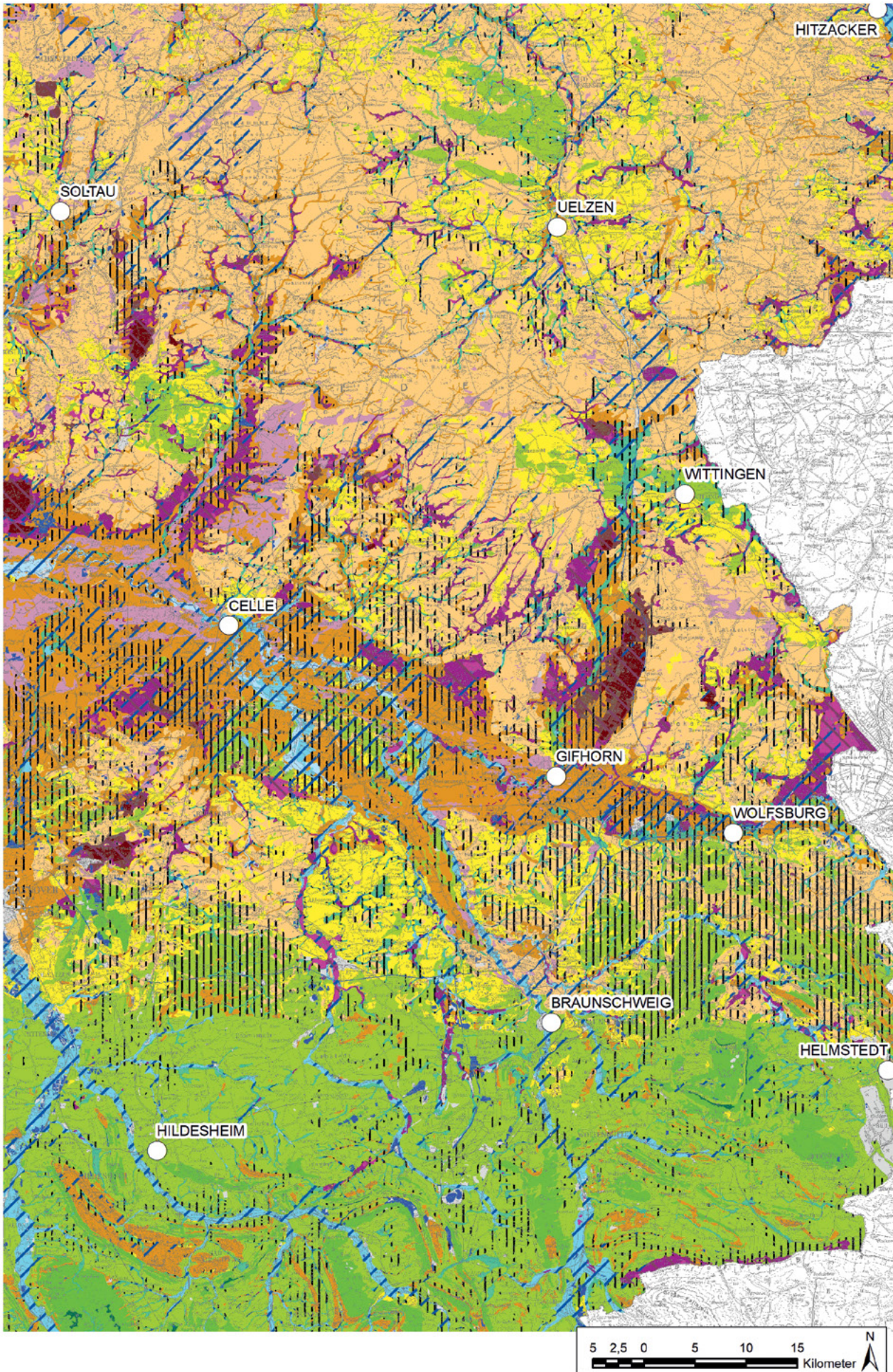











































Abb. 21: Ausschnitt aus der PNV-Karte Niedersachsens im Maßstab 1 : 500.000.

Legende

Einheiten der potenziellen natürlichen Vegetation

Farbsymbol	PNV-Einheiten
	BDt trockener bis frischer Drahtschmielen-Buchenwald (Tiefland)
	BDf feuchter Drahtschmielen-Buchenwald teils im Übergang zum Birken-Eichen-Wald (Tiefland)
	BLt trockener bis frischer Hainsimsen-Buchenwald (Berg- und Hügelland)
	BLf feuchter Hainsimsen-Buchenwald teils im Übergang zum feuchten Hainsimsen-Eichen-Wald (Berg- und Hügelland)
	BP Reitgras-Buchenwald mit allenfalls geringer Fichten-Beimischung
	BDMt trockener bis frischer Drahtschmielen- und Flattergras-Buchenwald (Tiefland)
	BDMf feuchter Drahtschmielen- und Flattergras-Buchenwald teils im Übergang zum Birken-Eichen-Wald (Tiefland)
	BLMt trockener bis frischer Hainsimsen- und Flattergras-Buchenwald (Berg- und Hügelland)
	BLMf feuchter Hainsimsen- und Flattergras-Buchenwald teils im Übergang zum feuchten Hainsimsen-Eichen-Wald oder Eichen-, Hainbuchen- und Eschen-Mischwald (Berg- und Hügelland)
	BMt trockener bis frischer Flattergras-Buchenwald
	BMf feuchter Flattergras-Buchenwald teils im Übergang zum Birken-Eichen- oder Eichen-, Hainbuchen- und Eschen-Mischwald
	BGt trockener bis frischer Waldmeister-Buchenwald
	BGf feuchter Waldmeister-Buchenwald sowie Eichen-, Hainbuchen- und Eschen-Mischwald
	BH Waldhaargerste-Buchenwald
	BC Seggen-Buchenwald
	QD trockener Kiefern- und Birken-Eichen-Buchenwald
	QL trockener Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwald
	R Blockhalden
	AA Giersch-Eichen-Eschen-Marschenwald
	AP Rohrglanzgras-Eichen-Eschen- und Erlen-Eichen-Marschenwald
	AQ Stieleichen-Auwald-Komplex, außerhalb des Überflutungsbereiches der Fließgewässer Drahtschmielen- bzw. Hainsimsen-Buchenwald oder Flattergras-Buchenwald
	AU Eichen-Ulmen und Eichen-Hainbuchen-Auwald-Komplex, außerhalb des Überflutungsbereiches der Fließgewässer Flattergras- oder Waldmeister-Buchenwald
	AFG Bach-Erlen- und Eschen-Auwald-Komplex im Waldmeister-Buchenwaldgebiet
	AFD Bach-Erlen- und Eschen-Auwald-Komplex im Drahtschmielen-Buchenwaldgebiet
	AFL Bach-Erlen- und Eschen-Auwald-Komplex im Hainsimsen-Buchenwaldgebiet
	NQ Birken-Eichenwald im Übergang zu Bruch- und Auwäldern der Niedermoore
	NAt Walzenseggen-Erlenbruchwald-Komplex des Tief- und Hügellandes
	NAb Walzenseggen-Erlenbruchwald-Komplex des Berglandes
	NP Fichtenbruchwald-Komplex
	MQ feuchter Kiefern-Birken-Eichen-Moorwald im Übergang zum Birken- und Kiefernbruch
	MBt Birken-Moor- und Bruchwald des Tieflandes
	MBb Birken-Moor- und Bruchwald des Berglandes
	MHT Hochmoor-Bulten- und Schlenken-Komplex des Tieflandes
	MHb Hochmoor-Bulten- und Schlenken-Komplex des Berglandes
	KW Salzwatt
	KS weitgehend vegetationsfreier Strand
	KD Dünen-Strandhafer-Krähenbeerheiden-Komplex
	KN Dünenal-Kleinseggen-Moorheiden-Komplex
	KR Salzwiesen, Quellerfluren und Brackwasserröhricht-Komplex
	SK Meer einschließlich Brackwasserbereiche
	SF größere Fließgewässer und Altarme sowie Kanäle (Süßwasser)
	SS Stillgewässer (Süßwasser)
	Y stark anthropogen überformte Standorte ohne Zuordnung

Weiteres landschaftliches Entwicklungspotenzial



	potenzielle Auenstandorte
	potenzielle Moorstandorte (kohlenstoffreiche Böden)

Abb. 22: Legende zu den PNV-Karten

12 Hinweise zur Verwendung von PNV-Karten auf Grundlage der BK50 für Aussagen in Planwerken und Gutachten

Die nachfolgenden Hinweise sind weitgehend KAISER & ZACHARIAS (2003) entnommen, wurden jedoch aktualisiert.

Die Bodeneigenschaften, der Einfluss von Exposition und Relief sowie dynamische Prozesse bedingen eine wesentlich größere Differenzierung der Standorte und damit der Vegetation, als dies aus den aggregierten Bodeneinheiten der BK50 abgeleitet werden kann. Die vorgelegten PNV-Karten im Maßstab 1 : 50.000 geben somit das Potenzial und die grobe Verteilung der Haupteinheiten der Vegetation wieder. Bei der Beschreibung der Einheiten in Kap. 10 sind zum Teil weitere Elemente, die innerhalb der Haupteinheiten auftreten können, genannt. Daneben treten an kleinräumigen Sonderstandorten, die von der BK50 nicht ausgewiesen werden, weitere PNV-Einheiten auf. So sind zum Beispiel innerhalb der Einheit „Waldmeister-Buchenwald“ auch folgende Elemente zu erwarten, die nicht in der Karte ausgewiesen sind: Quellbereiche mit Erlen-Eschen-Bachwäldern, Erlenbruchwald, Flattergras-Buchenwald und kleinflächig Drahtschmielen- bzw. Hainsimsen-Buchenwald, auf feuchteren Standorten Übergänge zu Traubenkirschen-Erlen-Eschen- und Eichen-Hainbuchenwäldern.

Für detaillierte raumbezogene Planungen und Aussagen mit Bezug zur PNV im Maßstab 1 : 50.000 und größer ist somit immer die Berücksichtigung zusätzlicher Kriterien und Grundlagendaten notwendig, wie sie hier erläutert werden (s. Kap. 5).

Landschaftspläne, Grünordnungspläne, Pflege- und Entwicklungspläne, Managementpläne, Gewässerentwicklungspläne, UVP-Berichte, Umweltberichte, FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen und landschaftspflegerische Begleitpläne werden in der Regel in größeren Maßstäben als 1 : 50.000 erstellt. Soll eine auf Grundlage der BK50 erstellte PNV-Karte für derartige Planwerke herangezogen werden, so ist es nicht zulässig, die Karteninhalte auf einen größeren Maßstab hochzuvergrößern, ohne dass ein maßstabsbezogener Abgleich der Karteninhalte stattgefunden hat. Auf die zu betrachtende Einzelfläche bezogen können sonst gravierende Fehlinformationen auftreten. Schon im Maßstab 1 : 50.000 hat die abgeleitete PNV-Karte eher den Charakter einer Übersichtskarte. Wichtig ist vor allem, dass auch kleinflächig ausgebildete Standorte und damit Vegetationseinheiten berücksichtigt werden, die von der BK50 nicht dargestellt sind (z. B. Kleinstmoore, offene Sanddünen, Bäche, anthropogene Bodenveränderungen). Die abgeleitete PNV-Karte liefert eine Übersicht über grö-

ßere Planungsräume; sie gibt das Potenzial und die grobe Verteilung von PNV-Einheiten im Gebiet gut wieder. Für einen maßstabsbezogenen Abgleich der Karteninhalte ist folgende Herangehensweise erforderlich:

- Ausgrenzung kleinflächiger Sonderstandorte und Präzisierung der Abgrenzung der Einheiten: Die Darstellung von Standortvariationen, die maßstabsbedingt nicht in der Karte im Maßstab 1 : 50.000 erscheinen, erfordert Geländeerhebungen oder die Auswertung der Ergebnisse von Standorts-, Vegetations-, Biotoptypen- und Biotopkartierungen. Die begrenzten Interpretationsmöglichkeiten von Luftbildern lassen als alleinige Informationsquelle abgesicherte Rückschlüsse auf die PNV nicht zu (vgl. BIERHALS 1988, BASTIAN & SCHREIBER 1994).
- Liegen genauere bodenkundliche Angaben vor (z. B. aus der forstlichen Standortkartierung), sollten diese immer als grundlegende Information für die Modifizierung der abgeleiteten PNV-Karte verwendet werden.
- Benennung der fortwährenden anthropogenen Steuerungen, die in Abhängigkeit von der zu bearbeitenden Problemstellung als im sozio-ökonomischen Umfeld irreversibel einzustufen sind: Da nachhaltige anthropogene Standortveränderungen bei der Konstruktion der PNV zu berücksichtigen sind, die Einstufung dessen, was nachhaltig ist, aber von der zu bearbeitenden Problemstellung abhängt (KAISER 1996a), muss im Einzelfall benannt werden, welche fortwährenden anthropogenen Steuerungen in die Konstruktion der PNV einfließen.

