

## Die Vegetation und Flora des Truppenübungsplatzes Haltern-Borkenberge (Kreise Coesfeld und Recklinghausen)

Kerstin Wittjen, Coesfeld

### Zusammenfassung

Der Truppenübungsplatz Borkenberge wird seit Ende des 19. Jahrhunderts militärisch genutzt und umfasst eine Flächengröße von rund 1.800 Hektar. Das Gebiet hat einen hohen naturschutzfachlichen Stellenwert, da in der nährstoffarmen, sandgeprägten Hügellandschaft der Borkenberge wertvolle Reste der historischen Kulturlandschaft des 19. Jahrhunderts erhalten geblieben sind.

Der vorliegende Beitrag beschreibt primär die rezent vorhandene Pflanzenwelt des Offenlandes auf dem Truppenübungsplatz. Die vorkommenden Pflanzengesellschaften und floristischen Besonderheiten sowie der aktuelle Zustand von 14 verschiedenen Offenlandbereichen werden vorgestellt. Für die Auswertung wurden neben den eigenen Erhebungen aus dem Jahr 2008 auch alle verfügbaren historischen Daten (ab 1824) herangezogen. Auf dieser Grundlage können floristische Entwicklungen abgeschätzt und zukünftige Naturschutzmaßnahmen abgeleitet werden.

Auf dem Truppenübungsplatz sind noch Moore, großflächige Zwergstrauch-Heiden, Sandtrockenrasen, Zwergbinsenfluren und Feuchtwiesen zu finden. Der Erhalt dieser mittlerweile landesweit gefährdeten Biotope ist der langjährigen militärischen Nutzung des Gebietes zu verdanken. Bemerkenswert ist die hohe Anzahl bedrohter Pflanzenarten auf den Sandwegen. Hier haben störungsabhängige Gesellschaften der Sandtrockenrasen und Zwergbinsenfluren ihren Verbreitungsschwerpunkt. Von großer Bedeutung sind darüber hinaus die Zwischenmoore, insbesondere das Gebiet Süskenbrocksmoor mit seinen ausgedehnten *Narthecium ossifragum*-Beständen und das NSG Gagelbruch mit seinem artenreichen, temporär austrocknenden Heidegewässer. Die trockenen Heiden und das Feuchtgrünland befinden sich in einem mäßigen Erhaltungszustand, weisen jedoch ein hohes Entwicklungspotenzial auf.

Im Untersuchungsgebiet konnten seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahre 1824 bislang 428 Farn- und Blütenpflanzenarten nachgewiesen werden, von denen 35 mittlerweile verschollen sind, davon die Arten *Drosera longifolia* (Langblättriger Sonnentau) und *Scheuchzeria palustris* (Blumenbinse) sogar landesweit. Von den aktuell (seit 2002) kartierten 393 Arten werden 21 Sippen in Deutschland, 51 Sippen in Nordrhein-Westfalen und 53 Sippen in der Westfälischen Bucht in den Roten Listen geführt. In den Mooren kommen insgesamt 15, in den Sand-Lebensräumen (Heide, Sandtrockenrasen, Zwergbinsenfluren) 16 und im Grünland sechs Pflanzengesellschaften der aktuellen Roten Liste Nordrhein-Westfalens vor (VERBÜCHELN et al. 1995).

Der Truppenübungsplatz Borkenberge gehört hinsichtlich seiner nährstoffarmen, durch hoch spezialisierte Pflanzenarten charakterisierten Offenland-Lebensräume und seiner Großflächigkeit zu den wertvollsten Naturschutzflächen Nordrhein-Westfalens und ist mit seinen FFH-Gebieten auch von großer europäischer Bedeutung.

**Abstract:** The Haltern-Borkenberge Training Area has been in military use since 1873 and includes an area of about 1.800 hectares. Beside its military importance the area is an important element of local nature conservation. In the extensive hilly area of Borkenberge, which is formed by poor, sandy soils, the old landscape of the 19th century has been preserved so far.

This paper focuses on the vegetation of the open landscape habitats of the Haltern-Borkenberge Training Area. The plant communities, remarkable plant species and the present-day state of the vegetation are recorded for 14 different areas. In total, own data from 2008 and records starting in the year 1824 have been analysed in order to obtain a comprehensive overview of the vegetation. This botanical analysis aims to provide a basis to appreciate the future development of vegetation and planify effective nature conservation measures.

In the Haltern-Borkenberge Training Area bogs and mires, expanding heaths, dry grasslands, dwarf-rush communities and poor, wet grasslands represent typical vegetation elements. All these biotopes, meanwhile are threatened throughout Germany, secured from intensive land use by military activities in this area during the last decades. It is remarkable that a high number of threatened plant species can be found on sandy vehicle tracks. Plant communities, which depend on disturbance, like dry grasslands and dwarf-rush communities have their main habitat in these regions. Furthermore, bogs and mires are of particular importance, especially Süskenbrocksmoor with its great populations of *Narthecium ossifragum* and NSG Gagelbruch with its species-rich, temporarily waterless, dystrophic pond. Heath and wet grassland-communities are in a moderate state of preservation, but possess a high potential of development.

In the studied area 428 fern and flowering plant species were documented from the first records in 1824 up to the present. 35 species cannot be found anymore, inclusive extinct species of North Rhine-Westphalia as *Drosera longifolia* and *Scheuchzeria palustris*. As part of the actual survey starting in 2002, 393 different species were found, including 21 taxa that are threatened in Germany, 51 taxa in North Rhine-Westphalia and 53 taxa in the Westphalian Bight. In total, 15 threatened plant communities of North Rhine-Westphalia have been recorded in the bogs and mires, 16 in the sand habitats (heath, dry grassland, dwarf-rush communities) and six in the wet grasslands. With reference to its open landscape habitats, its highly specialized plant-life and its largeness the Haltern-Borkenberge Training Area belongs to the most important nature conservation areas of North Rhine-Westphalia and is furthermore of European importance because of its FFH-Areas.

# 1 Einleitung

Der Truppenübungsplatz Borkenberge zeigt ein Abbild der historischen Sandlandschaften der Westfälischen Bucht. Das gesamte Übungsgelände im Kreis Coesfeld steht heute unter Naturschutz und setzt sich aus vier Naturschutzgebieten zusammen, die sich auf zwei FFH-Gebiete (Truppenübungsplatz Borkenberge, Gagelbruch Borkenberge) verteilen (vgl. ZIMMERMANN & FEURING 2009, in diesem Band). Die Offenlandbereiche zeichnen sich durch das Vorkommen von Sandginster-Heiden, Sandtrockenrasen, Zwergbinsenfluren, Mooren und Feuchtgrünland aus. Der Offenlandanteil mit den oben genannten Lebensräumen nimmt ungefähr ein Viertel der Gesamtfläche des Truppenübungsplatzes Borkenberge ein.

Zu dem Untersuchungsgebiet liegen zahlreiche historische vegetationskundliche bzw. floristische Daten vor. Hervorzuheben sind die ersten floristischen Nachweise für die Borkenberge, die im „Prodromus Florae Monasteriensis Westphalorum“ (VON BÖNNINGHAUSEN 1824) aufgeführt sind. In dem vorliegenden Beitrag erfolgt neben der erstmaligen Zusammenführung der vorhandenen Daten zur Vegetation und Flora eine Gegenüberstellung mit aktuellen Erhebungen aus dem Jahr 2008. Die traditionelle Bezeichnung der Gebiete NSG Gagelbruch, NSG Wacholderhain, Süskenbrocksmoor (akt. Bezeichnung NSG Hochmoor Borkenberge) und Heimingshofmoor wird beibehalten. Hinzu kommen weitere Offenlandgebiete, die bislang kaum untersucht wurden (Lage u. Benennung s. Übersichtskarte bei ZIMMERMANN & FEURING 2009, in diesem Band). Es wird eine detaillierte Übersicht zur Vegetation, Flora und zum aktuellen Zustand der einzelnen Teilgebiete erstellt, so dass zukünftige Naturschutzmaßnahmen zum Erhalt gefährdeter Pflanzenarten und -gesellschaften abgeleitet werden können.

Die Studien zur Pflanzenwelt der Offenlandbereiche erfolgten im Rahmen der vorliegenden umfassenden Monographie zum Truppenübungsplatz Borkenberge (s. weitere Beiträge, in diesem Band). Detaillierte Informationen zur Moosflora sind dem Beitrag von SCHMIDT (2009, in diesem Band) und allgemeine Grundlagen zum Untersuchungsgebiet (Boden, Klima etc.) sowie weiterführende Angaben zu den hier nicht näher behandelten Wald-Lebensräumen dem Beitrag von ZIMMERMANN & FEURING (2009, in diesem Band) zu entnehmen.

## 2 Material und Methoden

Der vorliegende Beitrag konzentriert sich auf die Offenlandbereiche des Untersuchungsgebietes und befasst sich schwerpunktmäßig mit den Moor-, Sand- und Grünland-Lebensräumen.

Die Kartierungen erfolgten im Jahr 2008 von Mai bis Oktober. Die einzelnen Teilgebiete wurden mehrfach begangen, wobei die vegetationskundlichen/floristischen Erhebungen im zentralen Offenlandbereich stichprobenartig durchgeführt wurden. Als Grundlage der Geländearbeiten dienten die vorliegende Ersterfassung der gesetzlich geschützten Biotope (nach § 62 Landschaftsgesetz NRW) und der FFH-Lebensraumtypen (LÖKPLAN 2002) sowie die Luftbilder im Maßstab 1:5000 (KATASTERAMT KREIS COESFELD 2007). Zu den vorgefundenen Pflanzengesellschaften wurden Artenlisten erstellt. Auf de-

taillierte Vegetationsaufnahmen musste in Anbetracht der Größe des Truppenübungsplatzes und des mit der Begehung verbundenen Zeitaufwandes bei zeitweiligen Betreuungseinschränkungen aufgrund der aktiven militärischen Nutzung verzichtet werden.

Ergänzend zu den eigenen Untersuchungsergebnissen wurden alle bekannten publizierten sowie weitere unveröffentlichte Daten in die Auswertung miteinbezogen. Genannt seien hier Berichte über das Süskenbrocksmoor (u. a. RUNGE 1975, DINTER 1978, POTT 1984, THIELEMANN 1985, NIGGE 1988, SCZEPANSKI 2006), das NSG Gagelbruch (VON BÖNNINGHAUSEN 1824, VON SPIESSEN 1873, 1902, BECKHAUS 1880, 1886, NIGGE 1988), Heimingshofmoor (NIGGE 1988), das NSG Wacholderhain (RUNGE 1973) und das Gebiet Grünland Süskenbrocksmoor (BORNKESSEL 1970, HAMANN & SCHULTE 1993) sowie das NSG Borkenberge (VON BÖNNINGHAUSEN 1824, HAMANN & SCHULTE 1993). Außerdem wurden die Daten der FFH- und § 62-Kartierung aus dem Jahr 2002 von U. Cordes (LÖKPLAN 2002) berücksichtigt.

Zur Auswertung von Vegetation und Flora wurden insgesamt zehn Tabellen erstellt. Für die Moor- und Sand-Lebensräume wurden jeweils Übersichtstabellen mit Rote Liste-Arten angefertigt (bei seltenen und verschollenen Arten mit Nennung der jeweiligen Gewährsleute), die bislang in den verschiedenen Gebieten nachgewiesen wurden (s. Tab. 1, Tab. 4). Bemerkenswert sind die Herbar-Belege (Herbarium MSTR) und floristischen Angaben aus dem 19. Jahrhundert zu den Gebieten NSG Gagelbruch, Süskenbrocksmoor und NSG Borkenberge (VON BÖNNINGHAUSEN 1824, BECKHAUS 1886, VON SPIESSEN 1873, 1902, WILMS 1881). Außerdem wurden für die oben genannten Lebensräume Übersichtstabellen zu den vorkommenden Pflanzengesellschaften (mit Angabe der Verbreitungsschwerpunkte und Erhaltungszustände) erstellt (s. Tab. 2, Tab. 5). Darüber hinaus sind Tabellen zu den FFH-Lebensraumtypen in den Moor- und Sand-Lebensräumen ausgearbeitet worden (s. Tab. 3, Tab. 6).

Die floristische Übersichtstabelle der Grünland-Lebensräume (s. Tab. 7) zeigt abweichend von den entsprechenden Tabellen der Moor- und Sand-Lebensräume neben gefährdeten Pflanzenarten auch solche Arten, die im Kreis Coesfeld mittlerweile selten geworden und für das Grünland hierzulande von besonderem Stellenwert sind (bei seltenen oder verschollenen Arten mit Namen der jeweiligen Gewährsleute). In der Übersichtstabelle zu den Pflanzengesellschaften der Grünland-Lebensräume (Tab. 8) sind ebenfalls abweichend von den anderen Lebensräumen auch die aktuell nicht gefährdeten Gesellschaften aufgeführt, um den Ist-Zustand und das Entwicklungspotenzial zu dokumentieren.

Eine Übersicht der bislang auf dem Truppenübungsplatz Borkenberge nachgewiesenen Farn- und Blütenpflanzen, sowie der Armleuchteralgen-Gewächse (s. Tab. 9) und der im Jahr 2002 kartierten FFH-Lebensraumtypen (s. Tab. 10) ist im Anhang zu finden.