Sofern eine auf Basis der BK50 abgeleitete PNV-Karte zur naturschutzfachlichen Bewertung oder Zielfindung herangezogen werden soll, ist zu beachten, dass die BK50-Einheiten die gegenwärtigen Vorflutverhältnisse widerspiegeln. Das bedeutet, dass entwässerte Moorstandorte vielfach beispielsweise als Birken-Eichenwald oder als Übergang zwischen Birken-Eichenwald zu Bruch- und Auwäldern dargestellt sind. Auf entsprechenden Flächen kann daher aus der PNV-Einheit nicht unbedingt das komplette Entwicklungspotenzial erschlossen werden. Unter Umständen ist es auf derartigen Flächen durchaus erstrebenswert, Erlenbruch, Birkenbruch oder waldfreie Moorvegetation zu entwickeln. Dieses erfordert allerdings eine Standortveränderung, d. h. eine Veränderung der Standortverhältnisse, die sich auch in veränderten BK50-Einheiten niederschlagen würde. Zur Berücksichtigung des landschaftlichen Entwicklungspotenziales erfolgt in der PNV-Karte eine Aufsignatur in Bezug auf Moorböden und potenzielle Auen (s. Kap. 9).

13 Bitte um Mitarbeit und Danksagung

Berichte über Erfahrungen mit der Anwendung der vorgelegten PNV-Karten und eventuelle Verbesserungsvorschläge sind von großem Wert. Der Autor sowie der NLWKN bitten um Mitteilung entsprechender Erfahrungen.

Danksagung

Frau Britta Apelt (NLWKN) hat das Projekt sehr konstruktiv und engagiert betreut, Herr Manfred Rasper (NLWKN) ebenso konstruktiv und engagiert die Veröffentlichung im Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen. Frau Elisabeth Reinke (NLWKN) und Herr Thomas Klose (NLWKN) lieferten umfangreiche digitale Daten zu verschiedenen Themen. Das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) stellte nicht nur die Datenbasis in Form der Bodenkarte 1 : 50.000 (BK50) zur Verfügung, sondern stand mit Herrn Dr. Jan Bug auch mit fachlichem Rat zur

Seite. Herr Dr. Stefan Fleck (Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt) stellte digitale Daten zu den Klimazonen des Harzes bereit. Herr Dr. Olaf von Drachenfels (vormals NLWKN) hat wertvolle fachliche Anmerkungen zu den Projekt-Zwischenberichten beigesteuert, Herr Prof. Dr. Dietmar Zacharias (Hochschule Bremen) umfangreich zum Gelingen der Vorläufer-Veröffentlichung aus dem Jahr 2003 beigetragen. Die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer erteilte eine Betretungsgenehmigung für die Geländearbeiten auf Norderney und stellte Biotopkartierdaten zur Verfügung. Frau Stephanie Hink (Arbeitsgruppe Land & Wasser) hat bei den aktuellen Literaturrecherchen geholfen, Frau Elfie Kaiser (Arbeitsgruppe Land & Wasser) hat die Kartenerstellung übernommen, Frau Yen My Vuong (Arbeitsgruppe Land & Wasser) die Digitalisierung der Abb. 2. Ihnen allen sei herzlich für die Unterstützung gedankt.

14 Zusammenfassung

Das Konzept der potenziellen natürlichen Vegetation (PNV) ist in der Naturschutzpraxis, insbesondere im Bereich der Landschaftsplanung, etabliert. Während die erste großmaßstäbliche PNV-Karte für Niedersachsen aus dem Jahr 2003 noch auf der Bodenkundlichen Übersichtskarte 1 : 50.000 (BÜK50) beruhte, liegt zwischenzeitlich eine vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) erarbeitete aktuellere und deutlich differenziertere Bodenkarte in Form der Bodenkarte 1 : 50.000 (BK50) für Niedersachsen flächendeckend vor, die eine deutlich verbesserte räumliche Schärfe der PNV-Darstellung ermöglicht. Auf Grundlage der BK50 sowie einer Analyse des Einflusses des Klimawandels auf die PNV-Einheiten Niedersachsens hat der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) als Fachbehörde für Naturschutz mit Unterstützung des LBEG nach gut 20 Jahren eine Neuaufstellung der PNV-Karte für Niedersachsen veranlasst. Die PNV wird hierbei auf der Basis der digitalen BK50 unter Berücksichtigung weiterer Datensätze abgeleitet. Es lassen sich insgesamt 43 niedersächsische PNV-Einheiten unterscheiden, die hinsichtlich der standörtlichen Gegebenheiten und syntaxonischen Einordnung beschrieben werden. Kartendarstellungen werden großmaßstäbig sowie als Übersichten in den Maßstäben 1 : 200.000 und 1 : 500.000 erarbeitet.

Den 34.022 Einzelpolygonen der PNV-Karte aus dem Jahr 2003 auf der Basis der BÜK50 stehen 204.186 Einzelpolygone der PNV-Karte auf Basis der BK50 gegenüber. Die Bodeneinheiten der BK50 erlauben im Bereich der Marschen und der Ostfriesischen Inseln eine deutlich differenziertere Darstellung. Im Bereich der zonalen Waldstandorte kann auf Basis der BK50 hinsichtlich der PNV-Einheiten durchgängig zwischen trockenen bis frischen sowie feuchten Standorten differenziert werden. Da teilweise eine individuelle Zuordnung der PNV-Einheiten zu den Poly-

gonen der BK50 möglich war, können insbesondere die Auwald-Vegetationskomplexe deutlich enger gefasst werden, als es auf Basis der BÜK50 möglich war. Die Bach-Auwald-Komplexe können in Abhängigkeit von der umgebenden PNV-Einheit hinsichtlich der Basenverfügbarkeit der Standorte differenziert werden. Als neue PNV-Einheiten können die Blockhalden der höheren Lagen des Harzes, das Salzwatt und das Meer einschließlich der Brackwasserbereiche ergänzt werden. Bei den größeren Gewässern wird nun zwischen Fließ- und Stillgewässern unterschieden. Die Auswirkungen des Klimawandels führen dazu, dass die boreale Klimazone im Harz entfällt, so dass die PNV-Einheit des Reitgras-Fichten-Buchenwaldes und des Wollreitgras-Fichtenwaldes durch einen Reitgras-Buchenwald mit allenfalls geringer Fichten-Beimischung ersetzt wird. Um das landschaftliche Entwicklungspotenzial im Falle nachhaltiger anthropogener Standortveränderungen zum Ausdruck zu bringen, wird dieses in der PNV-Karte durch Aufsignierung dargestellt.

Nach Erläuterungen zur Definition der PNV werden mögliche Verwendungen von PNV-Karten in Naturschutz und Landschaftsplanung diskutiert, so die Beurteilung der Naturnähe und der Eigenart von Natur und Landschaft sowie die naturschutzfachliche Zielfindung. Für die einzelnen PNV-Einheiten in Niedersachsen wurden Listen der für Pflanzungen oder Ansaaten in der freien Natur geeigneten heimischen Gehölzarten erarbeitet.

Planwerke und Gutachten werden in der Regel in größeren Maßstäben als 1 : 50.000 erstellt. Soll eine auf Grundlage der BK50 erstellte PNV-Karte für derartige Planwerke herangezogen werden, so ist ein maßstabsbezogener Abgleich der Karteninhalte erforderlich. Auf die zu betrachtende Einzelfläche bezogen können sonst gravierende Fehlinformationen auftreten.

15 Summary

The concept of potential natural vegetation (PNV) is established in nature conservation practice, particularly in the area of landscape planning. While the first large-scale PNV map for Lower Saxony from 2003 was still based on the soil science overview map 1 : 50,000 (BÜK50), a more up-to-date and much more differentiated soil map in the form of the soil map 1 : 50,000 (BK50) for Lower Saxony, developed by the State Office for Mining, Energy and Geology (LBEG), is now available for the entire area, which enables a significantly improved precision of spatial acuity of the PNV representation. On the basis of the BK50 and an analysis of the influence of climate change on the PNV units of Lower Saxony, the Lower Saxony Water Management, Coastal and Nature Protection Agency (NLWKN), as the specialist authority for nature conservation, with the support of the LBEG, has arranged a new PNV map for Lower Saxony after about 20 years. The PNV is derived from the basis of the digital BK50, taking into account other data sets. A total of 43 Lower Saxony PNV units can be differentiated, which are described in terms of the site conditions and syntaxonic classification. Map representations are prepared on a large scale and as overviews in the scales 1 : 200,000 and 1 : 500,000.

The PNV map from 2003 based on the BÜK50 consists of 34,022 individual polygons, whereas the PNV map based on the BK50 comprises 204,186 polygons. The more differentiated soil units allow a much more differentiated representation in the area of the marshes and the East Frisian Islands. In the area of the zonal forest sites, a distinction can be made between dry to fresh and moist sites on the basis of the BK50 with regard to PNV units. Since it was possible to assign the PNV units to the poly-

gons of the BK50, the alluvial forest vegetation complexes in particular could be defined much more narrowly than it was possible on the basis of the BÜK50. The stream-alluvial forest complexes could be differentiated depending on the surrounding PNV unit in terms of the on-site base availability. The block heaps of the higher elevations of the Harz, the salt flats and the sea including brackish water areas could be added as new PNV units. For the larger bodies of water, a distinction can now be made between running and still waters. The effects of climate change mean that the boreal climate zone in the Harz is no longer applicable, so that the PNV unit of the reed grass-spruce-beech forest and the woolly reed grass-spruce forest is replaced by a reed grass-beech forest with at most a small amount of spruce admixture. In order to express the development potential of the landscape in the event of sustainable anthropogenic site changes, this is shown in the PNV map by means of signing.

After explanations of the definition of the PNV, possible uses of PNV maps in nature conservation and landscape planning are discussed, such as the assessment of the proximity to nature and the uniqueness of nature and landscapes as well as the definition of nature conservation objectives. Lists of native woody species suitable for planting in the wild are drawn up for the individual PNV units in Lower Saxony.

Plans and reports are usually drawn up on a scale larger than 1 : 50,000. If a PNV map created on the basis of the BK50 is to be used for such plans, a scale-related comparison of the map contents is required. Otherwise, serious misinformation can arise in relation to the site considered.

16 Literatur

- ADAM, M. & DIERSCHKE, H. (1990): Laubwald-Gesellschaften nordwestdeutscher Lößgebiete. – *Tuexenia* 10: 433-442, Göttingen.
- AK STANDORTSKARTIERUNG IN DER AG FORSTEINRICHTUNG (1980): Forstliche Standortaufnahme, 4. Aufl. – 188 S., Münster-Hiltrup.
- ALBERT, C., GALLER, C. & VON HAAREN, C. (Hrsg.) (2022): Landschaftsplanung, 2. Aufl. – 608 S., Stuttgart.
- AXER, M., SCHLICHT, R., KRONENBERG, R. & WAGNER, S. (2021): The Potential for Future Shifts in Tree Species Distribution Provided by Dispersal and Ecological Niches: A Comparison between Beech and Oak in Europe. – *Sustainability* 2021 (13): 13067. <https://doi.org/10.3390/su132313067>
- BARENSCHEER, F. (1939): Siedlungskundliches aus der südlichen Lüneburger Heide. – *Schriftenr. Niedersächsisch. Heimatbund* 20: 1-221, Hannover.
- BASTIAN, O. (1994): Eine gestufte Biotopbewertung in der örtlichen Landschaftsplanung. – *Bund deutscher Landschaftsarchitekten*, 49 S., Bonn.
- BASTIAN, O. & SCHREIBER, K.-F. (1994): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. – 502 S., Jena, Stuttgart.
- BAUMANN, K. (2009): Entwicklung der Moorvegetation im Nationalpark Harz. – *Schriftenr. Nationalpark Harz* 4: 1-244, Wernigerode.
- BEHRE, K.-E. (1979): Zur Rekonstruktion ehemaliger Pflanzengesellschaften an der deutschen Nordseeküste. – *Ber. Symposium Internationale Vereinigung f. Vegetationskunde, Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften*: 181-214, Vaduz.
- BEHRE, K.-E. (1985): Die ursprüngliche Vegetation in den deutschen Marschgebieten und deren Veränderung durch prähistorische Besiedlung und Meeresspiegelbewegungen. – *Verh. Ges. Ökologie* 13: 85-96, Göttingen.
- BEHRE, K.-E. (1991): Die Entwicklung der Nordseeküstenlandschaft aus geobotanischer Sicht. – *Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges.* 3: 45-58, Hannover.
- BEHRE, K.-E. (1999): Vegetationsgeschichte und Paläoökologie - ihre Beiträge zum Verständnis der heutigen Vegetation. – *Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges.* 11: 245-266, Hannover.
- BERNOTAT, D., JEBRAM, J., GRUEHN, D., KAISER, T., KRÖNERT, R., PLACHTER, H., RÜCKRIEM, C. & WINKELBRANDT, A. (2002): Entwicklung und Festlegung von Methodenstandards im Naturschutz - Gelbdruck „Bewertung“. – *Schriftenr. Landschaftspfl. Naturschutz* 70: 357-407, Bonn-Bad Godesberg.
- BEUG, J. (1995): Die Vegetation nordwestdeutscher Auengewässer - pflanzensoziologische und standortkundliche Untersuchungen im Ems-, Aller- und Leinetal. – *Abh. Westfäl. Museum f. Naturkunde* 57 (2/3): 1-106, Münster.
- BIERHALS, E. (1988): CIR-Luftbilder für die flächendeckende Biotopkartierung. – *Inform.d. Naturschutz Niedersachs.* 8 (5) (5/88): 77-104, Hannover.
- BLOSAT, P. & SCHMIDT, W. (1975): Laubwaldgesellschaften im Unteren Eichsfeld. – *Mitt. Florist.-Soz. Arbeitsgem. N.F.* 18: 239-257, Todenmann, Göttingen.
- BLUMRICH, H., BRÖRING, U., FELINKS, B., FROMM, H., MRZLIJAK, J., SCHULZ, F., VORWALD, J. & WIEGLEB, G. (1998): Naturschutz in der Bergbaufolgelandschaft - Leitbildentwicklung. – *Studien u. Tagungsber.* 17: 1-44, Potsdam.
- BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT) (2012): Leitfaden zur Verwendung gebietseigener Gehölze. – 30 S., Berlin.
- BNATSCHG - BUNDESNETURSCHUTZGESETZ VOM 29. JULI 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 48 des Gesetzes vom 23. Oktober 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 323).
- BÖCKMANN, T., HANSEN, J., HAUSKELLER-BULLERJAHN, K., JENSEN, T., NAGEL, J., NAGEL, R.-V., OVERBECK, M., PAMPE, A., PETEREIT-BITTER, A., SCHMIDT, M., SCHRÖDER, M., SCHULZ, C., SPELLMANN, H., STÜBER, V., SUTMÖLLER, J. & WOLLBORN, P. (2019): Klimaanangepasste Baumartenwahl in den Niedersächsischen Landesforsten. – *Aus dem Walde – Schriftenr. Waldentwickl. in Niedersachs.* 61: 1-86; Wolfenbüttel.
- BOESS, J. (1999): Die BÜK50 von Niedersachsen - Entstehung, Aussagegenauigkeit, Fortschreibung. – *NNA-Ber.* 12 (2): 78-82, Schneverdingen.
- BOHN, U. (1996): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200.000 - Potentielle natürliche Vegetation - Blatt CC 5518 Fulda, 2. erweiterte Auflage. – *Schriftenr. f. Vegetationsk.* 15: 1-364, Bonn-Bad Godesberg.
- BOHN, U. (Projektleitung) (2000): Karte der Potentiellen Natürlichen Vegetation von Sachsen-Anhalt. Erläuterungen zur Naturschutz-Fachkarte 1:200.000. Stand Februar 2000. – *Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderh.* 1/2000: 1-230, Halle.
- BOHN, U., GOLLUB, G. & HETTWER, C. (2003): Karte der natürlichen Vegetation Europas – *Map of the Natural Vegetation of Europe*. – *Bundesamt für Naturschutz*, 655 + 153 S., Bonn-Bad Godesberg.
- BOLTE, A., HÖHL, M., HENNIG, P., SCHAD, T., KROIHER, F., SEINTSCH, B., ENGLERT, H. & ROSENKRANZ, L. (2021): Zukunftsaufgabe Waldanpassung. – *AFZ/Der Wald* 76 (4): 12-14, München.
- BÖTTCHER, H., BAUER, I. & EICHNER, H. (1981): Die Buchen-Waldgesellschaften des *Fagion sylvaticae* im südlichen Niedersachsen. – *Ber. d. Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde, Syntaxonomie*: 547-577, Vaduz.
- BRAND, J. (2000): Untersuchungen zur synsystematischen Umgrenzung und Untergliederung sowie zur standörtlichen Bindung von Feuchtwäldern im nordwestdeutschen Tiefland. – *Dissert. Botanicae* 323: 1-344, Berlin, Stuttgart.
- BRANDES, D. (1980): Flora, Vegetation und Fauna der Salzstellen im östlichen Niedersachsen. – *Beitr. Naturk. Niedersachsens* 33: 66-90, Hannover.
- BREUER, W. (1991): Flurbereinigung - aus der Sicht einer Fachbehörde für Naturschutz. – *In: BUNDESFORSCHUNGSANSTALT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (Hrsg.): Landschaftsbild - Eingriff - Ausgleich*: 197-204, Bonn-Bad Godesberg.

- BREUER, W. (1993): Grundsätze für die Operationalisierung des Landschaftsbildes in der Eingriffsregelung und im Naturschutzhandeln insgesamt. – NNA-Ber. 6 (1): 19-24, Schneverdingen.
- BRINKMANN, R. (1998): Berücksichtigung faunistisch-tier-ökologischer Belange in der Landschaftsplanung. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 18 (4) (4/98): 57-128, Hildesheim.
- BRUNNER, G., NEZADAL, W. & WEISS, W. (2005): Die Potenzielle Natürliche Vegetation als naturschutzorientiertes Planungsinstrument im Bereich des Forsts. – Natur u. Landschaft 80 (2): 49-55, Stuttgart.
- BUG, J., SCHARUN, C., HARDERS, D. & STADTMANN, R. (2022): Der Wasserhaushalt der Böden in Niedersachsen - Neue methodische Ansätze zur bodenfunktionalen Bewertung. – Geofakten 36: 1-17, Hannover.
- BUNZEL-DRÜKE, M., DRÜKE, J. & VIERHAUS, H. (1995): Wald, Mensch und Megafauna. – LÖBF-Mitt. 20 (4): 43-51, Recklinghausen.
- BURRICHTER, E. & WITTIG, R. (1977): Der Flattergras-Buchenwald in Westfalen. – Mitt. Florist.-Soz. Arbeitsgem., N.F. 19/20: 377-382, Todenmann, Göttingen.
- CHRISTIANSEN, U. & RÜHS, M. (1998): Potentielle natürliche Vegetation (pnV) als Mittel der Raumgliederung in Kulturlandschaften. – Verh. Ges. Ökologie 28: 77-82, Jena.
- CORDES, U. (2024): Quo Vadis Buchenwald - zwischen Klimawandel und Forstwirtschaft. – Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 32: 85-102, München.
- CZAJKOWSKI, T., KOMPA, T. & BOLTE, A. (2007): Zur Verbreitungsgrenze der Buche (*Fagus sylvatica* L.) im nordöstlichen Mitteleuropa. – Forstarchiv 77: 203-206, München.
- DIERSCHKE, H. (1979): Laubwald-Gesellschaften im Bereich der unteren Aller und Leine (Nordwest-Deutschland). – Documents phytosociologiques N.F. 4: 235-252, Lille.
- DIERSCHKE, H. (1985): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens. II. Syntaxonomische Übersicht der Laubwaldgesellschaften und Gliederung der Buchenwälder. – Tuexenia 5: 491-521, Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (1986): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens. III. Syntaxonomische Gliederung der Eichen-Hainbuchenwälder, zugleich eine Übersicht der *Carpinion*-Gesellschaften Nordwest-Deutschlands. – Tuexenia 6: 299-323, Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (1989): Artenreiche Buchenwald-Gesellschaften Nordwest-Deutschlands. – Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 1: 107-148, Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (2013): Konstanz und Dynamik in einem artenreichen Kalkbuchenwald. Veränderungen in einem Großtransekt 1981-2011. – Tuexenia 33: 49-92, Göttingen.
- DIERSCHKE, H. & BECKER T. (2020): 37 Jahre Dauerflächenuntersuchungen in einem Kalkbuchenwald – eine Zeitreihe 1980-2001-2016. – Tuexenia 40: 71-99, Göttingen.
- DIERSCHKE, H. & KNOLL, J. (2002): Der Harz, ein norddeutsches Mittelgebirge. Natur und Kultur unter botanischem Blickwinkel. – Tuexenia 22: 279-421, Göttingen.
- DIERSCHKE, H., HÜLBUSCH, K.-H., & TÜXEN, R. (1973): Eschen-Erlen-Quellwälder am Südwestrand der Bückeberge bei Bad Eilsen, zugleich ein Beitrag zur örtlichen pflanzensoziologischen Arbeitsweise. – Mitt. Florist.-Soz. Arbeitsgem., N.F.15/16: 153-164, Todenmann, Göttingen.
- DIERSCHKE, H., OTTE, A. & NORDMANN, H. (1983): Die Ufervegetation der Fließgewässer des Westharzes und seines Vorlandes. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. Beih. 4, 83 S., Hannover.
- DIERSCHKE, H., DÖRING, U. & HÜNERS, G. (1987): Der Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald (*Pruno-Fraxinetum* Oberd. 1953) im nordöstlichen Niedersachsen. – Tuexenia 7: 367-379, Göttingen.
- DIERSSEN, K. (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins, 2. Aufl. – Schriftenr. Landesamt f. Naturschutz u. Landschaftspflege Schleswig-Holstein 6: 1-157 + Anhang, Kiel.
- DIERSSEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie. – 241 S., Berlin.
- DÖRING-MEDERAKE, U. (1991): Feuchtwälder im nordwestdeutschen Tiefland; Gliederung - Ökologie - Schutz. – Scripta Geobotanica 19: 1-122, Göttingen.
- DRACHENFELS, O. v. (1990): Naturraum Harz - Grundlagen für ein Biotopschutzprogramm. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. 19, 100 S., Hannover.
- DRACHENFELS, O. v. (2006): In Niedersachsen heimische, autochthone Baum- und Straucharten. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, 7 S., Hannover, unveröff.
- DRACHENFELS, O. v. (2021): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. A/4: 1-336, Hannover.
- DRACHENFELS, O. v. (2024): Rote Liste der Biotoptypen in Niedersachsen. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 43 (2) (2/24): 69-140, Hannover.
- DRACHENFELS, O. v. & ZACHARIAS, D. (1995): Entwurf der Wald-PNV-Typen für Niedersachsen. – Manuskript, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, 8 S., Hannover, unveröff.
- DREHWALD, U. (1993): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. - Flechtengesellschaften. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. 20 (10): 1-122, Hannover.
- DREHWALD, U. & PREISING, E. (1991): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. - Moosgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. 20 (9): 1-202, Hannover
- EGGERS, P., HEINE, K. & NIEDRINGHAUS, R. (2008): Die Biotoptypen und Vegetation der Ostfriesischen Inseln. – Schriftenr. Nationalpark Niedersächs. Wattenmeer 11: 9-34, Wilhelmshaven.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, 5. Aufl. – 1.096 S., Stuttgart.
- ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, 6. Aufl. – 1.334 S., Stuttgart.
- FARJON, A. & FARJON, R. (1991): Naturnahe Laubwaldreste um Westerstede in der ostfriesisch-oldenburgischen Geest: Eine Vegetationsanalyse mit Berücksichtigung des Naturschutzes. – Tuexenia 11: 359-379, Göttingen.