Die Nomenklatur der Farn- und Blütenpflanzen folgt der Florenliste von Nordrhein-Westfalen (RAABE et al. 1996) mit Ausnahme von *Dactylorhiza maculata* ssp. *elodes*, *Pseudognaphalium luteoalbum* und *Drosera longifolia* (Nomenklatur WISSKIRCHEN & HAEUPLER 1998). Die wissenschaftliche Namengebung der Pflanzengesellschaften richtet sich in der Regel nach POTT (1995).

Die Angaben zum Rote Liste-Status der Farn- und Blütenpflanzen sind für Nordrhein-Westfalen (NRW) und die Westfälische Bucht (WB) WOLFF-STRAUB et al. (1999) und für Deutschland (D) KORNECK et al. (1996) entnommen. Die Angaben zum Rote Liste-

Status der im Untersuchungsgebiet gefundenen Armleuchteralgen *Nitella gracilis* und *Nitella flexilis* folgen auf Landesebene VAN DE WEYER & RAABE (1999) und bundesweit SCHMIDT et al. (1996).

Es bedeuten: 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, \* = nicht gefährdet, + = regional stärker gefährdet, - = regional schwächer gefährdet, VL = Vorwarnliste NRW (Kategorie wurde nicht für die Großlandschaften in Nordrhein-Westfalen vergeben).

Die Angaben zum Rote Liste-Status der Pflanzengesellschaften richten sich landesweit und regional nach VERBÜCHELN et al. (1995) mit folgenden Gefährdungskategorien:

0 = erloschen bzw. vernichtet, 1 = vor dem Erlöschen bzw. von der Vernichtung bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, \* = aktuell ungefährdet, N = von Naturschutzmaßnahmen abhängig, sowie bundesweit nach RENNWALD (2000) mit den Gefährdungskategorien: 0 = verschwunden oder verschollen, 1 = vom Verschwinden bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = Gefährdung anzunehmen, V = zurückgehend, Vorwarnliste, \* = ungefährdet, D = Daten ungenügend.

### 3 Altdaten zur Flora des Untersuchungsgebietes

In der Preußischen Uraufnahme von 1842 wird der heutige Truppenübungsplatz Borkenberge noch als ein vollkommen waldfreies Gelände dargestellt. Namen wie „Geisplack“ deuten darauf hin, dass dort eine kulturhistorische landwirtschaftliche Nutzung mit Schaf- und Ziegenbeweidung sowie Plaggenhieb betrieben wurde. In den heute als Süskenbrocksmoor und Gagelbruch bezeichneten Mooregebieten wurde damals Torf abgebaut. In dieser Zeitepoche waren im Untersuchungsgebiet Botaniker aus Dülmen, Lüdinghausen, Coesfeld sowie Münster unterwegs und haben insbesondere die damaligen floristischen Besonderheiten der Feuchtgebiete (Moore, Sümpfe, Feuchtheiden, Feucht- und Nassgrünland) herbarisiert und dokumentiert. Zu der damaligen, noch nahezu waldfreien Sandlandschaft des Truppenübungsplatzes sind dagegen kaum Daten und Beobachtungen überliefert (s. Tab. 4).

Hervorzuheben sind die ersten floristischen Nachweise für das Untersuchungsgebiet zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Sie stammen von J. Nagelschmidt, einem Pharmakologen aus Dülmen, und werden im „Prodromus Florae Monasteriensis Westphalorum“ (VON BÖNNINGHAUSEN 1824) aufgeführt. Die betreffenden Fundortangaben beziehen sich überwiegend auf das heutige NSG Gagelbruch, welches damals bei den Botanikern unter dem Namen „Entenkoi“ bekannt war. Für dieses Gebiet folgen weitere interessante floristische Beobachtungen gegen Ende des 19. Jahrhunderts, die den Berichten von WILMS (1881) sowie VON SPIESSEN (1873, 1902<sup>1</sup>) zu entnehmen sind. Eine Reihe be-

---

<sup>1</sup> In dieser Arbeit wird hauptsächlich die Flora und Vegetation des „Süskenbruch“ geschildert. Der genaue Abgleich der darin überlieferten Wegbeschreibung zum Süskenbruch anhand historischer und aktueller Karten ergibt jedoch, dass es sich hierbei nicht um das heutige Süskenbrocksmoor, sondern um den nördlich gelegenen Bereich „Süskenbrocks Heide“ (im weitesten Sinne) handelt. Dieses mittlerweile durch Siedlung und intensive Landwirtschaft stark überformte Gebiet zeichnete sich damals noch durch Feuchtheiden und Sümpfe sowie Grünland mit Niedermoorcharakter aus. Da die Gefahr besteht, dass die floristischen Daten zum Süskenbruch dem falschen Gebiet zugeordnet werden, dient dieser Exkurs einer Richtigtstellung der historischen Lokalitäten.

merkenswerter Angaben betreffen ferner noch das Süskenbrocksmoor<sup>2</sup>. Ihnen liegen Funde von J. P. Reiß, einem Apotheker aus Lüdinghausen (zitiert in BECKHAUS 1886), und von J. Nagelschmidt (zitiert in VON BÖNNINGHAUSEN 1824) zugrunde.

Die in den historischen Aufzeichnungen aus dem 19. Jahrhundert erwähnten Pflanzenarten - darunter einige, bereits in NRW ausgestorbene bzw. vom Aussterben bedrohte Arten wie *Drosera longifolia* (Langblättriger Sonnentau), *Carex limosa* (Schlammsegge), *Hammarbya paludosa* (Weichstendel), *Luronium natans* (Schwimmendes Froschkraut), *Pedicularis palustris*, (Sumpf-Läusekraut) und *Scheuchzeria palustris* (Blumenbinse) - lassen den einstigen floristischen Reichtum der Region Borkenberge erahnen.

## 4 Ergebnisse und Diskussion

### 4.1 Moor-Lebensräume

#### 4.1.1 NSG Gagelbruch

Das NSG Gagelbruch (s. Abb. 1) liegt in einer vermoorten Senke westlich vom Süskenbrockmoor am Nordfuß der Borkenberge und gehörte einst zum Moorkomplex der Merfelder Niederung. Zwischen den beiden Mooregebieten befindet sich der Flugplatz Borkenberge. In der Preußischen Uraufnahme von 1842 wird für den Bereich des heutigen NSG Gagelbruch Torfabbau dokumentiert. Das Gebiet wird von einem begehbaren Damm (Zentralsdamm), der größtenteils schon seit der Preußischen Uraufnahme Bestand hat, in einen West- und einen Ostteil gegliedert. Im Ostteil wurde nach Angabe des Grafen Westerholt im Jahre 1917 ein Fischteich mit Vorbecken angelegt (NIGGE 1988). Doch die Fischteichanlage erwies sich schon bald als unrentabel und wurde Ende der 1930er Jahre wieder aufgegeben (NIGGE 1988).

Die ehemalige Fischteichanlage (siehe Fotoanhang) wird im Westen von einem begehbaren Staudamm begrenzt und präsentiert sich heute als ein dystropher, zeitweise trocken fallender Heideweiher, der von Pfeifengras-Bultbeständen mit einzelnen Vermoorungen und Schilfröhrichten gesäumt wird. Ein mittig von Osten nach Westen, quer durch den Heideweiher verlaufender Graben entwässert in den Westteil des NSG Gagelbruch. Der offene Bereich im Westteil wird von Pfeifengras-Bultstadien und ausgedehnten Gagel-Beständen eingenommen. Der Sandbach verläuft am Nordrand des Untersuchungsgebietes und grenzt als Vorfluter mit grabenähnlicher Struktur an intensiv genutzte landwirtschaftliche Flächen.

Die Offenlandbereiche des NSG Gagelbruch sind von verschiedenen, überwiegend naturnahen Waldgesellschaften umgeben. Zwischen den Wäldern und dem Sandbach ist im Norden ein schmaler Saum mit Feuchtgrünland ausgebildet. Das NSG Gagelbruch wird militärisch extensiv von Fußtruppen (u.a. für Schießübungen) genutzt.

---

<sup>2</sup> In den früheren Arbeiten als „Seppenrader Venne“, „Seppenrader Veen“ (J. P. REISS) oder „Seppenrader Torfmoor“ (J. NAGELSCHMIDT) bezeichnet. Die Beschriftung einzelner alter Herbarbelege sowie weitere Indizien, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, machen es sehr wahrscheinlich, dass es sich hierbei um das heutige Süskenbrocksmoor handelt.

Für das NSG Gagelbruch liegen zahlreiche floristische Beiträge aus dem 19. Jahrhundert vor. Bemerkenswert sind darunter die Aufzeichnungen des Apothekers Nagelschmidt aus Dülmen (zitiert in VON BÖNNINGHAUSEN 1824), des in Dülmen geborenen Freiherrn VON SPIESSEN (1873, 1902) und einige Herbarbelege verschiedener Gewährsleute aus dieser Epoche, die im LWL-Museum für Naturkunde in Münster hinterlegt sind (s. Kap. 4.1.6, Tab. 1).

### Vegetation

Nachfolgend werden die vegetationskundlichen Besonderheiten, die sich vornehmlich auf den Heideweiher und den Moorkomplex konzentrieren, beschrieben. Mit Ausnahme der Erlenbruchwälder wird nicht auf die umgebenden Biotope (Waldbereiche und Grünlandflächen am Nordrand) eingegangen.



Abb. 1.: Übersicht zum FFH-Gebiet Gagelbruch Borkenberge (= NSG Gagelbruch)  
(Luftbild 1: 5000, KREIS COESFELD 2007)

#### a) Heideweiher (ehemalige Fischteichanlage)

Der Heideweiher ist von flachen Uferzonen mit einem Mosaik aus verschiedenen Verlandungsgesellschaften geprägt. Die Randzonen werden vom *Scirpo-Phragmitetum* mit Niedermoorcharakter eingenommen, dessen Erscheinungsbild von schütterten Schilfbeständen bestimmt wird. Zum weiteren Arteninventar gehören mit wechselnden Anteilen *Calamagrostis canescens*, *Juncus effusus*, *Lysimachia vulgaris*, *Peucedanum palustre*, *Carex rostrata*, *Hydrocotyle vulgaris* und *Sphagnum denticulatum*. Vegetationskundlich lassen sich drei Teilbereiche unterscheiden, die nachfolgend beschrieben werden:

- Südlich des Mittelgrabens, der den Heideweiher in Ost-Westrichtung durchzieht, liegen am Ostrand drei großflächige Moorschlenken (500 – 800 m<sup>2</sup>). Hier dominieren das *Sphagnetum cuspidato-denticulati* mit *Juncus bulbosus* und die *Sphagnum denticulatum-Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft. Als Begleiter treten *Molinia caerulea*, *Hydrocotyle vulgaris* und in den torfmoosfreien Zwischenräumen *Drosera intermedia* sowie *Drosera rotundifolia* auf.

Dort, wo der Teichboden in den regenarmen Perioden trocken fällt und offener Mineralboden zu Tage tritt, wachsen dichte *Juncus bulbosus*-Rasen und stellenweise Massenbestände von *Drosera intermedia* und *Drosera rotundifolia*. Der Teichboden besteht in diesen Bereichen aus reinem Sandboden oder Sandboden mit einer dünnen Schlammschicht.

An einer Stelle wächst ein Bestand des *Eleocharitetum multicaulis* mit *Juncus bulbosus* als Begleitart. Es handelt sich um eine in Deutschland sehr selten gewordene Gesellschaft, die ihren Hauptverbreitungsschwerpunkt in nährstoffarmen Mooren und Heideweihern hat (POTT 1995). Das *Eleocharitetum multicaulis* wurde an diesem Standort erstmalig von NIGGE (1988) nachgewiesen und konnte sich erfreulicherweise bis heute halten. Laut POTT (1995) benötigt die Gesellschaft zwei- bis dreimonatige Trockenphasen, um im Konkurrenzkampf mit den Röhrichtgesellschaften bestehen zu können.

Außerdem konnte 2008 punktuell *Riccia fluitans* nachgewiesen werden. Diese Lebermoosart erträgt kurzzeitige Trockenphasen und ist Charakterart des *Riccietum fluitantis*. Im Untersuchungsgebiet ist diese Lebermoosgesellschaft vornehmlich im Randbereich der Schilfbestände zu finden.

Eine weitere vegetationskundliche Rarität ist ein kleiner Bestand von *Nymphaea alba* forma *minor*, die im Jahr 2008 mit wenigen Individuen auf dem Teichboden vorgefunden wurde. Es handelt sich dabei um eine kleinwüchsige und kleinblütige Form von *Nymphaea alba*, die in dys- bis mesotrophen, gelegentlich trocken fallenden Stillgewässern vorkommt und das *Nymphaeetum albae* kennzeichnet (WITTIG 1980, POTT 1995). Diese Wasserpflanzengesellschaft ist in Nordrhein-Westfalen mittlerweile vom Aussterben bedroht (VERBÜCHELN et al. 1995). Als Begleiter sind für das NSG Gagelbruch *Juncus bulbosus* und *Sphagnum denticulatum* zu nennen.