- FISCHER, H. S., MICHLER, B. & FISCHER, A. (2019): High resolution predictive modelling of potential natural vegetation under recent site conditions and future climate scenarios: Case study Bavaria. – *Tuexenia* 39: 9-40, Göttingen.
- FISCHER, P., KELM, H.-J., SCHURIG, H., WAESCH, G. & BÜLTMANN, H. (2024): Flechten-Kiefernwälder im nordöstlichen Niedersachsen – historische Entwicklung, Flechtenarten und Schutzmöglichkeiten. – *Inform.d. Naturschutz Niedersachs.* 43 (1) (1/24): 28-55, Hannover.
- FLECK, S., AHREND, B. & MEESENBURG, H. (2022): Trockenstressrisiko im Harz. – *AFZ/Der Wald* 77 (15): 21-25, München.
- FROMM, H. & WIEGLEB, G. (1999): Leitbildorientierte Bewertungsverfahren für den Boden am Beispiel der Bergbaufolgelandschaft. – In: WIEGLEB, G., SCHULZ, F. & BRÖRING, U. (Hrsg.): *Naturschutzfachliche Bewertung im Rahmen der Leitbildmethode*: 109-119, Heidelberg.
- GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – *Inform.d. Naturschutz Niedersachs.* 24 (1) (1/04): 1-76, Hildesheim.
- GARVE, E. (2007): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – *Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs.* 43: 1-507, Hannover.
- GARVE, E. & HULLEN, M. (2002): Flora und Vegetation im Nationalpark Harz (Exkursion D). – *Tuexenia* 22: 127-150, Göttingen.
- GEHRT, E., BENNE, I., EVERTSBUSCH, S., KRÜGER, K., LANGNER, S., BUG, J., EILERS, R., PRAUSE, D., SBRESNY, J., WALDECK, A. (2021): Erläuterungen zur BK50 von Niedersachsen. – *GeoBerichte* 40: 1-282, Hannover.
- GEISER, R. (1992): Auch ohne *Homo sapiens* wäre Mitteleuropa von Natur aus eine halboffene Weidelandschaft. – *Laufener Seminarbeitr.* 2/92: 22-34, Laufen.
- GERKEN, B. & MEYER, C. (Hrsg.) (1996): Wo lebten Pflanzen und Tiere in der Naturlandschaft und der frühen Kulturlandschaft Europas? – *Natur- u. Kulturlandschaft* 1: 1-205, Höxter.
- GERKEN, B. & MEYER, C. (Hrsg.) (1997): Vom Waldinnenraum zur Hecke - Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges. – *Natur- u. Kulturlandschaft* 2: 1-262, Höxter.
- GERLACH, A., KRAUSE, A., MEISEL, K., SPEIDEL, B. & TRAUTMANN, W. (1970): Vegetationsuntersuchungen im Solling. – *Schriftenr. f. Vegetationsk.* 5: 75-134, Bonn-Bad Godesberg.
- HAJATI, M., HARDERS, D., PETRY, U., ELBRACHT, J. & ENGEL, N. (2022): Dokumentation der niedersächsischen Klimaprojektionsdaten AR5-NI v2.1. – *Geofakten* 39: 1-15, Hannover.
- HAMBERGER, J. (2022): AK Forstgeschichte: Buche im Fokus. – *AFZ/Der Wald* 77 (21): 42, München.
- HÄRDTLE, W. (1989): Potentielle natürliche Vegetation - Ein Beitrag zur Kartiermethode am Beispiel der Topographischen Karte 1623 Owschlag. – *Mitt. Arbeitsgem. Geobotanik in Schleswig-Holstein u. Hamburg* 40: 1-72, Kiel.
- HÄRDTLE, W. (1995a): On the Theoretical Concept of the Potential Natural Vegetation and Proposals for an Up-to-date Modification. – *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica* 30 (2): 263-276, Praha.
- HÄRDTLE, W. (1995b): Vegetation und Standort der Laubwaldgesellschaften (*Quercus-Fagetum*) im nördlichen Schleswig-Holstein. – *Mitt. Arbeitsgem. Geobotanik in Schleswig-Holstein u. Hamburg* 48: 1-441, Kiel.
- HÄRDTLE, W. (1999): Potentielle natürliche Vegetation - zur Entwicklung eines vegetationskundlichen Konzeptes. – *NNA-Ber.* 12 (2): 48-52, Schneverdingen.
- HÄRDTLE, W. & WELSS, W. (1992): Vorschläge zur Systematik und Syntaxonomie bodensaurer Buchen-Eichen- und Eichenmischwälder (*Quercion robori-petraeae* Br.-Bl. 1992) Mitteleuropas. – *Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges.* 4: 95-104, Hannover.
- HÄRDTLE, W., BRACHT, H. & HOBOHM, C. (1996a): Vegetation und Erhaltungszustand von Hartholzauen (*Quercus-Ulmetum* Issl. 1924) im Mittelbegebiet zwischen Lauenburg und Havelberg. – *Tuexenia* 16: 25-38, Göttingen.
- HÄRDTLE, W., MENZEL, U. & SCHRAUTZER, J. (1996b): Ökologische Potenz und standörtlicher Zeigerwert der Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.) auf Podsol-Böden des Nordwestdeutschen Tieflands. – *Verh. Ges. Ökologie* 26: 161-172, Stuttgart, Lübeck, Jena, Ulm.
- HÄRDTLE, W., HEINKEN, T., PALLAS, J. & WELSS, W. (1997): *Quercion roboris*, Bodensaure Eichenmischwälder. – *Syn. Pflanzenges. Deutschlands* 2: 1-51, Göttingen.
- HEIDT, E., SCHULZ, R. & LEBERECHT, M. (1994): Konzeption für die Formulierung und Umsetzung von Leitbildern, Umweltqualitätszielen und Umweltstandards für eine umweltgerechte Landnutzung im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin (Land Brandenburg). – *Laufener Seminarbeitr.* 4/94: 141-152, Laufen.
- HEINKEN, T. (1995): Naturnahe Laub- und Nadelwälder grundwasserferner Standorte im niedersächsischen Tiefland: Gliederung, Standortbedingungen, Dynamik. – *Diss. Botanicae* 239: 1-311, Berlin, Stuttgart.
- HEINKEN, T. & ZIPPEL, E. (1999): Die Sand-Kiefernwälder (*Dicrano-Pinion*) im norddeutschen Tiefland: syntaxonomische, standörtliche und geographische Gliederung. – *Tuexenia* 19: 55-106, Göttingen.
- HEINKEN, T., MAST, R. & HÄRDTLE, W. (2006): Die wichtigsten Waldgesellschaften in der Lüneburger Heide und im Wendland (Laubmischwälder grundwasserferner Standorte, Kiefernwälder, Bruchwälder, Hartholzauen). – *Jahrb. Naturwiss. Verein Fürstentum Lüneburg, Sonderheft* 1: 127-157, Lüneburg.
- HEINRICHS, S., WINTERHOFF, W. & SCHMIDT, W. (2014): 50 Jahre Konstanz und Dynamik im Seggen-Hangbuchenwald (*Carici-Fagetum*) – Ein Vergleich alter und neuer Vegetationsaufnahmen aus dem Göttinger Wald. – *Tuexenia* 34: 9-38, Göttingen.
- HEINRICHS, S., DÖLLE, M., WALENTOWSKI, H. & SCHMIDT, W. (2023): Konstanz und Dynamik in einem artenreichen Kalkbuchenwald - Fortführung einer Zeitreihe von 1981 bis 2021. – *Tuexenia* 43: 37-68, Göttingen.
- HELLWIG, M. (1995): Die Wälder am Ortsberg bei Alfeld. – *Naturkd. Mitt. Ornitholog. Verein Hildesheim* 16: 1-24, Hildesheim.
- HERR, W., TODESKINO, D. & WIEBLEG, G. (1989): Übersicht über Flora und Vegetation der niedersächsischen Fließgewässer unter besonderer Berücksichtigung von Naturschutz und Landschaftspflege. – *Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs.* 18: 145-283, Hannover.

- HETTWER, C. (1998): Waldgesellschaften im Ostteil der Ith-Hils-Mulde. – Naturk. Mitt. Ornithol. Verein Hildesh. 18: 39-63, Hildesheim.
- HINZE, J., KOHNLE, U., MICHIELS, H.-G. & ALBRECHT, A. (2024): Veränderungen der Potenziellen Natürlichen Vegetation (PNV). – AFZ/Der Wald 79 (15): 21-25, München.
- HOBOHM, C. (1993): Die Pflanzengesellschaften von Norderney. – Arbeiten aus der Forschungsstelle Küste 12: 1-202, Norderney.
- HOFMEISTER, H. (1990): Die Waldgesellschaften des Hildesheimer Waldes. – Tuexenia 10: 443-473, Göttingen.
- HORST, K. (1983): Der „Kalkberg“ in Lüneburg - Refugium wärmeliebender und anderer seltener Pflanzen. – Jahrb. Naturwiss. Verein Fürstentum Lüneburg 36: 197-234, Lüneburg.
- JAHN, G. (1979): Zur Frage der Buche im nordwestdeutschen Flachland. – Forstarchiv 50 (5): 85-95, Alfeld, Hannover.
- JAHN, G. (1985): Zum Nadelbaumanteil an der potentiellen natürlichen Vegetation der Lüneburger Heide. – Tuexenia 5: 377-389, Göttingen.
- JEDICKE, E. (1998): Raum-Zeit-Dynamik in Ökosystemen und Landschaften. – Naturschutz u. Landschaftsplanung 30 (8/9): 229-236, Stuttgart.
- JENSEN, U. (1961): Die Vegetation des Sonnenberger Moores im Oberharz und ihre ökologischen Bedingungen. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 1: 1-83, Hannover.
- JENSEN, U. (1987): Die Moore des Hochharzes. Allgemeiner Teil. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 15: 1-91, Hannover.
- JENSEN, U. (1990): Die Moore des Hochharzes - Spezieller Teil. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 23: 1-116, Hannover.
- KAISER, T. (1991): Der Hainsternmieren-Erlenwald (*Stellario nemori-Alnetum glutinosae* (Kästner 1938) Lohm. 1957) im ostniedersächsischen Flachland. – Tuexenia 11: 345-354, Göttingen.
- KAISER, T. (1996a): Die potentielle natürliche Vegetation als Planungsgrundlage im Naturschutz. – Natur u. Landschaft 71 (10): 435-439, Stuttgart.
- KAISER, T. (1996b): Zuordnung der Einheiten der Bodenübersichtskarte 1:50.000 (BÜK50) und der niedersächsischen Bodendaueruntersuchungsflächen zu bodenkundlichen Standorttypen und Vegetationseinheiten der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation im niedersächsischen Tiefland mit Schwerpunkt im Großraum Celle. – Gutachten im Auftrage des NLÖ, 37 S., Beedenbostel, unveröff.
- KAISER, T. (1997): Zuordnung der Einheiten der Bodenübersichtskarte 1:50.000 (BÜK50) zu bodenkundlichen Standorttypen und Vegetationseinheiten der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation in Niedersachsen. – Gutachten im Auftrage des NLÖ, 110 S. + Anhang, Beedenbostel, unveröff.
- KAISER, T. (1998a): Bewertungen im Rahmen eines Pflege- und Entwicklungsplanes - dargestellt am Beispiel des Naturschutzgroßprojektes „Lüneburger Heide“. – Angew. Landschaftsökologie 18: 55-68, Bonn-Bad Godesberg.
- KAISER, T. (1998b): Konzeptioneller Aufbau eines Pflege- und Entwicklungsplanes - dargestellt am Beispiel des Naturschutzgroßprojektes „Lüneburger Heide“. – Angew. Landschaftsökologie 18: 7-27, Bonn-Bad Godesberg.
- KAISER, T. (1999a): Die potentielle natürliche Vegetation des Großraumes Celle auf der Basis der Bodenkundlichen Übersichtskarte 1:50.000 (BÜK50). – NNA-Ber. 12 (2): 66-77, Schneverdingen.
- KAISER, T. (1999b): Anwendung des Konzeptes der potentiellen natürlichen Vegetation in der praktischen Landschaftsplanung. – NNA-Ber. 12 (2): 105-112, Schneverdingen.
- KAISER, T. (1999c): Potentielle natürliche Vegetation der Stadt Celle. – Gutachten im Auftrage der Stadt Celle, 35 S. + Anhang, Beedenbostel, unveröff.
- KAISER, T. (2002): Das Konzept der potentiellen natürlichen Vegetation im Lichte der Megaherbivoren-Theorie. – Natur- u. Kulturlandschaft 5: 94-98, Höxter, Jena.
- KAISER, T. (2015): Pflanzen als Zeiger für die Verbreitung und den Erhaltungszustand von Lebensraumtypen am Beispiel der Allerniederung. – Braunschweiger Geobotanische Arbeiten 11: 61-75, Braunschweig.
- KAISER, T. (2023): Auswahllisten für Ansaaten und Pflanzungen in der freien Natur im Landkreis Celle – Empfehlungen der Naturschutzbehörde des Landkreises Celle. – Florist. Notiz. aus der Lüneburger Heide 31: 29-35, Beedenbostel.
- KAISER, T. (2025): Von der Vegetations- zur Biotopkartierung als Basisinformation des Naturschutzes. – Natur u. Landschaft 100 (2/3): 59-67, Stuttgart.
- KAISER, T. & ROLOFF, A. (1991): Die Waldgesellschaften des Schweinebruches bei Celle unter besonderer Berücksichtigung der im Wasserhaushalt gestörten Feuchtwälder. – Braunschw. naturkd. Schriften 3 (4): 947-970, Braunschweig.
- KAISER, T. & ZACHARIAS, D. (1999): Eine anwendungsorientierte Definition der potentiellen natürlichen Vegetation als Ergebnis der Fachtagung „Die potentielle natürliche Vegetation – Bedeutung eines vegetationskundlichen Konzeptes für die Naturschutzpraxis“ vom 1.-2.10.1998 an der NNA. – NNA-Ber. 12 (2): 46-47, Schneverdingen.
- KAISER, T. & ZACHARIAS, D. (2003): PNV-Karten für Niedersachsen auf Basis der BÜK50 - Arbeitshilfe zur Erstellung aktueller Karten der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation anhand der Bodenkundlichen Übersichtskarte 1:50.000. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 23 (1) (1/03): 1-60, Hildesheim.
- KAISER, T., BEECKEN, A. & BRÜNN, S. (1997): Vegetation. – In: CORDES, H., KAISER, T., v. d. LANCKEN, H., LÜTKEPOHL, M. & PRÜTER, J.: Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. Geschichte - Ökologie - Naturschutz: 163-178, Bremen.
- KAISER, T., BERNOTAT, D., KLEYER, M. & RÜCKRIEM, C. (2002): Entwicklung und Festlegung von Methodenstandards im Naturschutz. Gelbdruck „Verwendung floristischer und vegetationskundlicher Daten“. – Schriftenf. u. Naturschutz 70: 219-280, Bonn-Bad Godesberg.

- KAISER, T., BRENCHE, J., KIRCHBERGER, U., BRÜMMER, I., GRIMM, S., LEMMEL, G., PUDWILL, R. & WILLCOX, J. (2011): Empfehlungen für die Altgewässer-Entwicklung in Niedersachsen. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 31 (2) (2/11): 55-121, Hannover.
- KARSTE, G., WEGENER, U., SCHUBERT, R. & KISON, H.-U. (2011): Die Pflanzengesellschaften des Nationalparks Harz (Niedersachsen). – Schriftenr. Nationalpark Harz 6: 1-79, Wernigerode.
- KLAUSING, C. & OSTMANN, U. (1993): Bodenübersichtskarte von Niedersachsen im Maßstab 1:50.000 (BÜK50). – Mitt. Dtsch. Bodenkdl. Ges. 72: 971-972, Göttingen.
- KLEIN, O. (1996): Vegetationskundliche Erfassung der Auenwälder und mesophilen Laubwälder der westlichen oberen Allerniederung unter besonderer Berücksichtigung des historischen Wandels. – Dipl.-Arb. Freie Univ. Berlin, 233 S., Berlin, unveröff.
- KOCH, G. & GRABHERR, G. (1998): Wie natürlich ist der Wald in Österreich? Klassifikation nach Hemerobiestufen. – Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 10: 43-59, Hannover.
- KOPECKY, K. (1992): Syntaxonomische Klassifizierung von Pflanzengesellschaften unter Anwendung der deduktiven Methode. – Tuexenia 12: 13-24, Göttingen.
- KOWARIK, I. (1987): Kritische Anmerkungen zum theoretischen Konzept der potentiellen natürlichen Vegetation mit Anregungen zu einer zeitgemäßen Modifikation. – Tuexenia 7: 53-67, Göttingen.
- KOWARIK, I. (1988): Zum menschlichen Einfluß auf Flora und Vegetation. – Landschaftsentw. u. Umweltforsch. 56: 1-280, Berlin.
- KOWARIK, I. (2016): Das Konzept der potentiellen natürlichen Vegetation (PNV) und seine Bedeutung für Naturschutz und Landschaftspflege. – Natur u. Landschaft 91 (9/10): 429-435, Stuttgart.
- KRAFT, A. & HOBOHM, C. (2004): Zur Pflanzenarten-Vielfalt ausgewählter Laubwaldgesellschaften in Norddeutschland auf der Grundlage synusialer Erhebungen. – Tuexenia 24: 177-189, Göttingen.
- KRAUSE, A. & SCHRÖDER, L. (1979): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200.000 - Potentielle natürliche Vegetation - Blatt CC 3118 Hamburg-West. – Schriftenr. f. Vegetationsk. 14: 1-137, Bonn-Bad Godesberg.
- KRUMBIEGEL, A. (2006): *Bolboschoenus laticarpus*-Röhrichte an der Mittelelbe, eine bisher verkannte Gesellschaft. – Tuexenia 26: 325-338, Göttingen.
- LEUSCHNER, C. (1997): Das Konzept der potentiellen natürlichen Vegetation (PNV): Schwachstellen und Entwicklungsperspektiven. – Flora 192: 379-391, Jena.
- LEUSCHNER, C. (1999): Einige kritische Anmerkungen zur Konstruktion der Potentiellen Natürlichen Vegetation. – NNA-Ber. 12 (2): 88-93, Schneverdingen.
- LEUSCHNER, C. (2024): Trockenstress- und Hitzeempfindlichkeit wichtiger Baumarten – Vitalität von Norddeutschlands Wäldern im Klimawandel. – Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 32: 133-156, München.
- LEUSCHNER, C. & ELLENBERG, H. (2017): Ecology of Central European Forests. Vegetation Ecology of Central Europe. Volume I. – 971 S., Cham.
- LEUSCHNER, C., RODE, M. W. & HEINKEN, T. (1993): Gibt es eine Nährstoffmangel-Grenze der Buche im nordwestdeutschen Flachland? – Flora 188: 239-249, Jena.
- LUCKWALD, G. v., HEINKEN, T., WIEBUSCH, H., SEIBERT, G. & VOIGT, C. (1996): Materialien zum Landschaftsrahmenplan in Niedersachsen. Kartenausschnitte und Erläuterungen zur potentiellen natürlichen Vegetation des Landkreises Schaumburg. – Gutachten im Auftrag des NLO, 11 S. + Anhang, Helpensen, unveröff.
- MAST, R. (1999): Vegetationsökologische Untersuchung der Feuchtwald-Gesellschaften im niedersächsischen Bergland. – Archiv naturwiss. Dissertationen 8: 1-283, Wiehl.
- MELF (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (1999): Waldprogramm Niedersachsen. – Schriftenr. Waldentwicklung in Niedersachs. 3: 1-97, Wolfenbüttel.
- METZING, D., HEINE, K., EGGERS, P. & KUHBIER, H. (2008): Die Farn- und Blütenpflanzen der Ostfriesischen Inseln. – Schriftenr. Nationalpark Niedersächsisch. Wattenmeer 11: 35-60, Wilhelmshaven.
- MEYER, P., MÖLDER, A., SPINU, A. P., BAUHUS, J. & HOOPMANN, T. (2022): Einfluss von Dürre und Bewirtschaftung auf die Buchenmortalität. – AFZ/Der Wald 77 (24): 16-20, München.
- MÖLDER, A., BERNHARDT-RÖMERMANN, M., LEUSCHNER, C. & SCHMIDT, W. (2009): Zur Bedeutung der Winterlinde (*Tilia cordata* Mill.) in mittel- und nordwestdeutschen Eichen-Hainbuchen-Wäldern. – Tuexenia 29: 9-23, Göttingen.
- MONTAG, A. (1968): Die potentiell-natürlichen Wald- und Gebüschgesellschaften der niedersächsischen Küstenmarschen. – Gutachten, Niedersächsisches Landesverwaltungsamt, 76 S., Hannover, unveröff.
- MU (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND KLIMASCHUTZ) (2016a): Programm Niedersächsische Moorlandschaften. – 71 S., Hannover.
- MU (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND KLIMASCHUTZ) (2016b): Aktionsprogramm Niedersächsische Gewässerlandschaften. – 68 S., Hannover.
- MU (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, BAUEN UND KLIMASCHUTZ) (2021): Niedersächsisches Landschaftsprogramm. – 291 S., Hannover.
- MUCINA, L., BÜLTMANN, H., DIERSSEN, K., THEURILLAT, J.-P., RAUS, T., CARNI, A., SUMBEROVA, K., WILLNER, W., DENGLER, J., GARCIA, R. G., CHYTRY, M., HAJEK, M., PIETRO, R. D., IAKUSHENKO, D., PALLAS, J., DANIELS, F. J. A., BERGMEIER, E., GUERRA, A. S., ERMAKOV, N., VALACHOVIC, M., SCHAMINEE, J. H. J., LYSENKO, T., DIDUKH, Y. P., PIGNATTI, S., RODWELL, J. S., CAPELO, J., WEBER, H. E., SOLOMESCH, A., DIMOPOULOS, P., AGUIAR, C., HENNEKENS, S. M. & TICHY, L. (2016): Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. – Applied Vegetation Science 19, Supplement 1: 3-264, Hoboken.
- MÜLLER, M., LEUSCHNER, C., WEITHMANN, G., WEIGEL, R., BANZRAGCH, B.-E., STEINER, W. & GAILING, O. (2024): A genome-wide genetic association study reveals SNPs significantly associated with environmental variables and specific leaf area in European beech. – Physiologia Plantarum 2024;176:e14334. (https://www.nw-fva.de/fileadmin/nwfv/publikationen/pdf/muller_2024_a_genome-wide_genetic_association_study_reveals_snps.pdf)

- NAEDER, K. (1999): Zuordnung von Baum- und Straucharten der potentiell natürlichen Vegetation zu den Standorttypengruppen des pleistozänen Flachlandes, 2. Aufl. – 265 S. + Anhang, Wolfenbüttel.
- NFP (NIEDERSÄCHSISCHES FORSTPLANUNGSAMT) (1992): Ganzflächige Biotopkartierung. – 29 S. + Anlagen, Wolfenbüttel.
- NFP (NIEDERSÄCHSISCHES FORSTPLANUNGSAMT) (2021): Waldbiotoptypenkartierung in den Niedersächsischen Landesforsten. – Shape-Datei, Wolfenbüttel.
- NLFB (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG) (1997): Böden in Niedersachsen - Digitale Bodenkarte 1:50.000 und Bodenübersichten. – CD-ROM, Hannover.
- NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (2003-2023): Basiserfassung der FFH-Gebiete sowie selektive Biotop- und Lebensraumtypenkartierung in Niedersachsen. – Auszug, Shape-Datei, Hannover, unveröff.
- NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (2021a): Niedersächsisches Retentionskataster – Kurzbeschreibung. – 4 S.
- NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (2021b): Arten-Referenzliste der Gefäßpflanzen (Tracheophyta) für Niedersachsen und Bremen, Stand 19.01.2021. – www.nlwkn.niedersachsen.de/artenreferenzlisten
- PALLAS, J. (2000): Zur Synsystematik und Verbreitung der europäischen bodensauren Eichenmischwälder (*Quercetalia roboris* TÜXEN 1931). – Abh. Westfäl. Mus. Naturkunde 62: 1-125, Münster.
- PALLAS, J. (2002): Artenarme bodensaure Eichenmischwälder (*Deschampsio-Quercetum* PASSARGE 1966) in Nordwestdeutschland. – Abh. Westfäl. Mus. Naturkunde 64: 1-132, Münster.
- PATERAK, B. (1999): Anforderungen an PNV-Karten aus Sicht der Landschaftsplanung. – NNA-Ber. 12 (2): 102-104, Schneverdingen.
- PATERAK, B., BIERHALS, E. & PREISS, A. (2001): Hinweise zur Ausarbeitung und Fortschreibung des Landschaftsrahmenplans. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 21 (3) (3/01): 121-192, Hildesheim.
- PEDERSEN, A. & WEBER, H. E. (1993): Atlas der Brombeeren von Niedersachsen und Bremen. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. 28: 1-202, Hannover.
- PETERSEN, J. (2000): Die Dünenalvegetation der Wattenmeer-Inseln in der südlichen Nordsee. – 205 S. + Anhang, Husum.
- PETERSEN, J. & POTT, R. (2005): Ostfriesische Inseln – Landschaft und Vegetation im Wandel. – Schriften zur Heimatpflege 15: 1-160, Hannover.
- PFENNINGER, M., LANGAN, L., FELDMEYER, B., FUSSI, B., HOFFMANN, J., GRANADO, R., HETZER, J., SEKO, M., MELLERT, K.-H. & HICKLER, T. (2023): Phenotypic drought stress prediction of European beech (*Fagus sylvatica*) by genomic prediction and remote sensing. – bioRxiv, DOI: 10.1101/2023.03.29.534688. (<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2023.03.29.534688v1.full.pdf>)
- PLACHTER, H. (1991): Naturschutz. – 463 S., Stuttgart.
- PLACHTER, H. (1996): Bedeutung und Schutz ökologischer Prozesse. – Verh. Ges. Ökologie 26: 287-303, Jena.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands, 2. Aufl. – 622 S., Stuttgart.
- POTT, R., FROMKE, A., PETERS, M., PETERSEN, J. & RIECK, K. (1999): Aktuelle geobotanische Forschung auf den Nordseeinseln. – Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 11: 39-108, Hannover.
- POTT-DÖRFER, B. & ZACHARIAS, D. (1998): Zur Bedeutung wildlebender herbivorer Großsäugetiere für mitteleuropäische Waldlandschaften. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 18 (6) (6/98): 175-177, Hildesheim.
- PREISING, E. (1978): Karte der potentiell natürlichen Pflanzendecke Niedersachsens. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs., Sonderreihe A (1): 11-14, Hannover.
- PREISING, E. (1984): Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme der Pflanzengesellschaften in Niedersachsen. Teil I, 2: Wälder und Gebüsche. – Niedersächsisches Landesverwaltungsamt, Manuskript, 182 S., Hannover, unveröff.
- PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J. & WEBER, H. E. (1990a): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Salzpflanzengesellschaften der Meeresküste und des Binnenlandes. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. 20 (7): 1-44, Hannover.
- PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J. & WEBER, H. E. (1990b): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Süßwassers. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. 20 (8): 47-161, Hannover.
- PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J. & WEBER, H. E. (1997): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Rasen-, Fels- und Geröllgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. 20 (5): 1-146, Hannover.
- PREISING, E., WEBER, H. E. & VAHLE, H.-C. (2003): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Wälder und Gebüsche. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. 20 (2): 1-139, Hildesheim.
- RASPER, M. (1996): Charakterisierung naturnaher Fließgewässerlandschaften in Niedersachsen - Typische Merkmale für die einzelnen Naturräumlichen Regionen. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 16 (5) (5/96): 177-197, Hannover.
- RECK, H. (1995): Arten- und populationsorientierte Grundlagen für die Planung - Beispiele aus der Flurbereinigung Hettlingen auf der Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg). – Schriftenr. f. Landschaftspf. u. Naturschutz 43: 247-280, Bonn-Bad Godesberg.
- REMMERT, H. (1991): Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz. Eine Übersicht. – Laufener Seminarbeitr. 5/91: 5-15, Laufen.
- REMY, D., TISCHEW, S., DIERSCHKE, H., HEINKEN, T., HÖLZEL, N., BERGMEIER, E., SCHNEIDER, S., HORN, K. & HÄRDTE, W. (2022): Pflanzengesellschaft des Jahres 2023: Die Strandlingsrasen (*Littorelletea uniflorae* p.p.). – Tuexenia 42: 321-250, Göttingen.
- RIECKEN, U. (1996): Naturschutzfachliche Bewertungen im Rahmen von Pflege- und Entwicklungsplänen für Schutzgebiete. – Beitr. d. Akademie f. Natur- u. Umweltschutz Baden-Württemberg 23: 169-191, Stuttgart.