Die im Jahr 1983 von NIGGE (1988) kartierten Bestände von *Juncus filiformis* und *Carex lasiocarpa* konnten im Rahmen der Kartierungen von 2002 (LÖKPLAN) und 2008 nicht mehr nachgewiesen werden. Insgesamt zeigt der Bereich südlich des Mittelgrabens ein kleinräumiges Mosaik aus verschiedenen Gesellschaften dystropher und oligotropher Gewässer.

- Im Vergleich zum südlich gelegenen Teil ist der nördlich des Mittelgrabens gelegene Teil deutlich vegetationsärmer. Der westliche Bereich ist bis auf eine bis zu zehn Meter breite, mit Schilf bestandene Randzone mehr oder weniger vegetationsfrei. Der in den Sommermonaten trocken fallende Teichboden weist eine dicke Schlammschicht auf und ist nur stellenweise begehbar. An diesem Standort konnten im Jahr 2008 sechs aufgelandete, bis zu 4 m<sup>2</sup> große Polster mit *Isolepis fluitans* nachgewiesen werden.

Nach WITTIG (1980) gehört das *Scirpetum fluitantis* zu den seltensten Pflanzengesellschaften der Westfälischen Bucht. Die konkurrenzschwache, flutende Gesellschaft hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in meso- bis dystrophen Heideweiern und Gräben (POTT 1995). Als Begleitarten sind *Juncus bulbosus* und *Hydrocotyle vulgaris* zu nennen. Am Ostrand, jenseits der Schilfbestände, ist ein großflächiger, trocken fallender Uferbereich (ca. 1,5 ha) ausgebildet, dessen individuenstarke Bestände von *Bidens radiata* sich den Schlammfluren (*Bidention tripartitae*) zuordnen lassen. Als Begleiter treten u. a. *Juncus bulbosus*, *Gnaphalium uliginosum*, *Hydrocotyle vulgaris* und *Polygonum amphibium* auf.

- Der Mittelgraben und insbesondere der südlich des Heideweiher verlaufende Graben, der Wasser aus der östlich gelegenen Sandabgrabung Borkenberge abführt, zeichnen sich durch Bestände des *Hyperico-Potamogeton* *polygonifolii* aus (siehe Fotoanhang). Zum Arteninventar gehören *Potamogeton polygonifolius*, *Juncus bulbosus*, *Hydrocotyle vulgaris* und *Sphagnum denticulatum*. Das Vorkommen dieser Gesellschaft zeigt, dass die Gräben dem Heideweiher nährstoffarmes Wasser zuführen und derzeit keine Gefahr der Eutrophierung aus dem Umland gegeben ist.

#### b) Moorvegetation, Feuchtheide und Pfeifengrasbestände

Ausgedehnte, nur mühsam begehbbare Pfeifengras-Bultbestände umgeben den Osten und Süden des Heideweiher. Zerstreut sind insbesondere im Süden nur wenige Quadratmeter große, in der vorliegenden Arbeit als „Mooraugen“ bezeichnete Formationen anzutreffen. Die „Mooraugen“ sind durch *Sphagnum denticulatum*-/*Sphagnum fallax*-*Eriophorum angustifolium*-Gesellschaften und Fragmente des *Erico-Sphagnetum magellanicum* gekennzeichnet. Zu dem Arteninventar der Hochmoor-Bultgesellschaft gehören *Erica tetralix*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccos*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum fallax* und punktuell *Sphagnum papillosum*.

Südwestlich des Heideweiher, östlich des Zentralsdammes befindet sich eine kleine Feuchtheidefläche (1000 m<sup>2</sup>), die im Herbst 1983 bis auf den Mineralboden abgeschoben wurde (NIGGE 1988). Die Vegetation setzt sich heute aus einem von *Sphagnum denticulatum* dominierten Torfmoosrasen und dem *Sphagno-Rhynchosporium* im Übergang zum *Ericetum tetralicis* zusammen. Neben individuenreichen Beständen von *Drosera intermedia*, *Drosera rotundifolia* und *Lycopodiella inundata* ist das Vorkommen von *Rhynchospora fusca* hervorzuheben. Im Jahr 1983 wuchs diese Art noch an mehreren Stellen im südlichen Bereich des Heideweiher (NIGGE 1988). Diese Bestände konnten im Rahmen der Kartierungen in den Jahren 2002 (LÖKPLAN) und 2008 nicht mehr nachgewiesen werden. Ehemals wuchs in der Feuchtheide *Trichophorum germanicum*. Seit der Bodenabschiebung ist diese Art jedoch verschollen (NIGGE 1988).

Westlich des Zentralsdammes ist ein rund ein Hektar großer Fragmentbestand des *Ericetum tetralicis* ausgebildet. Sein Erscheinungsbild wird vom Pfeifengras-Bultstadium mit *Erica tetralix* und aufkommenden Gehölzen (Birke, Erle, Kiefer) geprägt. Zum weiteren Arteninventar gehören punktuell *Calluna vulgaris*, *Eriophorum angustifolium* und *Calamagrostis canescens*. Das von NIGGE (1988) beschriebene *Trichophorum germanicum*-Vorkommen konnte im Rahmen der Kartierungen von 2002 (LÖKPLAN) und 2008 nicht mehr bestätigt werden.

### c) Gagelbestände und Moor-Birkenwälder

Der zentrale Bereich westlich des Zentralsdammes wird von ausgedehnten, rund zwölf Hektar großen Dominanzbeständen von *Myrica gale* eingenommen. In der Krautschicht sind mit wechselnden Deckungsanteilen *Molinia caerulea*, *Lysimachia vulgaris*, *Peucedanum vulgaris*, *Calamagrostis canescens*, *Juncus effusus*, *Hydrocotyle vulgaris* und *Phragmites australis* zu finden. Nach POTT (1995) gehören die Gagelgebüsche zum dys- bis mesotrophen Verlandungskomplex von Gewässern und bauen hier eine eigene Gesellschaft - das *Myricetum gale* - auf. Im Naturschutzgebiet sind die Gagelgebüsche durch den Zentralsdamm vom Heideweiher getrennt, stehen jedoch mit diesem hydrologisch in Verbindung, da der zentrale Mittelgraben in die Westhälfte entwässert und sich bis zum Westrand des Gebietes durchzieht. Dort entwässert er in den Sandbach, der die Nordwest-Grenze des NSG Gagelbruch darstellt.

Südöstlich des Heideweiher im Bereich der Pfeifengrasbestände kommen ebenfalls Gagelgebüsche vor, deren Krautschicht sich aus Pfeifengras und Torfmoosen (u.a. *Sphagnum fallax*, *Sphagnum denticulatum*) zusammensetzt.

Nordöstlich des Heideweiher sind Gagelbestände anzutreffen, die jedoch wegen der Ausbildung einer geschlossenen Baumschicht zum *Betuletum pubescentis* gehören. Die Baumschicht wird von *Betula pubescens* und *Betula pendula*, die Strauchschicht von *Myrica gale* dominiert. Lokal sind *Pinus sylvestris*, *Alnus glutinosa* und *Frangula alnus* beigemischt. Zu den charakteristischen Arten gehören *Molinia caerulea*, *Calamagrostis canescens*, *Phragmites australis* und verschiedene Torfmoosarten (u. a. *Sphagnum fimbriatum*, *Sphagnum fallax*, *Sphagnum denticulatum*). Am Rande der Pfeifengrasbestände im Osten stocken Gagelbestände ohne Baumschicht. Sie werden aufgrund ihrer Krautschicht mit Pfeifengras und dem Vorkommen von Torfmoosen als Vorwaldstadien der Birkenbruchwälder eingestuft.

### d) Erlenbruchwälder

Im Nordosten des NSG Gagelbruch ist ein 1,4 ha großer, seggenreicher Erlenbruchwald (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*) ausgebildet. Dabei handelt es sich um einen Erlenbestand, der in dem Vorbecken der ehemaligen Fischteichanlage von 1917 stockt und nach Aufgabe der Fischzucht in den 30er Jahren aufgeforstet wurde (NIGGE 1988). Das Erscheinungsbild der artenreichen Krautschicht wird von den Großseggen *Carex acutiformis*, *Carex elata* und *Carex riparia* in wechselnden Anteilen geprägt. Zum weiteren Arteninventar gehören u.a. *Carex elongata*, *Carex remota*, *Iris pseudacorus*, *Solanum dulcamara*, *Lemna minor* und das Laubmoos *Calliergon cordifolium*.

Entlang der nördlichen Längsseite des NSG Gagelbruch stocken weitere kleinflächige Erlenbruchwälder (< 1,5 ha). Diese haben sich infolge einer natürlichen Waldsukzession entwickelt. Dies wird deutlich durch die Struktur der Bestände und die begleitenden Gehölzarten. Neben der Hauptbaumart *Alnus glutinosa* tritt *Betula pubescens* als Begleitart auf. In der Strauchschicht wachsen Moorgebüscharten wie *Myrica gale*, *Frangula alnus* und *Salix cinerea*. Die Krautschicht ist meist artenreich und zu den steten Begleitarten gehören u. a. *Iris pseudacorus*, *Carex elongata*, *Lysimachia vulgaris*, *Scirpus sylvaticus* und *Phragmites australis*.

### Aktueller Zustand

Die Steuerung der hydrologischen Verhältnisse im NSG Gagelbruch ist der Schlüssel zum Erhalt und zur Förderung des wertvollen Moorkomplexes mit seinem mannigfaltigen Vegetationsgefüge. Das betrifft insbesondere den südlichen Teil der ehemaligen Fischteichanlage. Hier konzentrieren sich Moorschlenken, Feuchtheiden und wertvolle Verlandungsreihen dystropher Flachgewässer. 1984/85 wurde der Heideweiher überstaut. Die Teichfläche fiel nur wenige Wochen im September trocken und die übliche, länger anhaltende Trockenperiode im Sommer blieb aus. Diese Maßnahme hatte nach den Beobachtungen von NIGGE (1988) zur Folge, dass die Vorkommen von *Juncus filiformis*, *Rhynchospora fusca* und *Lycopodiella inundata* drastisch zurückgingen. Diese Arten sind hier seitdem verschollen. Zum Erhalt der im Jahr 2008 vorgefundenen, schutzwürdigen Pflanzengesellschaften wäre die Entwicklung einer Flachwasserlandschaft mit amphibischen Uferbereichen, die über die Sommermonate trocken fallen, förderlich. Durch flachgründige Abschiebungen kann versucht werden, die Diasporenbank ehemals im Gebiet vorkommender Arten (s. Tab. 1) zu aktivieren.

Die noch vorhandenen Bestände des *Ericetum tetralicis* und des *Erico-Sphagnetum magellanici* befinden sich in einem eher schlechten Erhaltungszustand. Sie sind durch Verbuschung und Pfeifengrasbultstadien beeinträchtigt und können durch entsprechende Maßnahmen gefördert werden.

#### 4.1.2 Süskenbrocksmoor

Das rund 15 ha große Moor wurde von RUNGE (1975) im Rahmen eines Gutachtens als „...eins der ganz wenigen noch lebenden, ja im üppigen Wachstum begriffenen Hochmoore Nordwestdeutschlands“ und als „...das wertvollste Hochmoor Nordrhein-Westfalens“ beschrieben. Für das bedeutende Gebiet liegen zahlreiche Arbeiten bzw. Beiträge vor (BOENNINGHAUSEN 1824, BECKHAUS 1886, RUNGE 1975, DINTER 1978, HELMING 1982, POTT 1984, NIGGE 1988, SCZEPANSKI 1996, LÖKPLAN 2002.). Besonders bemerkenswert sind darunter die Angaben zu Pflanzenarten des in Lüdinghausen ansässigen Apothekers Reiß gegen Ende des 19. Jahrhunderts (zitiert in BECKHAUS 1886, s.a. Kap. 3).

Das zum Truppenübungsplatzgelände gehörende Süskenbrocksmoor (siehe Fotoanhang) ist Bestandteil des 47 ha großen NSG Hochmoor Borkenberge. Das Gebiet liegt am Nordrand des Borkenberge-Höhenzuges und gehört zu der einst rund 4.500 ha umfassenden Merfelder Moorniederung, in der neben Niedermooren mehrere Hochmoore mit Torfmächtigkeiten bis zu sechs Metern ausgebildet waren (BÖHMER 1893). Unmittelbar nördlich des Moores, getrennt durch einen mit Bäumen bestandenen Wall, schließt sich ein schmaler, 34 ha großer Feucht-/Nassgrünlandgürtel an (s. Kap. 4.3.1 Grünland Süskenbrocksmoor). Die übrige Moorfläche ist von Kiefernwäldern umgeben und wird durch die befestigte Ringstraße im Süden begrenzt. Paläobotanische Untersuchungen belegen, dass es sich beim Süskenbrocksmoor um ein Verlandungsmoor handelt, dessen Entwicklung in der Frühen Wärmezeit (Boreal, 7.000 – 6.000 v. Chr.) begann (KOCH 1930, POTT 1984). Nach der Pollenanalyse von POTT (1984) verlandeten hier *Nuphar*-, *Stratiotes*- und *Potamogeton*-reiche Gewässer mit einer farnreichen, von Sauergräsern dominierten Vegetation. Im Atlantikum (6.000 – 3.100 v. Chr.) entwickelte sich mit dem

Vordringen der Erle ein Bruchwald, der im Laufe des Subboreals (3.100 – 1.100 v. Chr.) von Hochmoor-Torfmoosen überwachsen wurde. Eine Bodenprobe von POTT (1984) zeigte folgende Schichtung:

- 0 bis 60 cm *Sphagnum*-Torf
- bis 50 cm Einlagerung einer 2-3 cm dicken Flugsanddecke
- 60 bis 85 cm Bruchwaldtorf, stark zersetzt
- 85 bis 95 cm Dunkelgraue, stark zersetzte Mudde, zur Basis hin zunehmend Sandvermischung

Die Kultivierungsmaßnahmen der Moorlandschaften sind auch am Süskenbrocksmoor nicht spurlos vorübergegangen. Laut Preußischer Uraufnahme aus dem Jahr 1842 (LANDESVERMESSUNGSAMT NRW 1994) wurde im Mooregebiet bäuerlicher Handtorfstich betrieben. Aufgrund der geringen Torfmächtigkeit von bis zu einem Meter lohnte sich der kommerzielle Abbau nicht, und „wohl nur in Notzeiten holten sich die Bauern Torf aus dem Moor“ (THIELEMANN 1984). Zwischen den beiden Weltkriegen wurde damit begonnen, das Moor trockenzulegen. Davon zeugen heute die vom Pfeifengras dominierten „Gruppenstrukturen“ (Wechsel von Torfrippen und Gräben) im zentralen Bereich des Moores. In den 1960er Jahren wurde der Firnbach zur stärkeren Entwässerung des von zahlreichen, ca. 50 cm tiefen Entwässerungsgräben durchzogenen Grünlandgürtels auf 1,5 m vertieft (DINTER 1982). Diese nach Norden gerichtete Entwässerung gefährdete unmittelbar den sensiblen Wasserhaushalt des Moores: Das von den Borkenbergen kommende, oberflächennah unter dem Moor durchziehende Wasser floss nun verstärkt ab und der Moorkörper begann auszutrocknen (NIGGE 1988). Die Moorvegetation wurde zunehmend von Pfeifengras, Kiefern und Birken verdrängt. In den Jahren 1976/77 unternahmen ehrenamtliche Naturschützer, Behörden und das Militär eine einmalige Rettungsaktion: Mit Hilfe eines umgebauten Dränbaggers wurde eine Kunststoff-Folie bis zu einer Tiefe von 1,5 m auf einer Länge von 1000 m auf der Nordseite des Moores eingebracht (THIELEMANN 1985). Zudem wurden die Gehölzvorkommen beseitigt. Zum Schutz und langfristigen Erhalt der Moorfläche erklärte sich das Militär bereit, das Süskenbrocksmoor vom Übungsbetrieb freizuhalten (THIELEMANN 1985). Der Folieneinbau leitete eine erfolgreiche Wiedervernässung ein: Eine großflächige Überstauung der Moorfläche erfolgte nicht und bereits wenige Jahre später begann sich die Moorvegetation infolge eines ausreichend hohen Wasserstandes zu regenerieren (NIGGE 1988).

### Vegetation

Die weitgehend baumfreie, nur punktuell mit Kiefern und Birken bestandene Moorfläche ist von mit Kiefern geprägten Waldbeständen umgeben. Die Moorvegetation ist durch ein Mosaik aus minerotrophen (*Molinia caerulea*, *Narthecium ossifragum*, *Dactylorhiza maculata* subsp. *elodes*) und ombrotrophen Arten (*Sphagnum papillosum*, *Sphagnum magellanicum*) gekennzeichnet. Zu den gebietsprägenden Arten der Krautschicht gehören *Molinia caerulea*, *Erica tetralix*, *Narthecium ossifragum* und *Eriophorum angustifolium*. Der Untergrund wird mit Ausnahme des zentral liegenden Gruppenbereiches (s. u.) von mehr oder weniger geschlossenen Torfmoosdecken mit *Sphagnum fallax* gebildet. Der Charakter des Moores erschließt sich dem Betrachter erst bei Analyse der Zusammensetzung und Verteilung der vorhandenen Torfmoosarten. Die Moorfläche ist, abgesehen von *Juncus effusus*-Beständen am Westrand und einem *Pteridium aquilinum*-Bestand am Nordrand des „Gruppenbereiches“, frei von sogenannten Stör-

zeigern, die auf Eutrophierung, Überstauung oder Austrocknung hinweisen. Am Nordostrand der Moorfläche befindet sich eine im Jahr 1978 abgeschobene Pflegefläche, die ehemals als Grünland genutzt wurde. In West-Ost-Richtung lassen sich vegetationskundlich vier unterschiedliche Bereiche abgrenzen, die nachfolgend beschrieben werden.

#### a) Westteil

Der Westteil ist durch ein Mosaik aus Beständen der *Juncus bulbosus*-Gesellschaft, verschiedenen *Rhynchosporion*-Gesellschaften und Initialbeständen des *Erico-Sphagnetum magellanici* sowie periodisch trocken fallenden Flachwasserbereichen geprägt. Am Westrand sind ehemalige Waldbestände infolge der oben beschriebenen Wiedervernässung abgestorben. Dieser Bereich ist durch eine „Gruppenstruktur“ geprägt und wird von *Juncus bulbosus*, *Sphagnum cuspidatum* sowie *Sphagnum fallax* dominiert. Der Standort zeichnet sich durch stark schwankende Wasserstände aus und wird im Winterhalbjahr überstaut. Weiter ostwärts, durch eine Torfrippe getrennt, schließt sich ein vegetationskundlich interessanter, dystropher Flachwasserbereich an, der in niederschlagsarmen Perioden großflächig trocken fällt. Auf den temporär austrocknenden Bodenflächen im Süden sind mehrere Bestände des *Sphagno-Rhynchosporium* mit den Kennarten *Rhynchospora fusca*, *Rhynchospora alba* und *Drosera intermedia* zu finden. Im Jahr 2008 wurde *Rhynchospora fusca* erstmalig für das Süskenbrocksmoor nachgewiesen. Im nördlichen Bereich dominiert die *Juncus bulbosus*-Gesellschaft. Zum Arteninventar gehören u. a. *Sphagnum fallax*, *Hydrocotyle vulgaris* und *Agrostis canina*. Die tiefer gelegenen, länger überstauten Standorte werden von der *Sphagnum fallax-Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft eingenommen. Im südlichen Randbereich sind Initialstadien des *Erico-Sphagnetum* ausgebildet. Die Bestände sind durch zum Teil hoch aufgewölbte *Sphagnum papillosum*-Polster, *Erica tetralix*, *Andromeda polifolia* und *Vaccinium oxycoccos* gekennzeichnet. 2008 konnte erstmalig ein Vorkommen von *Sphagnum magellanicum* nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist auch der Fund einiger Exemplare von *Dactylorhiza maculata* subsp. *elodes*, die erstmals von SCZEPANSKI (2006) im Jahre 2004 als eine Unterart des Gefleckten Knabenkrauts eindeutig bestimmt wurde. Diese bislang wenig beachtete und in Nordrhein-Westfalen bislang nur im Süskenbrocksmoor nachgewiesene Subspezies ist mit individuenreicheren Beständen im Ostteil zu finden.

#### b) Zentraler Teil

Der zentrale Teil wird von zahlreichen, in Süd-Nordrichtung verlaufenden „Gruppen“ durchzogen und ist durch dichte Pfeifengras-Bultbestände gekennzeichnet. Diese Fläche stellt, wie auch schon vor der allgemeinen Austrocknung des gesamten Gebietes in den 60er Jahren (s. oben), den trockensten Standort des Moores dar (NIGGE 1988). Die Wiedervernässung scheint jedoch in diesem Bereich eine gewisse Dynamik zu bewirken, da in den Gräben häufiger Bestände mit *Sphagnum fallax* zu finden sind. Als Begleiter treten *Erica tetralix* und *Vaccinium oxycoccos* hinzu. Diese Beobachtungen sind auch schon durch die Kartierung im Jahr 1983 dokumentiert (NIGGE 1988). In einem Bestand konnte 2008 *Sphagnum papillosum* nachgewiesen werden.

#### c) Ostteil

Der Ostteil des Gebietes schließt sich nahtlos an den Gruppenbereich an und nimmt etwa die Hälfte des Moorgebietes ein. Vegetationskundlich und floristisch handelt es sich um den wertvollsten Bereich im Süskenbrocksmoor. Das *Erico-Sphagnetum* bildet hier mit

ombrotrophen und minerotrophen Ausbildungen die dominierende Pflanzengesellschaft. Das Erscheinungsbild der Moorvegetation wird durch *Molinia caerulea*, *Erica tetralix*, *Eriophorum angustifolium* und mehrere große Vorkommen von *Narthecium ossifragum* geprägt. In den Sommermonaten beherrschen die Moorlilien mit ihren leuchtend gelben Blüten zusammen mit der rosa blühenden Glockenheide den Gesamteindruck. Die untere Vegetationsschicht wird von einem mehr oder weniger geschlossenen *Sphagnum fallax*-Teppich gebildet. Die Stetigkeit der Hochmoorbult-Torfmoose *Sphagnum papillosum* und *Sphagnum magellanicum* nimmt von West nach Ost zu. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Sphagnum magellanicum* (siehe Fotoanhang), einer Torfmoosart, die bei den Kartierungen in den 80er Jahren (NIGGE 1988) nicht nachgewiesen wurde.

In dem vorliegenden Beitrag werden drei Ausbildungen des *Erico-Sphagnetum magellanicum* unterschieden:

- Die Ausbildung mit *Sphagnum fallax* ist geprägt von *Sphagnum fallax*-Decken mit *Erica tetralix*. Als Begleiter treten häufig *Vaccinium oxycoccos* und *Eriophorum angustifolium*, eine Art, die auf ehemalige Schlenkenstandorte hinweist, sowie zerstreut *Andromeda polifolia* auf. Lokal dominiert mit mehreren Quadratmeter großen Beständen *Narthecium ossifragum*. Die Ausbildung mit *Sphagnum fallax* wurde von NIGGE (1988) als *Sphagnum recurvum*-Gesellschaft ohne Kontakt zur Hochmoorbult-Gesellschaft beschrieben, da *Sphagnum papillosum* nur sehr selten vorkam. In einem Zeitraum von 25 Jahren haben sich die Bestände jedoch an mehreren Stellen mit Einwanderung bzw. Ausbreitung von *Sphagnum papillosum* und *Sphagnum magellanicum* in Richtung *Erico-Sphagnetum* entwickelt. Daher wird die Ausbildung mit *Sphagnum fallax* in dem vorliegenden Beitrag als Initialgesellschaft des *Erico-Sphagnetum* gewertet.
- Die typische Ausbildung ist durch das Vorkommen der ombrotrophen Torfmoose *Sphagnum magellanicum* und *Sphagnum papillosum* (siehe Fotoanhang) charakterisiert. Zum weiteren Arteninventar gehören außer *Erica tetralix*, *Vaccinium oxycoccos*, *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia* und *Sphagnum fallax* typische Hochmoor-Moosarten wie z.B. *Aulacomnium palustre* und *Odontoschisma sphagni* (vgl. auch SCHMIDT 2009, in diesem Band).
- Die Subassoziation von *Narthecium ossifragum* hat im Ostteil des Gebietes ihren Verbreitungsschwerpunkt und wird vegetationskundlich als ein minerotrophes *Erico-Sphagnetum* eingestuft (POTT 1995, DIERSSSEN & DIERSSSEN 2008). *Narthecium ossifragum* tritt häufig bestandsbildend auf und prägt im Frühsommer das Erscheinungsbild des Moores. Zu den Begleitarten gehören *Erica tetralix*, *Vaccinium oxycoccos*, *Andromeda polifolia*, *Eriophorum angustifolium* und *Sphagnum fallax* sowie die Mineralbodenwasser-Zeigerarten *Molinia caerulea* und *Dactylorhiza maculata* subsp. *elodes*. Diese Orchideenart ist im Süskenbrocksmoor selten und nur an wenigen Standorten anzutreffen. Mit Vorkommen von *Sphagnum papillosum* und/oder *Sphagnum magellanicum*, die punktuell am Bestandsaufbau beteiligt sind, leitet die Subassoziation vegetationskundlich zu der typischen Ausbildung des *Erico-Sphagnetum* über. Eine Ausnahme bezüglich der Artenzusammensetzung bildet im zentralen Bereich des Ostteils ein seit Jahren unveränderter, 2.500 Quadratmeter großer, artenarmer Moorlilienbestand. *Narthecium ossifragum* wächst hier auf Pfeifengras-

Bulten; in den Zwischenräumen wächst *Eriophorum angustifolium*, während Torfmoose und *Erico-Sphagnetum*-Arten fehlen.

Die Hochmoorbult-Komplexe sind von Pfeifengras-Beständen umgeben und zum Teil bandartig durchzogen. An einer Stelle ist großflächig das *Sphagno-Rhynchosporium* mit *Rhynchospora alba* und *Drosera intermedia* ausgebildet. Diese Moorschlenken-Gesellschaft, die auf offene Böden mit längerer Überflutung angewiesen ist (POTT 1995), wird durch die Wühltätigkeit von Wildschweinen begünstigt und kann sich hier ohne diese Art der Störung nicht etablieren. Zerstreut sind am Ostrand in Geländevertiefungen kleine Bestände der *Sphagnum fallax-Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft anzutreffen.