- RIEDEL, W., LANGE, H., JEDICKE, E. & REINKE, M. (2016): Landschaftsplanung, 3. Aufl. – 535 S., Berlin.
- RÖDEL, H. (1970): Waldgesellschaften der Sieben Berge bei Alfeld. – Diss. Botanicae 7: 1-144, Lehre.
- SCHLAGNER-NEIDNICH, J., HIPLER, U., BANTIN, J. & ELMER, M. (2020): Vitalität der Buchen in Naturwaldzellen – Auswirkungen der Trockenjahre seit 2018. – Natur in NRW 45 (4): 30-35, Recklinghausen.
- SCHMIDT, P. A. (1998): Potentielle natürliche Vegetation als Entwicklungsziel naturnaher Waldbewirtschaftung? – Forstw. Cbl. 117: 193-205, München.
- SCHMIDT, W. (2002): Die Naturschutzgebiete Hainholz und Staufenberg am Harzrand – Sukzessionsforschung in Buchenwäldern ohne Bewirtschaftung (Exkursion E). – Tuexenia 22: 151-213, Göttingen.
- SCHMIDT, W. & HEINRICHS, S. (2017): Flora und Vegetation der Lengder Burg im Göttinger Wald – Ein Hotspot der Phytodiversität und seine Veränderungen seit 1950. – Tuexenia 37: 95-126, Göttingen.
- SCHÖNFELDER, P. (1978): Vegetationsverhältnisse auf Gips im südwestlichen Harzvorland. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 8: 1-110, Hannover.
- SCHRÖDER, L. (1984): Kartenübersicht zur potentiellen natürlichen Vegetation und realen Waldvegetation in der Bundesrepublik Deutschland. – Natur u. Landschaft 59 (7/8): 280-283, Stuttgart.
- SCHRÖDER, L. (1999): Die Erarbeitung von Karten der potentiellen natürlichen Vegetation (pnV) Deutschlands – Stand und Perspektiven. – NNA-Ber. 12 (2): 53-61, Schneverdingen.
- SCHUBERT, R. (2008): Die Moosgesellschaften des Nationalparks Harz. – Mitt. z. florist. Kartierung Sachsen-Anhalt, Sonderheft 5: 1-80, Halle.
- SCHULD, B., BURAS, A., AREND, M., VITASSE, Y., BEIER-KUHNLEIN, C., DAMM, A., GHARUN, M., GRAMS, T. E. E., HAUCK, M., HAJEK, P., HARTMANN, H., HILTBRUNNER, E., HOCH, G., HOLLOWAY-PHILLIPS, M., KÖRNER, C., LARYSCH, E., LÜBBE, T., NELSON, D. B., RAMMIG, A., RIGLING, A., ROSE, L., RUEHR, N. K., SCHUMANN, K., WEISER, F., WERNER, C., WOHLGEMUTH, T., ZANG, C. S. & KAHMEN, A. (2020): A first assessment of the impact of the extreme 2018 summer drought on Central European forests. – Basic and Applied Ecology 45: 86-103, Amsterdam.
- SCHÜLER, G. (2024): Dynamik und Verbreitung: Altbuchen im Trockenstress – Teil 1. – AFZ/Der Wald 79 (14): 18-21, München.
- SEEWALD, C. (1977): Wald- und Grünland-Gesellschaften im Drömling (Ostniedersachsen). – Diss. Botanicae 41: 1-93, Vaduz.
- STÖCKER, G. (1967): Der Karpatenbirken-Fichtenwald des Hochharzes. Eine vegetationskundlich-ökologische Studie. – Pflanzensoziologie 15: 1-123, Jena.
- STRASBURGER, K. (1981): Wasserpflanzengesellschaften im unteren Allertal. – Diss. Univ. Hannover, 208 S., Hannover.
- STURM, K. (1993): Prozeßschutz - ein Konzept für naturschutzgerechte Waldwirtschaft. – Zeitschr. f. Ökologie u. Naturschutz 2 (3): 181-192, Jena.
- SUCK, R., BUSHART, M., HOFMANN, G., SCHRÖDER, L. & BOHN, U. (2010): Karte der Potentiellen Natürlichen Vegetation Deutschlands. – Bundesamt für Naturschutz, 24 S + Kartenteil, Bonn-Bad Godesberg.
- SUCK, R., BUSHART, M., HOFMANN, G. & SCHRÖDER, L. (2013): Karte der Potentiellen Natürlichen Vegetation Deutschlands. Band II Kartiereinheiten. – BfN-Skripten 349: 1-305, Bonn-Bad Godesberg.
- SUCK, R., BUSHART, M., HOFMANN, G. & SCHRÖDER, L. (2014a): Karte der Potentiellen Natürlichen Vegetation Deutschlands. Band I Grundeinheiten. – BfN-Skripten 348: 1-449, Bonn-Bad Godesberg.
- SUCK, R., BUSHART, M., HOFMANN, G. & SCHRÖDER, L. (2014b): Karte der Potentiellen Natürlichen Vegetation Deutschlands. Band III Erläuterungen, Auswertungen, Anwendungsmöglichkeiten, Vegetationstabellen. – BfN-Skripten 377: 1-317, Bonn-Bad Godesberg.
- TAUX, K. (1981): Wald- und Forstgesellschaften des Rasteder Geestrandes. – Oldenburger Jahrb. 81: 325-380, Oldenburg.
- TRAUTMANN, W. (1966): Erläuterungen zur Karte der potentiellen natürlichen Vegetation der Bundesrepublik Deutschland 1:200.000 Blatt 85 Minden. – Schriftenr. f. Vegetationsk. 1: 1-137, Bonn-Bad Godesberg.
- TRAUTMANN, W. (1973): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200.000 - Potentielle natürliche Vegetation - Blatt CC 5502 Köln. – Schriftenr. f. Vegetationsk. 6: 1-172, Bonn-Bad Godesberg.
- TÜXEN, R. (1956): Die heutige potentielle Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. – Angew. Pflanzensoziologie 13: 5-42, Stolzenau.
- TÜXEN, R. & OHBA, T. (1975): Zur Kenntnis von Bach- und Quell-Erlenwäldern (*Stellario nemori-Alnetum glutinosae* und *Ribo sylvestris-Alnetum glutinosae*). – Beitr. naturkd. Forschung Südwest-Deutschlands 34: 387-401, Karlsruhe.
- USHER M. & ERZ, W. (Hrsg.) (1994): Erfassen und Bewerten im Naturschutz. – 340 S., Heidelberg, Wiesbaden.
- VAHLE, H.-C. (1990): Grundlagen zum Schutz der Vegetation oligotropher Stillgewässer in Nordwestdeutschland. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 22: 1-157, Hannover.
- VAN DIEKEN, J. (1970): Beiträge zur Flora Nordwestdeutschlands unter besonderer Berücksichtigung Ostfrieslands. – 284 S., Jever.
- VERORDNUNG (EU) 2024/1991 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. Juni 2024 über die Wiederherstellung der Natur und zur Änderung der Verordnung (EU) 2022/869. – Amtsblatt der Europäischen Union DE Reihe L vom 29.7.2024, 93 S., Brüssel.
- WEBER, H. E. (1995): Flora von Südwest-Niedersachsen und dem benachbarten Westfalen. – 770 S., Osnabrück.
- WECKESSER, M. & SCHMIDT, W. (2004): Gehen dem *Luzulo-Fagetum* die Trennarten verloren? Veränderungen der Bodenvegetation in bodensauren Buchenwäldern und Fichtenbeständen des Solling in mehr als drei Jahrzehnten. – Tuexenia 24: 191-206, Göttingen
- WEIGEL, C. (1998): Waldbiotopkartierung im niedersächsischen Landeswald. – Allgem. Forst Zeitschr. 53 (2): 1.252-1.256, München.

- WESTHOFF, V., HOBOHM, C. & SCHAMINEE, J. H. J. (1993): Rote Liste der Pflanzengesellschaften des Naturraumes Wattenmeer unter Berücksichtigung der ungefähren Vegetationseinheiten. – *Tuexenia* 13: 109-140, Göttingen.
- WIEGLEB, G. (1997): Leitbildmethode und naturschutzfachliche Bewertung. – *Zeitschr. f. Ökologie u. Naturschutz* 6 (1): 43-62, Jena.
- WOLTER, M. & DIERSCHKE, H. (1975): Laubwald-Gesellschaften der nördlichen Wesermünder Geest. – *Mitt. Florist.-Soz. Arbeitsgem., N.F.* 18: 203-217, Todenmann, Göttingen.
- WULF, M. (1992): Vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen zum Vorkommen gefährdeter Pflanzenarten in Feuchtwäldern Nordwestdeutschlands. – *Diss. Botanicae* 185: 1-246, Berlin, Stuttgart.
- ZACHARIAS, D. (1996): Flora und Vegetation von Wäldern der QUERCO-FAGETEA im nördlichen Harzvorland Niedersachsens unter besonderer Berücksichtigung der Eichen-Hainbuchen-Mittelwälder. – *Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs.* 35: 1-150, Hannover.
- ZACHARIAS, D. (1997): Erfassung seltener Baum- und Straucharten im Rahmen des Niedersächsischen Pflanzenarten-Erfassungsprogrammes und die Erhaltung der heimischen Gehölzartenvielfalt. – *NNA-Ber.* 10 (2): 42-48, Schneverdingen.
- ZACHARIAS, D. (1999): Erarbeitung von Grundlagen für aktuelle Karten der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation (PNV) in Niedersachsen auf Basis der bodenkundlichen Übersichtskarte 1: 50.000 (BÜK50). – *NNA-Ber.* 12 (2): 62-65, Schneverdingen.
- ZACHARIAS, D. (2003): Naturschutzgebiet „Haseder Busch“ - Blütenpracht im Auenwald. – In: HOFMEISTER, H. (2003): Naturraum Innerstetal. Natur und Landschaft im Landkreis Hildesheim. – *Mitteilungen der Paul-Feindt-Stiftung* 4: 179-184, Hildesheim.

Der Autor

Prof. Dr. Thomas Kaiser, Jahrgang 1963. Studium der Forstwissenschaften an der Universität Göttingen. Im Jahr 1994 Promotion als Stipendiat der Studienstiftung des Deutschen Volkes über die Bedeutung der historischen Landschaftsanalyse für Naturschutz und Landschaftsplanung am Fachbereich Landschaftsarchitektur und Umweltplanung der Universität Hannover. Seit 1993 als freischaffender Landschaftsarchitekt Inhaber des Planungsbüros „Arbeitsgruppe Land & Wasser“ in Beedenbostel/Celle sowie Lehrbeauftragter für Naturschutz und Landschaftsplanung an der Universität Lüneburg. Seit 2009 Honorarprofessor am Institut für Ökologie der Leuphana Universität Lüneburg. Seit 1993 ehrenamtlich Leiter der Regionalstelle 8 für die Floristische Kartierung Niedersachsens und Herausgeber der Zeitschrift „Floristische Notizen aus der Lüneburger Heide“. Seit 2014 ehrenamtlich Mitglied des wissenschaftlichen Beirates der Zeitschrift „Natur und Landschaft“.



Prof. Dr. Thomas Kaiser
Arbeitsgruppe Land & Wasser
Am Amtshof 18, 29355 Beedenbostel
kaiser-alw@t-online.de
www.kaiser-alw.de

Niedersächsische Gewässerlandschaften im Zeichen des Klimawandels – Herausforderungen, Initiativen und Maßnahmen

Fachtagung der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz (NNA) zusammen mit dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) am 28.11.2024 im Hotel Park Soltau, Soltau

von Ulf Hesse

Starkregen und Hochwasser, gefolgt von Hitzerekorden und Dürre – spätestens die Extremwetter der letzten Jahre haben gezeigt, dass der Klimawandel in Niedersachsen spürbar angekommen ist. Die sich verändernden klimatischen Bedingungen sind auch in den Niedersächsischen Gewässerlandschaften bereits deutlich bemerkbar. Deshalb standen die Auswirkungen des Klimawandels und daraus resultierende Herausforderungen für die niedersächsischen Gewässerlandschaften im Fokus der eintägigen Fachveranstaltung, die von der NNA in Kooperation mit dem NLWKN durchgeführt wurde. Die Veranstaltung war mit 120 Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus Behörden, Verbänden, Institutionen und Planungsbüros ausgebucht.

Das Tagungsprogramm war in zwei thematische Blöcke, nämlich konzeptionelle Vorträge und einen Praxisteil, gegliedert.