#### d) Pflegefläche

Eine Besonderheit stellt eine 0,4 ha große, 1978 abgeplagte Pflegefläche am Nordostrand der Moorfläche dar. Nach Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung wurde damals in ehrenamtlicher Naturschutzarbeit eine etwa 25 cm dicke Oberbodenschicht abgeschoben (J. Schäpers in litt.). Innerhalb kürzester Zeit hat sich auf dem freigelegten Sandboden, der stellenweise mit dünner Torfschlammauflage bedeckt war, ein vielfältiges Mosaik aus dystrophem Kleingewässer, Glockenheide und Schlenken-Gesellschaften gebildet (NIGGE 1990). Die Glockenheide und Schlenkengesellschaften wachsen im nordwestlichen und südlichen Randbereich der abgeschobenen Fläche. Der übrige Bereich wird von vielgestaltigen *Molinia*-Beständen, die zum Teil mit *Juncus acutiflorus* und *Lysimachia vulgaris* durchsetzt sind, eingenommen. Am Nord- und Westrand säumen ehemals angepflanzte Gagelgebüsche die Fläche. Am Südostrand, einige Meter außerhalb der Pflegefläche, stockt ein markantes Wacholdergebüsch. Zu den vegetationskundlichen Besonderheiten der Pflegefläche gehören artenreiche Bestände des *Sphagno-Rhynchosporium* mit *Rhynchospora alba*, *Lycopodiella inundata*, *Drosera intermedia*, *Drosera rotundifolia*, *Sphagnum denticulatum*, *Sphagnum fallax* sowie das *Ericetum tetralicis* mit Übergängen zum *Erico-Sphagnetum* mit *Sphagnum compactum*, *Sphagnum molle* (siehe Fotoanhang) und *Sphagnum papillosum*. Bemerkenswert sind die Vorkommen von *Lycopodiella inundata* und *Dactylorhiza maculata* subsp. *elodes* sowie *Sphagnum molle* (s.a. SCHMIDT 2009, in diesem Band).

#### Aktueller Zustand

Das Süskenbrocksmoor präsentiert sich in vegetationskundlicher Hinsicht als ein Moor sowohl mit Zwischenmoor- als auch Hochmoorcharakter. Da die Kryptogamenschicht aus weitgehend geschlossenen *Sphagnum fallax*-Decken besteht und Bestände des *Erico-Sphagnetum* mit den ombrotrophenten Torfmoosarten *Sphagnum papillosum* und *Sphagnum magellanicum* vorhanden sind, können Teilbereiche als wachsendes Moor bewertet werden. Diese Bewertung gilt insbesondere für den Ostteil. Aufgrund der ausgedehnten Bestände der minerotrophenten Arten *Narthecium ossifragum* und *Molinia caerulea* kann das Süskenbrocksmoor jedoch nicht als Hochmoor eingestuft werden. Inwieweit die Moorfläche durch Grundwasser gespeist wird oder mittlerweile über einen eigenen Wasserspiegel verfügt, kann hier nicht beurteilt werden. Unstrittig gehört das Süskenbrocksmoor mit seinem Arteninventar und seiner Ausprägung heute zu den wertvollsten Mooren der Westfälischen Bucht.

Der Einbau der Folie in den Jahren 1976/77 hat sich bis heute bewährt, da die wertvolle Moorfläche ausreichend wiedervernässt, aber nicht überstaut wurde. Die positive Entwicklung lässt sich auch an dem Fehlen von Störzeigern ablesen. Auch die Pfeifengrasbestände scheinen sich im Vergleich zu der detaillierten Kartierung aus dem Jahr 1983 (NIGGE 1988) nicht weiter ausgebreitet zu haben. Aus vegetationskundlicher Sicht ist die Fortführung der regelmäßigen, vom Bundesforst Münsterland veranlassten Entbuschungen zu befürworten. Da ungewiss ist, ob Moor- oder Grundwasser unter der Folie, deren Haltbarkeit vermutlich begrenzt ist, durchzieht und um einen konstanten Wasserhaushalt des Moores langfristig sicher zu stellen, sollte unbedingt eine Pufferzone eingerichtet werden, in der das nach Norden abfließende Wasser nachhaltig zurückgehalten werden kann.

#### 4.1.3 Heimingshofmoor

Das rund ein Hektar große Heimingshofmoor (siehe Fotoanhang) befindet sich in einer Ausblasungswanne südlich des Borkenberger Höhenzuges im Südwesten des Truppenübungsplatzes. Es wird in der vorliegenden Arbeit in Anlehnung an COENEN (1981) als Heidemoor eingestuft. COENEN integriert mit diesem Begriff die Aspekte Entstehung, Hydrologie, Trophie und Vegetation. Die Hochmoorbult-Gesellschaft bildet im Untersuchungsgebiet ein Mosaik aus verschiedenen oligo- und mesotrophen Pflanzengesellschaften. Die Moorvegetation hat sich in einer abflusslosen Senke auf Sandboden über einer Schwingrasenverlandung entwickelt. Im Jahr 1974 ist der Überlauf des Moores im Süden verfestigt und durch einen Wall erhöht worden (NIGGE 1988). Durch diese Maßnahme wurde der mittlere Wasserspiegel angehoben. Der die Talmulde fast ganz ausfüllende Schwingrasen ist seitdem durch einen ein bis fünf Meter breiten Wasserstreifen (Randlagg) von der Uferzone getrennt (NIGGE 1988). Das Erscheinungsbild des zentralen Bereiches wird in den Sommermonaten von Glockenheide, Weißem Schnabelried und einzelnen Gehölzen (Kiefer, Birke) mit Krüppelwuchs geprägt. Im Süden geht der hufeisenförmige Schwingrasen in eine 30 m breite und 50 m lange Gewässerzone über, die durch Seggenriede und offene Wasserflächen mit submerser Vegetation gekennzeichnet ist. Das Heidemoor ist mit Ausnahme des südlichen Bereiches von mit Kiefern bestandenen Dünen umgeben. Am Südrand befindet sich ein kleiner Pfeifengras-Birkenwald, der durch einen Waldweg begrenzt wird.

#### Vegetation

Innerhalb der den Schwingrasen ringförmig umgebenden Randlagg-Zone wachsen submers flutende *Sphagnum cuspidatum*-Rasen. An höheren Pflanzen kommen *Eriophorum angustifolium* und vereinzelt *Molinia caerulea* vor. Am Westrand ist das Pseudolagg mit dem Störzeiger *Juncus effusus* durchsetzt. Der vornehmlich von *Sphagnum fallax* aufgebaute Schwingrasen ist durch ein Vegetationsmosaik aus Schlenken- und Hochmoorgesellschaften gekennzeichnet. Randlich sind die *Sphagnum fallax*-*Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft und das *Sphagno-Rhynchosporium* mit individuenreichen *Rhynchospora alba*-Beständen ausgebildet. Im zentralen Bereich des Schwingrasens ist das *Erico-Sphagnetum magellanicum* zu finden. Zu den aufbauenden Arten gehören *Erica tetralix*, *Sphagnum papillosum*, *Vaccinium oxycoccus*, *Drosera rotundifolia* und *Eriophorum angustifolium*. Die Hochmoorbultgesellschaft wird durchzogen von Beständen des *Sphagno-Rhynchosporium albae*.

Im Süden geht der Schwingrasen in einen mesotrophen Flachwasserbereich mit Seggenriedern über. Zu den prägenden Gesellschaften gehört das *Caricetum rostratae* mit *Eriophorum angustifolium*, *Sphagnum cuspidatum* und *Sphagnum fallax*. Stellenweise ist *Carex canescens* mit den Beständen vergesellschaftet. In der sich anschließenden, offenen Wasserfläche am Südrand des Gebietes sind schwebende Wasserschlauch-Kolonien (*Utricularia* cf. *vulgaris* agg.) und flutende *Sphagnum cuspidatum*-Rasen sowie schwimmende Teppiche von *Juncus bulbosus* zu finden. Pflanzensoziologisch wird die Gesellschaft als *Utricularietum vulgaris* aufgefasst. Diese Einstufung erfolgt in der vorliegenden Arbeit unter Vorbehalt, da die Determinierung des Wasserschlauches noch nicht gesichert ist. Die Art wurde erstmalig im Rahmen der FFH-Ersterfassung (LÖKPLAN 2002) gefunden. Derzeit handelt es sich um das einzige Vorkommen einer Wasserschlauchart auf dem Truppenübungsplatz. Hinsichtlich der Begleitarten handelt es sich eher um eine Assoziation der Zwergwasserschlauch-Gesellschaften (*Utricularietea intermedio-minoris*). Im Bereich eines Trampelpfades, der am Nord- und Ost- rand des Heidemoores verläuft, sind innerhalb des *Molinia*-Bultstadiums zerstreut kleine Glockenheide- und Hochmoorbult-Bestände mit *Erica tetralix*, *Vaccinium oxycoccos*, *Sphagnum papillosum* und *Sphagnum compactum* zu finden.

### **Aktueller Zustand**

Das Heimingshofmoor ist von militärischen Übungen ausgenommen und durch seine Lage auf dem Truppenübungsplatzgelände ausreichend geschützt. Abgesehen von dem Flatterbinsengürtel auf der Westseite des Randlaggs ist das Heimingshofmoor frei von Störungszeignern. Das Vegetationsgefüge ist seit der Kartierung von NIGGE (1988) bis auf wenige Ausnahmen konstant geblieben.

Von Seiten des Bundesforstes Münsterland werden regelmäßig auf der Schwingrasenfläche aufkommende Gehölze entfernt, um einer zunehmenden Verbuschung, Transpiration und Eutrophierung entgegen zu wirken. Problematisch sind die Wildschweinschäden am südlich gelegenen, im Jahr 1974 erhöhten Damm im Bereich des Überlaufes. Der Damm ist mittlerweile durch die Wühlaktivitäten der Wildschweine undicht geworden und es besteht die Gefahr, dass das Heidemoor trocken läuft.

## **4.1.4 Heidefläche Heimingshofmoor**

Westlich vom Heimingshofmoor, getrennt von diesem durch einen Sandweg und Kiefernforst, befindet sich ein rund 0,5 ha großer Feuchtheidekomplex. Die Fläche liegt wie das Heimingshofmoor als isolierte Freifläche inmitten des ausgedehnten Waldgürtels am Südrand des Truppenübungsplatzes. Nach Aussage des Bundesforstes Münsterland wurde die Oberbodenschicht der ehemals flächendeckend mit Pfeifengras bewachsenen Fläche im Jahr 1995 mit einem Bagger abgezogen. Auf dem freigelegten, feuchten bis nassen Sandboden hat sich eine sehr gut ausgebildete Feuchtheide mit einer wertvollen Moosflora (s.a. SCHMIDT 2009, in diesem Band) entwickelt.

### **Vegetation**

Das Erscheinungsbild der Freifläche wird vom *Ericetum tetralicis*, dem *Sphagno-Rhynchosporietum* und einem flach überstauten Heideweiher, der ungefähr ein Viertel der Fläche einnimmt, geprägt. Zum Arteninventar der Feuchtheide gehören *Erica*

*tetralix*, *Molinia caerulea*, *Carex nigra* bzw. *Carex x elytroides*, *Juncus squarrosus* sowie stellenweise *Calluna vulgaris* und *Drosera rotundifolia*. Vornehmlich der Bestand zwischen Heideweiher und Nordrand der Freifläche ist von zahlreichen Moosarten durchsetzt. Von hoher vegetationskundlicher Bedeutung sind die Vorkommen der beiden Torfmoosarten *Sphagnum tenellum* und *Sphagnum compactum*, da diese zu den Kennarten des *Ericetum tetralicis* gehören und in anderen Feuchtheiden auf dem Truppenübungsplatz Borkenberge weitgehend fehlen.

Im Süden wird das *Ericetum tetralicis* von Beständen des *Sphagno-Rhynchosporium* durchzogen. Die Schlenkengesellschaft wächst hier auf den Wildwechsel-Pfaden. Mit hoher Stetigkeit und wechselnder Dominanz sind die Charakterarten *Rhynchospora alba*, *Rhynchospora fusca*, *Lycopodiella inundata* und *Drosera intermedia* vertreten. Im Uferbereich des Heideweiheres konnten 2008 große Vorkommen von *Rhynchospora fusca* mit mehreren hundert Exemplaren kartiert werden. Am Nordwestrand hat sich das *Sphagno-Rhynchosporium* auf den durch die Wildschweine freigelegten Mineralbodenflächen angesiedelt.

Die Vegetation im Zentrum des Heideweiheres wird von submersen *Sphagnum cuspidatum*-Beständen, *Sphagnum fallax* und schwimmenden *Juncus bulbosus*-Rasen bestimmt. Vereinzelt tritt *Eriophorum angustifolium* hinzu. Die Uferzone wird mit Ausnahme der Ostflanke, die im Schatten des angrenzenden Kiefernwaldes liegt, vom lichtliebenden *Sphagno-Rhynchosporium* dominiert.

#### **Aktueller Zustand**

Die Heidefläche Heimingshofmoor ist vegetationskundlich von besonderer Bedeutung, da die Feuchtheidevegetation hinsichtlich ihrer vollständigen Artenzusammensetzung für den Truppenübungsplatz Borkenberge einmalig ist. Die Feuchtheide-Bestände im zentralen Offenlandbereich und im NSG Gagelbruch sind deutlich artenärmer und meist nur durch ein individuenreiches Vorkommen von *Erica tetralix* gekennzeichnet.

Ohne regelmäßige Freistellungsmaßnahmen wird der Feuchtheidekomplex vom Wald zurückerobert. Die Ostflanke der Freifläche ist bereits durch zunehmende Verbuschung mit Kiefern beeinträchtigt.

Das Abziehen des Oberbodens hat sich bewährt, weil das Diasporenmaterial vergangener Zeiten, als der Truppenübungsplatz noch nahezu waldfrei war (vgl. Preußische Uraufnahme 1842, Blatt 4209 Haltern), aktiviert wurde.

### **4.1.5 Habichtsmoor**

Das Habichtsmoor (siehe Fotoanhang) befindet sich im Südosten des Truppenübungsplatzes innerhalb der Waldzone der Emkumer Mark und wird als Heidemoor eingestuft (zur Definition s. Kap. 4.1.3 Heimingshofmoor). Die nur 0,4 ha große Fläche liegt in einer lang gestreckten Ausblasungswanne am Rande eines Höhenzuges, der das Moor an seiner südlichen Längsachse begrenzt. In den übrigen Bereichen grenzt das Habichtsmoor an Sandwege. Das Erscheinungsbild des Heidemoores wird in Ost-Westrichtung von einem dystrophen Gewässer mit einem Schwingrasen, einem großen Wollgras-

Bestand und der Hochmoorbult-Gesellschaft geprägt. Die Moorvegetation zeigt eine gut abgrenzbare Zonierung der oben genannten Gesellschaften, die unterschiedliche Ansprüche an Hydrologie und Trophie stellen.

Weiter im Osten sind entlang des Dünenzuges noch weitere Heidemoore zu finden, die jedoch deutlich kleiner und in ihrem Sukzessionsverlauf mit Pfeifengras und Gehölzen weiter vorangeschritten sind.

### **Vegetation**

Der Nordosten des Mooregebietes ist von einer dystrophen Flachwasserzone geprägt, die etwa ein Drittel der Gesamtfläche einnimmt. Im Bereich der offenen Wasserfläche kommen submerse Torfmoosrasen mit *Sphagnum cuspidatum* und *Sphagnum fallax* sowie Bestände von *Juncus bulbosus* vor. Die Uferzone wird von einem Gürtel mit *Juncus effusus* und *Molinia caerulea* im Bultenstadium gesäumt. Das dominante Auftreten der Flatterbinse deutet auf starke Wasserstandsschwankungen hin. Im Südwesten des Gewässers befindet sich ein verfestigter, krautarmer *Sphagnum fallax*-Schwingrasen mit einzelnen *Molinia caerulea*-Bulten. Vereinzelt kommen *Erica tetralix*, *Vaccinium oxycoccos* und *Eriophorum angustifolium* vor. An trocken fallenden, schlammbedeckten Rändern des Schwingrasens siedeln individuenreiche Bestände von *Drosera intermedia*.

Im Westen geht die Flachwasser-Schwingrasenzone in einen Bestand der *Sphagnum fallax*-*Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft über. Zu den vorherrschenden Arten gehören *Eriophorum angustifolium* und *Sphagnum fallax* mit Deckungswerten von jeweils 70 Prozent. Als Begleiter treten stellenweise *Sphagnum fimbriatum*, vereinzelt *Eriophorum vaginatum* und *Carex canescens* hinzu. Der Randbereich wird gesäumt von *Juncus effusus* und *Molinia caerulea* im Bultenstadium. Die Wollgras-Gesellschaft geht westlich in das *Erico-Sphagnetum magellanici* über.

Die Hochmoorbult-Gesellschaft wächst innerhalb des Pfeifengras-Bultenstadiums nur auf wenigen Quadratmetern. Zum Arteninventar gehören *Erica tetralix*, *Vaccinium oxycoccos*, *Andromeda polifolia*, *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum fallax* sowie die ombrotrophenten Torfmoose *Sphagnum papillosum*, *Sphagnum magellanicum* und *Sphagnum rubellum* (siehe Fotoanhang), die gemeinsam in hoch aufgewölbten Bulten wachsen. Unter den Torfmoosen nimmt *Sphagnum fallax* mit 60 Prozent den höchsten Deckungsanteil ein. An einigen Stellen sind offene Bodenbereiche durch wühlende Wildschweine entstanden. Hier haben sich spontan *Drosera intermedia* und *Juncus bulbosus* angesiedelt.

Auf der südlichen Längsseite und im Westen des Mooregebietes ist ein Birken-Kiefernwald mit Pfeifengras ausgebildet. Zwischen den Pfeifengrasbulten sind zerstreut außer *Sphagnum fallax* und *Sphagnum papillosum* Bruchwald-Torfmoose wie *Sphagnum fimbriatum* und *Sphagnum squarrosum* zu finden.

### **Aktueller Zustand**

Das Habichtsmoor stellt einen Komplex aus verschiedenen Moorgesellschaften mit unterschiedlichsten Trophieansprüchen dar. Die Hochmoorbult-Gesellschaft ist nur wenige Quadratmeter groß und kann ohne gezielte Maßnahmen vermutlich nur innerhalb eines

begrenzten Zeitraumes bestehen. Ansonsten wird das Heidemoor der stetig voranschreitenden Sukzession zum Pfeifengras-Birken-Kiefernwald unterliegen. Diese Entwicklung zeigt sich deutlich in den benachbarten, östlich gelegenen Moorbereichen. Innerhalb der Waldbereiche sind dystrophe Kleinstgewässer mit Fragmenten der Gesellschaften des Gebietes Habichtsmoor zu finden. In den Pfeifengras-Bultbeständen sind hier und da noch *Sphagnum papillosum*, *Sphagnum fallax*, *Vaccinium oxycoccos* und *Erica tetralix* anzutreffen.

#### 4.1.6 Floristische Besonderheiten der Moor-Lebensräume

In der Übersichtstabelle 1 sind alle in den Moor-Lebensräumen des Untersuchungsgebietes nachgewiesenen Rote Liste-Arten inkl. historischer Angaben (seit 1824) aufgeführt, um das ehemalige Artenspektrum zu verdeutlichen und auf das mögliche Potenzial der Diasporenbank hinzuweisen (s.a. Kap 3). Die ausgestorbenen bzw. verschollenen Arten kamen überwiegend nur in den Moor-Habitaten und nicht auf dem gesamten Truppenübungsplatz vor (s. Tab. 9); sie sind durch Fettdruck hervorgehoben.

Nachfolgend einige Angaben zum Status ausgewählter Pflanzenarten der untersuchten Moor-Lebensräume:

*Carex lasiocarpa* (Faden-Segge): Die Kartierung von NIGGE (1988) dokumentiert vier Bestände (50 – 200 m<sup>2</sup> groß) im Bereich des Mittelgrabens und im Südteil des Heideweiher des NSG Gagelbruch. Eines der Vorkommen wurde zum Zeitpunkt der Kartierung 1983 durch Überschüttung mit Bodenaushub zerstört. 2008 konnte *Carex lasiocarpa* nicht mehr gefunden werden und gilt momentan als verschollen für den Truppenübungsplatz Borkenberge. Die Art wurde erstmalig zu Beginn des 19. Jahrhunderts von J. Nagelschmidt für das heutige NSG Gagelbruch angegeben (zitiert in VON BÖNNINGHAUSEN 1824).

*Dactylorhiza maculata* subsp. *elodes* (Geflecktes Knabenkraut, siehe Fotoanhang): *Dactylorhiza maculata* zeigt eine große Variationsbreite hinsichtlich ihres Erscheinungsbildes. Die im Süskenbrocksmoor vorkommende Sippe zeigt Merkmale von *Dactylorhiza maculata*, weicht aber in bestimmten Merkmalen deutlich ab. Die Form, Stellung und Fleckung der Laubblätter, der kurze dünne Sporn und die enge Standortbindung an torfmoosreiche Hoch- und Heidemoore sind charakteristisch für subsp. *elodes* (SCZEPANSKI 2006). S. Sczepanski konnte die Art 2004 eindeutig bestimmen. Somit gehören die Bestände im Süskenbrocksmoor zum ersten sicher nachgewiesenen Vorkommen in Nordrhein-Westfalen überhaupt. Im Jahr 2008 konnten die von NIGGE (1988) angegebenen drei Standorte mit jeweils fünf bis 20 Exemplaren bestätigt werden.

*Drosera longifolia* (Langblättriger Sonnentau): Die Art gehörte schon im 19. Jahrhundert zu den floristischen Raritäten Nordrhein-Westfalens; einer der historisch bekannten Wuchsorte befand sich im heutigen NSG Gagelbruch (VON SPIESSEN 1873). Bereits im 20. Jahrhundert wurde *Drosera longifolia* nicht mehr für das Untersuchungsgebiet dokumentiert. Vor 1900 gab es landesweit 18 Vorkommen und die letzten Nachweise stammen aus dem Zeitraum 1945 – 1979 (vgl. HAEUPLER et al. 2003). Seitdem gilt *Drosera longifolia* in Nordrhein-Westfalen als ausgestorben (WOLFF-STRAUB et al. 1999).

Tab. 1: Übersicht der gefährdeten Pflanzenarten, die in den Moor-Lebensräumen des Truppenübungsplatzes Borkenberge bislang erfasst wurden (Stand 2008).

Rote Liste-Status (RL-Status): Deutschland (D) nach Korneck et al. (1996), Nordrhein-Westfalen (NRW) und Westfälische Bucht (WB) nach Wolff-Straub et al. (1999), k. A. = keine Angabe. Definition der Gefährdungskategorien s. Kap. 2

Teilgebiete: Ga = NSG Gagelbruch, Sü = Süskenbrocksmoor, Ha = Habichtsmoor, Hei = Heimingshofmoor, HH = Heidefläche Heimingshofmoor.

K = Kartierung / Quelle: B = VON BÖNNINGHAUSEN (1824), C = U. Cordes 2002 (LÖKPLAN 2002), K (H) = A. Karsch 1836 (Herbar-Beleg MSTR), Na = J. Nagelschmidt (VON BÖNNINGHAUSEN 1824), Ni = K. Nigge 1983 (NIGGE 1988), R = J. P. Reiß (BECKHAUS 1886), S = C. A. E. von Spiessen (VON SPIESSEN 1873, 1902), S (H) = C. A. E. von Spiessen 1867 (Herbar-Beleg MSTR), Sc = SCZEPANSKI (2006), W = K. Wittjen 2008, Wi = F. Wilms (jun.) 1880 (WILMS 1881).

● = aktuelle Vorkommen (seit 2002), ○ = verschollen, ○? = verschollen/Standort unklar, ■ = Vorkommen seit dem 19. Jahrhundert dokumentiert, a = angesalbt.

| Wissenschaftlicher Name               | RL-Status |       |       | Status Teilgebiete |    |     |    |    | K      |
|---------------------------------------|-----------|-------|-------|--------------------|----|-----|----|----|--------|
|                                       | NRW       | WB    | D     | Ga                 | Sü | Hei | HH | Ha |        |
| Pteridophyta und Spermatophyta        |           |       |       |                    |    |     |    |    |        |
| <i>Alopecurus aequalis</i>            | 3         | 3     | *     | ●                  |    |     |    |    | Ni     |
| <i>Andromeda polifolia</i>            | 3N        | 3     | 2     | ■                  | ●  | ●   |    | ●  | S      |
| <b><i>Baldellia ranunculoides</i></b> | 2N        | 2N    | 2     | ○                  |    |     |    |    | S      |
| <b><i>Blechnum spicant</i></b>        | *         | 3     | *     | ○                  |    |     |    |    | S      |
| <b><i>Calla palustris</i></b>         | 3         | 3N    | 3-    | ○                  |    |     |    |    | S      |
| <i>Carex canescens</i>                | *         | 3     | *     | ●                  | ●  | ●   |    | ●  |        |
| <i>Carex echinata</i>                 | 3         | 2     | *     |                    | ○  |     |    |    | Ni     |
| <i>Carex elata</i>                    | 3         | 3     | *     | ●                  |    |     |    |    | C      |
| <i>Carex elongata</i>                 | 3         | 3     | *     | ●                  |    |     |    |    | Ni     |
| <b><i>Carex lasiocarpa</i></b>        | 2         | 2     | 3+    | ○                  |    |     |    |    | Na, Ni |
| <b><i>Carex limosa</i></b>            | 2N        | 0     | 2-    | ○                  |    |     |    |    | B      |
| <b><i>Carex oederi</i></b>            | 3         | 3N    | *     | ○                  |    |     |    |    | Ni     |
| <b><i>Carex panicea</i></b>           | 3         | 3N    | *     |                    | ○  |     |    |    | Ni     |
| <i>Carex riparia</i>                  | 3         | 3     | *     | ●                  |    |     |    |    | C      |
| <i>Carex rostrata</i>                 | 3         | 3     | *     | ●                  | ●  | ●   |    |    |        |
| <i>Dactylorhiza maculata</i>          | 3N        | 3     | 3     |                    |    |     |    |    |        |
| subsp. <i>elodes</i>                  | k. A.     | k. A. | k. A. |                    | ●  |     |    |    | Sc     |
| <i>Drosera intermedia</i>             | 3N        | 3N    | 3     | ●                  | ●  | ●   | ●  | ●  |        |
| <b><i>Drosera longifolia</i></b>      | 0         | 0     | 2     | ○                  |    |     |    |    | S      |
| <i>Drosera rotundifolia</i>           | 3N        | 2N    | 3     | ●                  | ●  | ●   | ●  | ●  |        |
| <b><i>Dryopteris cristata</i></b>     | 2         | 1     | 3+    | ○                  |    |     |    |    | S (H)  |
| <i>Eleocharis multicaulis</i>         | 2N        | 2N    | 2     | ●                  |    |     |    |    | Ni     |
| <i>Eriophorum angustifolium</i>       | 3         | *N    | *     | ●                  | ●  | ●   | ●  | ●  |        |
| <i>Eriophorum vaginatum</i>           | 3N        | 3N    | *     | ●                  | ●  | ●   |    | ●  |        |
| <i>Genista anglica</i>                | 3N        | 3N    | 3     | ●                  |    |     |    |    | Ni     |
| <b><i>Gentiana pneumonanthe</i></b>   | 2N        | 2N    | 3+    | ○                  | Oa |     |    |    | Ni     |
| <b><i>Gymnadenia conopsea</i></b>     | 3N        | 2     | *     | ○                  |    |     |    |    | S      |
| <b><i>Hammarbya paludosa</i></b>      | 1         | 0     | 2     | ○                  |    |     |    |    | K (H)  |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i>           | *         | 3     | *     | ●                  | ●  |     |    |    |        |