Nach der Begrüßung durch Dr. Janine Sybertz (NNA) und einer organisatorischen Einführung der Veranstaltung führten Nadja Amaro und Ulf Hesse vom NLWKN mit dem Eröffnungsvortrag fachlich in die Tagung ein. Die Folgen des Klimawandels auf den Gewässerzustand, der Beitrag der Fließgewässer und Auen für Klimaschutz und Klimafolgenanpassung sowie Maßnahmen zur Erhöhung der Resilienz standen im Mittelpunkt des Vortrages. Außerdem wurden die sich verändernden Rahmenbedingungen im Spannungsfeld der verschiedenen Akteursgruppen bei der Umsetzung von Vorhaben thematisiert.

Der anschließende Beitrag von Joachim Wöhler aus dem Niedersächsischen Umweltministerium gab einen schlaglichtartigen Einblick in die als Folge des Klimawandels verstärkt auftretenden Extremwetterlagen und den damit für Gewässer und Auen verbundenen ökologischen Herausforderungen. Joachim Wöhler skizzierte den zukünftigen Umgang mit den deutlich sichtbaren Effekten durch Starkregen, Hochwasser, Niedrigwasser und steigende Wasser-

temperaturen. Er plädierte dafür, „alte in der Vergangenheit begangene Fehler“ zu korrigieren und eine integrierte Herangehensweise an die Themen Hochwasserschutz, Naturschutz, Auenentwicklung und naturnahe Fließgewässerentwicklung anzustreben. Vor allem müsse die Gewässermorphologie und die Beschattung durch Gehölze an den Gewässern verbessert werden, um den Folgewirkungen des Klimawandels, wie steigende Wassertemperaturen und veränderte Abflussbedingungen, zu begegnen. Das Fazit des Vortrages: Abkehr von der primären Abfluss-Orientierung hin zu einer zielgerichteten Gewässerentwicklung mit intaktem Landschaftswasserhaushalt und wirksamer Retention.

Dr. Oliver-David Finch (NLWKN) gab Empfehlungen für hydromorphologische Maßnahmen der Fließgewässerentwicklung in Zeiten des Klimawandels. Die Folgen des Klimawandels durch erhöhte Wassertemperaturen und Verdunstung wirken verstärkend auf die bestehenden Belastungen der Gewässer, die durch Veränderung der Gewässermorphologie, des Wasserhaushaltes, Sedimenteinträge sowie Schad- und Nährstoffbelastungen hervorgerufen sind, mahnte Dr. Finch. Er zeigte auf, welche Vorhaben dabei besonders effektiv und wirksam sind, was bei der Umsetzung von Vorhaben zu beachten ist und welchen Beitrag diese zur Zielerreichung der EG-WRRL sowie zur Anpassung an den Klimawandel leisten können. Das Resümee des Vortrages verdeutlicht, dass, insbesondere bei anthropogen stark überformten Gewässern, Renaturierungen die ökologischen Bedingungen durch gezielte Einzelmaßnahmen verbessern. Für eine langfristige Verbesserung müssten aber nicht nur kleinräumige Gewässerabschnitte (Einzelhabitat, z. B. Kiesbank, Absturz) bearbeitet werden, sondern der Entwicklungskorridor, die Aue und im Idealfall das gesamte Einzugsgebiet, so Dr. Finch

Der Beitrag von Meike Kleinwächter vom BUND-Auenzentrum auf Burg Lenzen mit dem Titel „Renaturierung von



Abb. 1: Zeichen des Klimawandels: Extremwetter der letzten Jahre. Hochwasser im Jahr 2023 und Trockenfallen der Wietze Im Jahr 2022 im Landkreis Celle (Fotos: MPP Studios Langer)

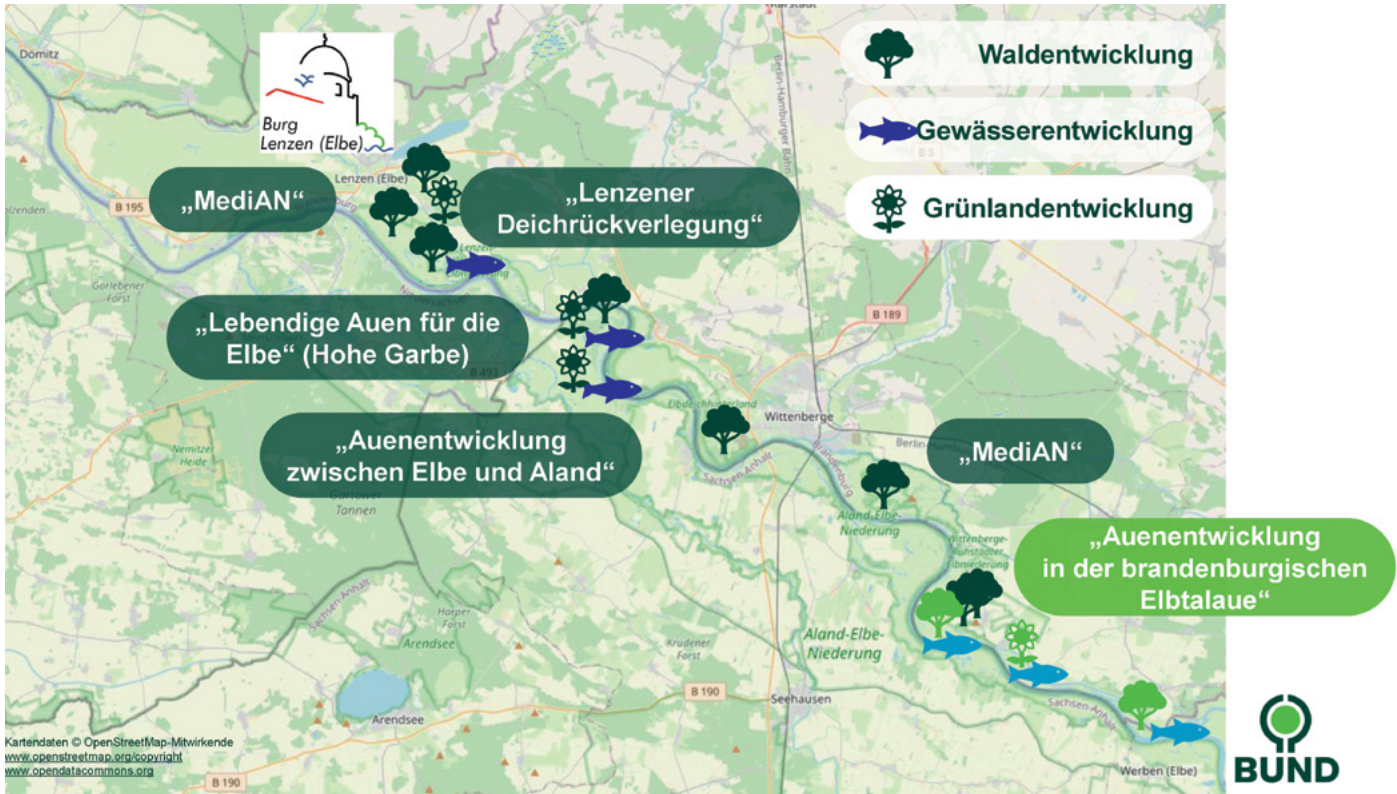


Abb. 2: Übersicht über Lage und Inhalte der Projekte des BUND Auenzentrums Burg Lenzen an der Elbe (Quelle: M. Kleinwächter)

Auen für Mensch, Natur und Klima – Projekterfahrungen von der Flusslandschaft Elbe“ setzte sich mit Modellvorhaben und Projekten zur Revitalisierung der Elbe und ihrer Auen auseinander. Wie diese Vorhaben erfolgreich gelingen können und warum auch die Menschen davon profitieren, wurde anhand aktueller und bereits abgeschlossener Projekte dargestellt. Meike Kleinwächter berichtete anhand des Projektes „MediAN – Mechanismen der Ökosystemdienstleistungen in Hartholz-Auwäldern“ über die neuesten wissenschaftlichen Forschungsergebnisse zum ökologischen Wert von Auenwäldern, besonders für den Klimaschutz und die Biodiversität, und deren Optimierung durch ein Naturschutzmanagement. Anhand des Vorhabens „Lebendige Auen für die Elbe“ wurde demonstriert, wie eine Balance zwischen Naturschutz und Hochwasservorsorge, Forschung und Praxis funktionieren kann.

Beindruckende Zahlen und Fakten belegen den Erfolg – nicht nur dieses Projektes, bei dem 420 ha neue Überflutungsfläche entlang der Elbe geschaffen und dadurch die Hochwassergefahr in der Region auf naturnahe Weise deutlich gesenkt werden konnten. Der Auwald „Hohe Garbe“ konnte von 40 ha auf 225 ha vergrößert und vielfältige auentypische Lebensräume (Nebengerinne, Flutmulden, Auengewässer) wurden geschaffen.

Ein wichtiges Anliegen von Meike Kleinwächter: „Wir wollen die breite Öffentlichkeit dafür sensibilisieren, wie wichtig Auenverbund und Ökosystemleistungen für Natur- und Klimaschutz sind“. Sie betonte den besonderen Stellenwert der frühen und langfristigen Einbindung der Öffentlichkeit in die Projekte. Dialog und Akzeptanz der regionalen Akteursgruppen und Anwohnenden werden bspw. durch partizipative Formate wie eine „Auenwerkstatt“ und touristische Naturerlebnisangebote initiiert.

Der zweite thematische Block widmete sich Praxisberichten aus den Niedersächsischen Gewässerlandschaften (NGL).

Den Beginn des zweiten Blockes übernahmen die NGL-Netzwerkerinnen Katharina Boese und Nele Kenzler (Lüneburg), Julia Stäps (Meppen) und Claudia Wolff (Braunschweig) gemeinsam. Die Netzwerkerinnen im NLWKN ermöglichen ein verstärktes Engagement des Landes Niedersachsen bei der Akquise und Umsetzung von Maßnahmen zur Fließgewässer- und Auenentwicklung.

Die Referentinnen skizzierten ihre vielfältigen Aufgaben, die darin liegen, die Umsetzung von Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern und ihren Auen proaktiv voranzutreiben, zu koordinieren, fachlich zu begleiten und dadurch die Zusammenarbeit der Beteiligten in den Gewässerlandschaften zu stärken. Vor Ort fungieren die Netzwerkerinnen somit als zentrale Ansprechpersonen des NLWKN für alle organisatorischen, strategischen und fachlichen Fragestellungen bei der Umsetzung von Vorhaben.

Im weiteren Verlauf des Vortrages gaben alle NGL-Netzwerkerinnen einen Einblick in Ihre lokalen Gebietskulissen und aktuellen Netzwerkaktivitäten. Ein wichtiger Teil dieser Aktivitäten besteht z. B. in der Gründung von regionalen Aktionsteams. Diese sind ein interdisziplinär ausgerichtetes, kooperatives und umsetzungsorientiertes Instrument, um die vorhandenen Strukturen von Wasserwirtschafts- und Naturschutzverwaltung, verschiedenen Fachbehörden, Unterhaltungsverbänden sowie Umweltverbänden effizient zu nutzen.

Im nächsten Beitrag gaben Jens Schatz (Geschäftsführer) und Friderike Proksch (Gewässerkoordinatorin) vom Leineverband Einblicke in ihre Arbeit im Unterhaltungsverband als Teil des Kooperationsprojektes Gewässerallianz. Anhand von Maßnahmenbeispielen zeigte Friderike Proksch auf,



Abb. 3: Vortrag der NGL-Netzwerkerinnen und Blick in den Tagungsraum der Veranstaltung (Foto: A. Persy)

welche Vorhaben der Verband zur Erhöhung der Resilienz für die eigenen Gewässer umsetzt. Dargestellt wurden insbesondere Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen, die häufig ohnehin im Rahmen der Gewässerunterhaltung in Eigenregie durchgeführt werden. Die Spanne reicht dabei von Gehölzpflanzungen, ökologischer Mahd, Reaktivierung der Auen (z. B. Entnahme der Ufersicherung) bis zum Totholzeinbau (z. B. Wiedereinbringen von Treibholz).

Vor allem die Leine verfügt über einen veränderten Feststoffhaushalt und Sedimenttransport. Dieses Problem äußert sich in Form eines Geschiebedefizits, damit verbundener fortschreitender Eintiefung sowie hydromorphologischen Belastungen und wird durch den Klimawandel weiter verstärkt.

Um den Geschiebehaushalt des Verbandsgewässers durch Kieseinbau und Kiesumlagerung zu verbessern, verfolgt der Leineverband deshalb ein umfassendes innovatives Kiesmanagement, in dem regelmäßig Kiesdepots bestückt werden, um den An- und Abtransport von Geschiebe auszugleichen und der Erosion der Gewässersohle entgegenzuwirken.

Die Ökologische Station „Flusslandschaft Ilmenau, Luhe und Neetze“ (ÖSL) ist eine von 16 Stationen, die im Rahmen des „Niedersächsischen Weges“ neu entstanden sind und vom Land Niedersachsen gefördert werden. Dr. Olaf Anderßon und Ine Pentz von der Ökologischen Station erläuterten in Ihrem Vortrag zunächst die grundsätzlichen Aufgaben der Station. Als Einrichtungen „Vor-Ort“ unterstützen sie im Rahmen der Betreuung von Schutzgebieten u. a. die Umsetzung der FFH-Managementpläne und die Gewässerallianzen. Ein weiterer Fokus liegt in der Umsetzung eigener Maßnahmen und dem Monitoring von Maßnahmen.