|                                             |      |      |      |    |    |   |   |   |          |
|---------------------------------------------|------|------|------|----|----|---|---|---|----------|
| <b>Illecebrum verticillatum</b>             | 3    | 2    | 3+   |    | ○  |   |   |   | Ni       |
| <i>Isolepis fluitans</i>                    | 2N   | 2N   | 2    | ■  |    |   |   |   | Na, W    |
| <b>Juncus filiformis</b>                    | 2    | 2N   | *    | ○  | ○  |   |   |   | Ni       |
| <i>Juncus squarrosus</i>                    | 3N   | *N   | *    | ●  | ●  | ● | ● |   |          |
| <i>Juniperus communis</i>                   | 3    | 2    | *    |    | ●  |   |   |   |          |
| <b>Ludwigia palustris</b>                   | 1    | 1    | 1    |    | ○  |   |   |   | R        |
| <b>Luronium natans</b>                      | 1    | 1    | 2    | ○  |    |   |   |   | S (H)    |
| <i>Lycopodiella inundata</i>                | 2    | 3N   | 3+   | ●  | ●  |   | ● |   |          |
| <b>Menyanthes trifoliata</b>                | 3    | 3N   | 3    | ○  | ○a |   |   |   | S        |
| <i>Myrica gale</i>                          | 3    | 3    | 3    | ■  | ●a |   |   |   | S, Wi    |
| <i>Nardus stricta</i>                       | 3    | 3    | *    |    | ●  |   |   |   | Ni       |
| <i>Narthecium ossifragum</i>                | 3N   | 3N   | 3    | ■  | ●  |   |   |   | Na       |
| <i>Nymphaea alba</i> (forma minor)          | 3    | 3    | *    | ●  |    | ○ |   |   | W, Ni    |
| <b>Orobancha rapum-genistae</b>             | 3    | 1    | 3    |    | ○  |   |   |   | R        |
| <i>Osmunda regalis</i>                      | 3    | 3    | 3+   | ●  | ○  |   |   |   | Ni       |
| <b>Pedicularis palustris</b>                | 1    | 0    | 2-   | ○  |    |   |   |   | S (H)    |
| <i>Peucedanum palustre</i>                  | 3    | 3    | *    | ●  | ○  |   |   |   | Ni       |
| <b>Potamogeton alpinus</b>                  | 2    | 2    | 3    | ○  |    |   |   |   | Wi       |
| <i>Potamogeton polygonifolius</i>           | 3    | 3    | 3    | ■  | ●  |   |   |   | S, Ni    |
| <b>Potentilla palustris</b>                 | 3    | 3    | *    | ○  | ○  |   |   |   | Ni       |
| <b>Ranunculus lingua</b>                    | 2    | 2    | 3    | ○  |    |   |   |   | Na       |
| <i>Rhynchospora alba</i>                    | 3N   | 3N   | 3    | ●  | ●  | ● | ● |   |          |
| <i>Rhynchospora fusca</i>                   | 2    | 2    | 2-   | ●  | ●  |   | ● |   |          |
| <b>Salix repens</b>                         | 3    | 3    | *    |    | ○  |   |   |   | Ni       |
| <b>Scheuchzeria palustris</b>               | 0    | 0    | 2    | ○? | ○? |   |   |   | S        |
| <b>Schoenoplectus lacustris</b>             | *    | 3    | *    | ○  |    |   |   |   | Ni       |
| <b>Senecio paludosus</b>                    | 2    | 1    | 2    | ○  |    |   |   |   | Na       |
| <b>Sparganium natans</b>                    | 2    | 1    | 2    | ○  |    |   |   |   | Na       |
| <b>Trichophorum germanicum</b>              | 3N   | 3N   | 3    | ○  |    |   |   |   | Ni       |
| <b>Utricularia minor</b>                    | 2    | 2    | 2-   | ○  | ○  |   |   |   | Na, S, R |
| <i>Utricularia</i> cf. <i>vulgaris</i> agg. | k.A. | k.A. | k.A. |    |    |   | ● |   | C        |
| <i>Vaccinium oxycoccos</i>                  | 3N   | 3N   | 3    | ■  | ●  | ● | ● | ● | S        |
| <i>Viola palustris</i>                      | 3    | 3    | *    | ●  | ●  |   |   |   |          |

*Eleocharis multicaulis* (Vielstängelige Simse): Ein Bestand dieser Art kommt im NSG Gagelbruch an einem Standort vor, der erstmalig 1983 mit fünf Exemplaren kartiert wurde (NIGGE 1988). Im Jahr 2008 war der Bestand mit 50 Exemplaren jedoch deutlich individuenreicher. Es handelt sich dabei um das einzige Vorkommen von *Eleocharis multicaulis* auf dem Truppenübungsplatz Borkenberge.

*Gentiana pneumonanthe* (Lungenenzian): Ein natürliches Vorkommen des Lungenenzians wurde auf dem Truppenübungsplatz letztmalig im NSG Gagelbruch westlich der Dammanlage im Bereich der Pfeifengrasbestände gefunden, konnte aber schon 1983 nicht mehr nachgewiesen werden (NIGGE 1988). Auf die ehemals in den Moor-Lebensräumen vorgekommenen reichen Lungenenzianbestände weisen historische Nachweise des monophag an *Gentiana pneumonanthe* lebenden Lungenenzian-Bläulings (*Macu-*

*linea alcon*) hin, der mit dem Verschwinden seiner Larvalnahrungspflanze allerdings auch schon seit mehreren Jahrzehnten auf dem Truppenübungsplatz ausgestorben ist (s. HANNIG 2009, in diesem Band). Auf der Pflegefläche im Süskenbrocksmoor wurden einige Exemplare von *Gentiana pneumonanthe* nach der Bodenabschiebung angesalbt (NIGGE 1988). Dieses Vorkommen konnte 2008 nicht mehr bestätigt werden.

*Hammarbya paludosa* (Weichstendel): *Hammarbya paludosa* ist eine kleine, unscheinbare Orchideenart der Moor-Lebensräume und oft auf Torfmoospolstern zu finden (ARBEITSKREIS HEIMISCHE ORCHIDEEN NRW 2001). Für den Truppenübungsplatz Borkenberge liegen Belegexemplare aus dem Jahr 1836 von A. Karsch für das heutige NSG Gagelbruch (ehemals "Entenkoi") vor (s. Abb. 2). Seit dem 20. Jahrhundert gilt die Art für das Untersuchungsgebiet als verschollen. *Hammarbya paludosa* ist mittlerweile landesweit vom Aussterben bedroht (WOLFF-STRAUB et al. 1999). Derzeit gibt es noch ein bekanntes Vorkommen in einem Naturschutzgebiet im Kreis Viersen und ein weiteres in der Kölner Bucht, wobei dieses zweifelhaft ist und vermutlich auf Ansalbung zurückgeht (ARBEITSKREIS HEIMISCHE ORCHIDEEN NRW 2001).

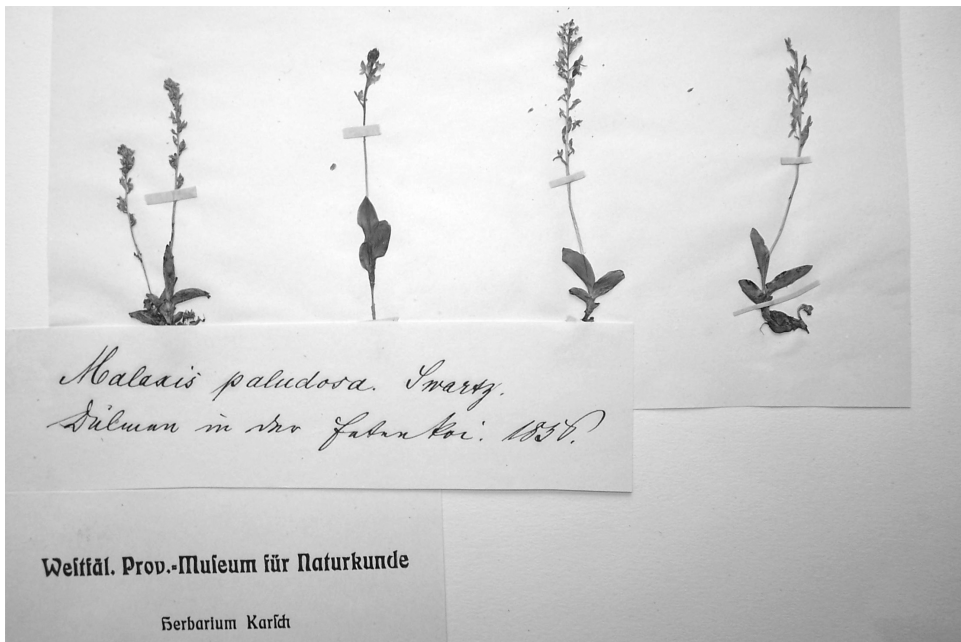


Abb. 2: Herbar-Beleg (MSTR) von *Hammarbya paludosa* (= *Malaxis paludosa*) aus dem heutigen NSG Gagelbruch (ehemals „Entenkoi“) von A. Karsch 1836.  
(Foto: Dr. Bernd Tenbergen)

*Isolepis fluitans* (Flutende Moorbinsse, siehe Fotoanhang): Laut historischer Aufzeichnungen wurde *Isolepis fluitans* bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts von Nagelschmidt im „Entenkoi“, dem heutigen NSG Gagelbruch gefunden (zitiert in VON BÖNNINGHAUSEN 1824). Bei dem im Jahr 2008 nachgewiesenen Vorkommen im NSG Gagelbruch handelt es sich um einen Wiederfund und den einzigen Standort dieser Art auf dem Truppenübungsplatz Borkenberge.

*Juncus filiformis* (Faden-Binse): *Juncus filiformis* ist für das NSG Gagelbruch und das Süskenbrocksmoor dokumentiert (NIGGE 1988). 1983 konnten mehr als 1000 Exemplare an mehreren Standorten im NSG Gagelbruch im südlichen Bereich des Heideweiher kartiert werden (NIGGE 1988). In den Jahren 1984/85 wurden die Standorte überstaut und die Bestände gingen drastisch zurück (NIGGE 1988). Im Süskenbrocksmoor wurden nur wenige Exemplare von *Juncus filiformis* im Ostteil des Gebietes kartiert. Im Jahr 2008 konnten die Vorkommen in beiden Gebieten nicht mehr nachgewiesen werden und die Art gilt seither als verschollen für den Truppenübungsplatz Borkenberge.

*Luronium natans* (Schwimmendes Froschkraut): *Luronium natans* gehört zu den Anhang II-Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen (PETERSEN et al. 2003). Das Verbreitungsgebiet ist auf Europa beschränkt und die bundesweiten Vorkommen konzentrieren sich auf die Tieflandregionen. Die Kennart der *Littorelletea* (Strandlingsfluren) besiedelt flache meso- bis oligotrophe Stillgewässer und bevorzugt wenig bewachsene Uferbereiche. Zu den Hauptgefährdungsursachen gehören Eutrophierung und Versauerung der Gewässer sowie die Veränderung und Unterbindung der für die Erhaltung von vegetationsarmen Uferbereichen verantwortlichen Faktoren (PETERSEN et al. 2003). Aus dem Herbar-Beleg von 1867 (C. A. E. von Spiessen MSTR) geht hervor, dass die Art im heutigen NSG Gagelbruch (ehemals "Entenkoi") vorkam (s. Abb. 3). Seit dem 20. Jahrhundert gilt *Luronium natans* für das Untersuchungsgebiet als verschollen.