Als Praxisbeispiel stellten sie die Auenrenaturierung Röbbelbach/Ilmenau im Landkreis Uelzen vor. Im Rahmen der Renaturierung im Mündungsbereich in die Ilmenau wurden Sekundärauen und Blänken angelegt, auf denen sich neben temporären Stillgewässern autotypische feuchte Hochstaudenfluren etablieren konnten. Als zweites Maßnahmenbeispiel wurde eine Auenrenaturierung an der Neetze vorgestellt. Hier wurden Ufer verändert, abgeflacht sowie Kies und Totholz eingebracht.



Abb. 4: Anlage von Kiesdepots im Rahmen eines Geschiebemanagements und Öffentlichkeitsarbeit des Leineverbandes nach der Umsetzung von Maßnahmen (Fotos: F. Prosch)



Abb. 5: Maßnahmenbeispiel aus dem Projekt EmsLand: Altarmanschluss, Anlage einer Flussinsel und Auenwaldentwicklung an der Mehringer Heide (Quelle: N. Gepp)

Vorhaben und Förderprojekte im größeren Kontext präsentierte Niels Gepp (Leiter der unteren Naturschutzbehörde im Landkreis Emsland) in seinem Vortrag anhand der Projekte „EmsLand – Auenentwicklung an der Ems“ sowie „Hase verbindet – Insektenvielfalt an Fließgewässern fördern“. „EmsLand“ wird u. a. mit Mitteln des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland – Förderprogramm Auen“ finanziert wird: Im Überschwemmungsgebiet der Ems zwischen Salzbergen und Dörpen werden auf 160 Flusskilometern und einer Fläche von 16.500 km² bis 2028 Maßnahmen mit einem Gesamtbudget von 5,3 Mio. Euro umgesetzt. Niels Gepp schilderte in seinem Vortrag bildhaft, welches breite Spektrum an Maßnahmen an insgesamt 19 Orten bis zum Ende der Projektlaufzeit realisiert werden sollen. Hierzu gehören Vorhaben zur Stärkung der Vernetzung von Fluss, Ufer und Aue, der Verbesserung des Wasserhaushaltes in der Emsaue sowie eine Annäherung an auentypische Verhältnissen u. a. durch Auenwaldentwicklung.

Das zweite vorgestellte Vorhaben „Hase verbindet – Insektenvielfalt am Fließgewässer fördern“ ist ein Verbundprojekt mehrerer Projektpartner im Einzugsgebiet der Hase. Gefördert im „Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz“ und mit einer Laufzeit von sechs Jahren stehen dem Projekt Fördermittel von ca. 3,5 Mio. Euro zur Verfügung. Fachlicher Schwerpunkt ist die Förderung klimaresilienter Fließgewässerlandschaften, durch die Niedrigwasser und

Starkregenereignissen in Zukunft abgemildert werden können. Außerdem wird die Verbesserung der Lebensräume von Insekten und deren Vielfalt - insb. Köcherfliegen und Libellen - an der Hase angestrebt. Im Gegensatz zum ersten Förderprojekt an der Ems liegt hier ein größeres Augenmerk auf der interdisziplinären Netzwerkarbeit, auf Umweltbildung, Öffentlichkeitsarbeit sowie „Mitmachbereichen“, erklärte Niels Gepp.

Sein Fazit: „Es ist besser, wenige große Projekte umzusetzen und den Verwaltungsaufwand gleich bei der Personalplanung mit zu berücksichtigen“. Bei größeren Förderprojekten sei eine gute Verwaltung der Garant für eine reibungslose Abwicklung.

Der abschließende Vortrag von Amadeus Meinhardt-Hey (NLWKN Braunschweig) befasste sich mit dem bei Gewässer- und Auenrenaturierungen zuweilen bestehenden großen Konfliktpotenzial zwischen den Interessen von Wasserwirtschaft, Naturschutz, Landwirtschaft, Energiegewinnung, Jagd und Fischerei, Denkmalschutz sowie Naherholung und Tourismus. Durch die Folgen des Klimawandels sei zu erwarten, dass diese Kontroversen weiter zunehmen, woraus ein dringender Handlungsbedarf erwächst. Gleichzeitig eröffneten sich aber auch neue Chancen in den Gewässerlandschaften, so Meinhardt-Hey.

Am Beispiel eines interdisziplinären Planungsprozesses an der Unteren Oker erläuterte Amadeus Meinhardt-Hey

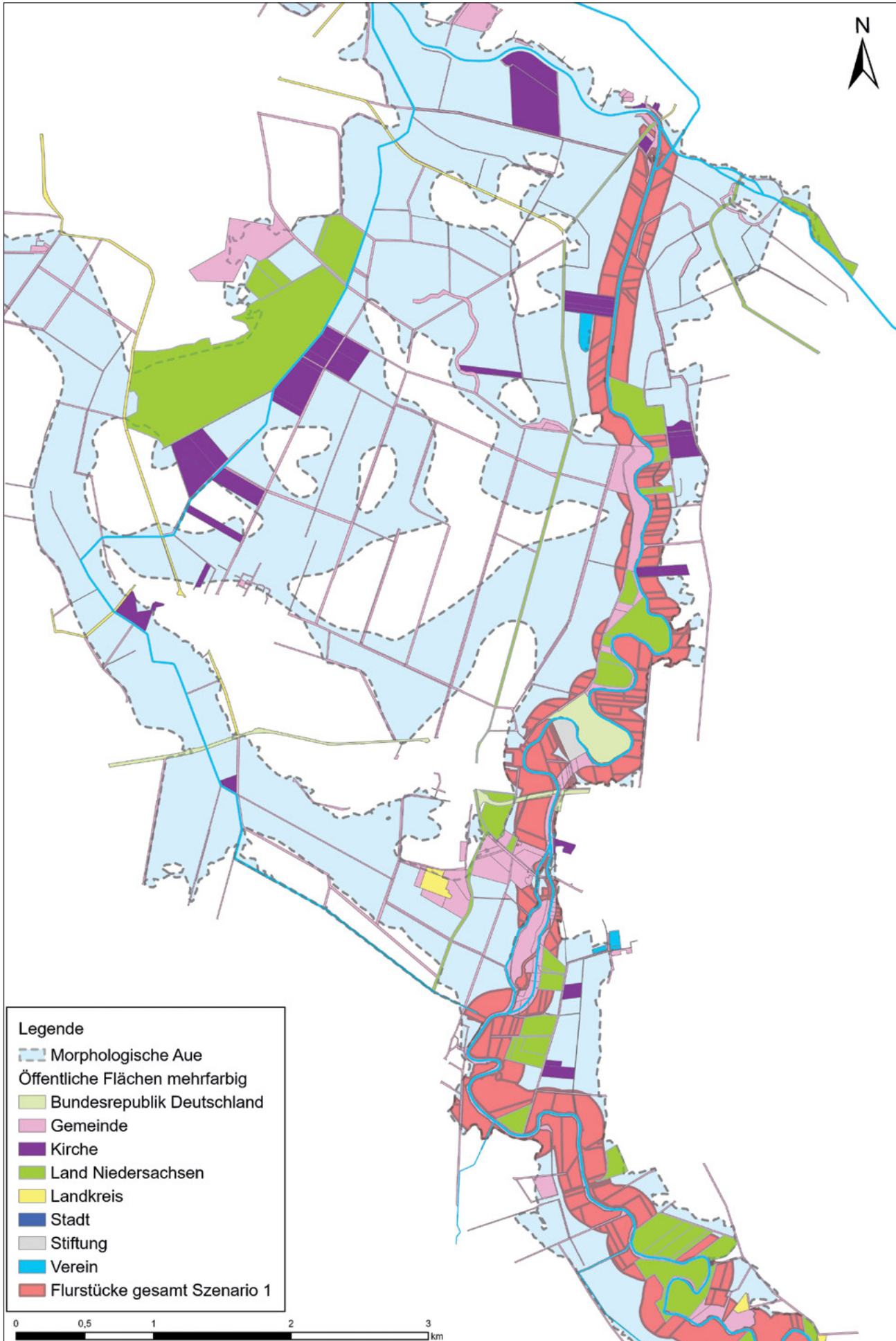


Abb. 6: Flächen innerhalb des Gewässerentwicklungskorridors (rot) als Teil des Planungsprozesses an der Unteren Oker (Quelle: A. Meinhardt-Hey)

die angestrebte Entwicklung einer ganzheitlichen Gewässerlandschaft aus Fließgewässer und Aue: „Kernziele sind die Ausbildung eines naturnahen Landschaftswasserhaushaltes, um die Stabilität der Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme und Landnutzung im Sinne eines nachhaltigen Wassermanagements zu gewährleisten.“ Das vorgestellte Planungsgebiet umfasst 32 km Oker-Strecke. In der morphologischen Aue befinden sich bereits viele Flächen im öffentlichen Eigentum, u. a. 257 ha Landesnaturschutzflächen. Angestoßen wurde das Projekt 2023 vom NLWKN und vom Amt für regionale Landesentwicklung Braunschweig (ArL).

Das Projekt umfasst eine integrative Planung hinsichtlich des Maßnahmen- und Flächenmanagements, um das Entwicklungsziel einer intakten Gewässerlandschaft zu erreichen. Mit entsprechenden Verfahren der Flurbereinigung und weiteren Instrumenten zur Flächensicherung wird langfristig und in verschiedenen Abschnitten an der Umsetzung der Planungsinhalte gearbeitet. Die Strategie dahinter: Mithilfe des Umsetzungsplans wird eine Kommunikations- und Informationsgrundlage für die Akteure und

die Öffentlichkeitsarbeit geschaffen, die prozessbegleitend fortgeschrieben wird. Dies erlaubt eine effizientere und zielgerichtete Vorhaben- und Objektplanung. So benennt und verortet der Plan die zur Zielerreichung erforderlichen (vorabgestimmten) Vorhaben und Flächenbedarfe. Diese können stufenweise, in Abhängigkeit der sich ändernden Flächenbedarfe und Restriktionen, angepasst werden.

Betrachtet werden zudem kumulative Effekte und interdisziplinäre Synergien in einer Gewässerlandschaft. Besonders deutlich werden diese bei hydraulischen Untersuchungen zur Ermittlung der wirksamsten Lage natürlicher Retentionsflächen, da diese auch dem vorbeugenden Hochwasserschutz dienen, resümiert Meinhardt-Hey.

Fazit

Wie schon die Tagungen vergangener Jahre machte auch die diesjährige Veranstaltung deutlich, dass es ein großes Interesse an einem fachlichen und praktischen Austausch auf dem Gebiet der Gewässer- und Auenrenaturierung in Niedersachsen gibt. Die nächste Veranstaltung findet am 10.12.2025 statt.

Der Autor

Ulf Hesse, Master of Sciences Landschaftswissenschaften, Jahrgang 1977, Studium im Fachbereich Physische Geographie und Landschaftsökologie sowie Landschaftswissenschaften an der Leibniz-Universität Hannover. Seit 2022 beim NLWKN im Aufgabenbereich Landschaftsplanung, Beiträge zu anderen Planungen beschäftigt, befasst sich mit Fragestellungen der Fließgewässer- und Auenentwicklung in Niedersachsen. Arbeitsschwerpunkte: Erarbeitung landesweiter konzeptioneller Beiträge zum Fließgewässer- und Auenschutz sowie programmatischer Fachgrundlagen im Bereich der Landschaftsplanung und Raumordnung.



Ulf Hesse
NLWKN – Landschaftsplanung, Beiträge zu anderen Planungen –
Göttinger Chaussee 76A, 30453 Hannover
ulf.hesse@nlwkn.niedersachsen.de

Impressum

Herausgeber:
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,
Küsten- und Naturschutz (NLWKN) – Direktion –

ISSN 0934-7135, Schutzgebühr: 4,- € zzgl.
Versandkostenpauschale, auch im Abo erhältlich.

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.
Für den sachlichen Inhalt ist der Autor verantwortlich.
1. Auflage 2024, 1-2.000
Kartengrundlagen: © GeoBasis-DE/LGLN 2024

Titelbild: Flattergras-Buchenwald in der Lüneburger Heide
(Foto: T. Kaiser), Ausschnitt aus der PNV-Karte Niedersachsens
im Maßstab 1 : 50.000

Schriftleitung: Manfred Rasper, NLWKN
Gestaltung: S:DESIGN, Hannover

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.

Bezug:
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
(NLWKN) – Veröffentlichungen –
Postfach 91 07 13, 30427 Hannover
veroeffentlichungen@nlwkn.niedersachsen.de
Tel.: 0511 / 3034-3305
www.nlwkn.niedersachsen.de/veroeffentlichungen-naturschutz
<http://webshop.nlwkn.niedersachsen.de>

www.nlwkn.niedersachsen.de/pnv