*Lycopodiella inundata* (Moorbärlapp): Die Art kommt schwerpunktmäßig auf den abgeschobenen Flächen in den Gebieten NSG Gagelbruch, Süskenbrocksmoor und Heidefläche Heimingshofmoor vor. Zerstreute Vorkommen sind von den Feuchtheiden des zentralen Offenlandbereiches bekannt.

Großflächige Bestände mit mehreren 100 Exemplaren kamen 1983 an zehn Standorten im südlichen Bereich des Heideweiher im NSG Gagelbruch vor (NIGGE 1988). 1984/85 wurden die Standorte überstaut und die Bestände gingen nach den Beobachtungen von NIGGE (1988) drastisch zurück. 2008 konnte die Art am Heideweiher nicht mehr nachgewiesen werden und gilt hier als verschollen.

*Menyanthes trifoliata* (Fieberklee): Die Art wurde ehemals in das dystrophe Gewässer der Pflegefläche im Süskenbrocksmoor eingebracht (NIGGE 1988). Im Jahr 1993 wurde ein Exemplar in einem Entwässerungsgraben im Gebiet Grünland Süskenbrocksmoor gefunden (HAMANN & SCHULTE 1993). An beiden Standorten konnte die Art bei aktuellen Kartierungen (LÖKPLAN 2002, K. Wittjen 2008) nicht mehr nachgewiesen werden und gilt seither auf dem Truppenübungsplatz Borkenberge als verschollen. Natürliche Vorkommen von *Menyanthes trifoliata* sind durch historische Aufzeichnungen für das heutige NSG Gagelbruch belegt (VON SPIESSEN 1902).

*Narthecium ossifragum* (Moorlilie, siehe Fotoanhang): Die individuenreichen Moorkli-  
en-Bestände im Süskenbrocksmoor sind die größten der Westfälischen Bucht (NIGGE 1988). *Narthecium ossifragum* gehört hier zu den botanischen Raritäten und erreicht als atlantisches Florenelement die Südostgrenze des Areals (RUNGE 1975). Das Vorkommen ist seit Beginn des 19. Jahrhunderts bekannt und seitdem regelmäßig dokumentiert (VON BÖNNINGHAUSEN 1824, RUNGE 1975, DINTER 1978, BLOCK 1982, THIELEMANN 1983, NIGGE 1988). Der erste floristische Hinweis zu *Narthecium ossifragum* im Süsken-

brocksmoor (als „Seppenrader Torfmoor“ bezeichnet) stammt von J. Nagelschmidt (zitiert in VON BÖNNINGHAUSEN 1824). Nach den Beobachtungen von THIELEMANN (1983) hat der Bestand der Moorlilie nach den Wiedervernässungs- (Einbau der Folie 1976/77) und Entkusselungsmaßnahmen zugenommen. Im Vergleich zu der Kartierung von 1983 scheint der Bestand im Jahr 2008 konstant geblieben zu sein.

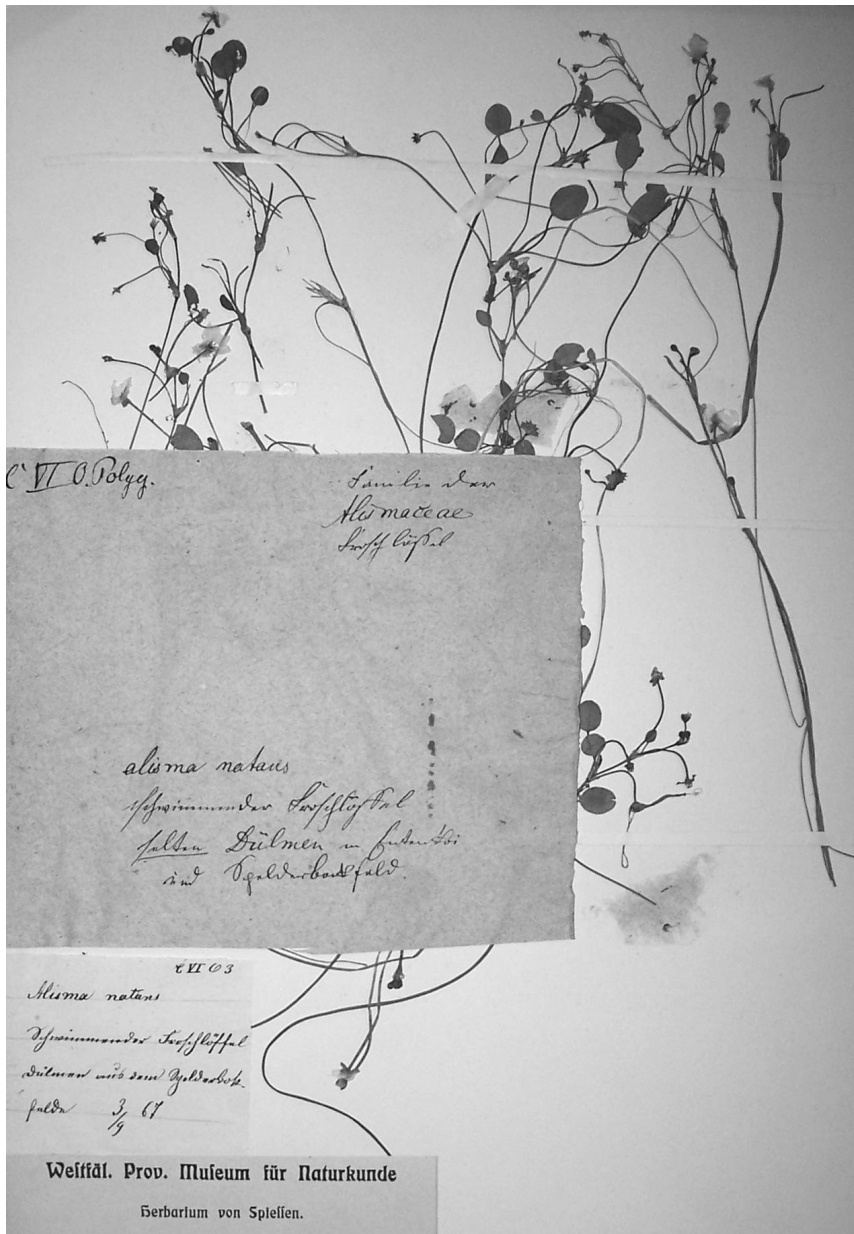


Abb. 3: Herbar-Beleg (MSTR) von *Luronium natans* (= *Alisma natans*) aus dem Jahr 1867 (leg. C. A. E. von Spiessen 1867). (Foto: Dr. B. Tenbergen)

*Nymphaea alba* forma *minor* (Kleine Seerose): Die von NIGGE (1988) aufgeführten zwei Bestände mit jeweils fünf Exemplaren im Heimingshofmoor konnten 2008 nicht mehr bestätigt werden. Vermutlich sind sie mittlerweile von Torfmoosen überwachsen worden. Wenige Exemplare wurden jedoch 2008 erstmalig im NSG Gagelbruch im südlichen Bereich des Heideweiher gefunden.

*Rhynchospora fusca* (Braunes Schnabelried): Von *Rhynchospora fusca* wurden im Jahr 2008 erstmalig mehrere Beständen im Westen des Gebietes Süskenbrocksmoor gefunden. Zahlreiche Exemplare kommen zudem in der Heidefläche Heimingshofmoor vor. Die Art tritt in beiden Gebieten stets zusammen mit *Rhynchospora alba* auf.

Bestände von mehreren 100 Exemplaren wurden 1983 an zehn Standorten im NSG Gagelbruch im Bereich des Heideweiher kartiert (NIGGE 1988). 1984/85 wurden die Standorte infolge verschiedener Eingriffe in den Wasserhaushalt überstaut und die Bestände gingen nach den Beobachtungen von NIGGE (1988) drastisch zurück. 2008 konnte die Art nicht mehr am Heideweiher nachgewiesen werden. Einziger Standort im NSG Gagelbruch ist derzeit die 1983 abgeschobene Feuchtheidefläche südwestlich des Heideweiher.

Ein weiteres Vorkommen wurde im Feuchtheidekomplex östlich des Jammerbergs für den zentralen Offenlandbereich erwähnt (HAMANN & SCHULTE 1993, s. Tab. 4). Dieser Bestand konnte jedoch 2008 nicht mehr bestätigt werden.

*Scheuchzeria palustris* (Blumenbinse): Diese Art ist an nicht austrocknenden Schlenken-Standorten in Hoch- und Übergangsmooren sowie auf nicht betretbaren Schwingrasenkomplexen oligotropher Gewässer zu finden und gilt als Charakterart des *Caricetum limosae* (POTT 1995). *Scheuchzeria palustris* gehörte landesweit zu den floristischen Raritäten, da nur insgesamt sechs Vorkommen belegt waren (vgl. HAEUPLER et al. 2003). Eines dieser Vorkommen befand sich vermutlich im Untersuchungsgebiet und die vage Fundortangabe in VON SPIESSEN (1873) dazu lautet „...angeblich in den Sümpfen an den Borkenbergen“. Seit 1945 gilt die Art landesweit als ausgestorben (vgl. HAEUPLER et al. 2003).

*Trichophorum germanicum* (Deutsche Rasensimse): Die Deutsche Rasensimse gehört zu den verschollenen Arten des NSG Gagelbruch und damit auch des gesamten Untersuchungsgebietes. 1983 wurden zwei Vorkommen in den Feuchtheiden (*Ericetum tetralicis*) östlich und westlich der Dammanlage im Süden des NSG Gagelbruch kartiert. Das Vorkommen östlich der Dammanlage wurde durch das Abschieben der betreffenden Fläche im Herbst 1983 vernichtet (NIGGE 1988). Das andere Vorkommen ist vermutlich aufgrund der zunehmenden Verdrängung der Feuchtheide durch Pfeifengras-Bestände und die Verbuschung erloschen.

#### 4.1.7 Gefährdete Pflanzengesellschaften der Moor-Lebensräume

In der Übersichtstabelle 2 sind alle Pflanzengesellschaften der Roten Listen aufgeführt, die in den Moor-Lebensräumen des Untersuchungsgebietes im Jahr 2008 kartiert wurden.



Abb. 4: Im Frühsommer beleben die baumwollartigen Fruchtstände des Schmalblättrigen Wollgrases und die Glockenheideblüten das Landschaftsbild im Süskenbrocksmoor.  
(Foto: K. Wittjen, 2009)

Tab. 2: Übersicht der gefährdeten Pflanzengesellschaften, die in den Moor-Lebensräumen des Truppenübungsplatzes Borkenberge vorkommen (Kartierung: K. Wittjen 2008).

Rote Liste-Status (RL-Status): Deutschland (D) nach Rennwald (2000), Nordrhein-Westfalen (NRW) und Westfälische Bucht (WB) nach Verbücheln et al. (1995); k.A. = keine Angabe. Definition der Gefährungskategorien s. Kap. 2.

Teilgebiete: Ga = NSG Gagelbruch, Sü = Süskenbrocksmoor, Hei = Heimingshofmoor, HH = Heidefläche Heimingshofmoor, Ha = Habichtsmoor.

Ausbildung und Verbreitung der Pflanzengesellschaften:

- = gut ausgebildet, häufig vorkommend
- = gut ausgebildet, selten oder zerstreut vorkommend
- ◎ = fragmentarisch ausgebildet, selten oder zerstreut vorkommend

| Wissenschaftlicher / Deutscher Name                                                                | RL-Status |    |   | Status Teilgebiete |    |     |    |    |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|---|--------------------|----|-----|----|----|--|
|                                                                                                    | NRW       | WB | D | Ga                 | Sü | Hei | HH | Ha |  |
| Wasserpflanzenges. stehender Gewässer                                                              |           |    |   |                    |    |     |    |    |  |
| <i>Eleocharitetum multicaulis</i><br>Gesellschaft der Vielstängeligen Sumpfsimse                   | 2         | 2  | 2 | ●                  |    |     |    |    |  |
| <i>Hyperico-Potamogetonnetum polygonifolii</i><br>Knöterich-Laichkraut-Gesellschaft                | 3         | 3  | 3 | ●                  | ●  |     |    |    |  |
| <i>Nymphaeetum albae</i><br>Gesellschaft der Kleinen Seerose                                       | 1         | 1  | 3 | ⊙                  |    |     |    |    |  |
| <i>Riccietum fluitantis</i><br>Gesellschaft des Flutenden Sterngabelmooses                         | 2         | 2  | 3 | ●                  |    |     |    |    |  |
| <i>Sphagnetum cuspidato-denticulati</i><br>Spießtorfmoos-Ohrentorfmoos-Gesellschaft                | 3         | 3  | * |                    | ●  | ●   | ●  | ●  |  |
| <i>Scirpetum fluitantis</i><br>Gesellschaft der Flutenden Moorbinsse                               | 2         | 2  | 2 | ●                  |    |     |    |    |  |
| <i>Utricularietum vulgaris</i><br>Ges. des Gemeinen Wasserschlauches                               | 2         | 3  | 2 |                    |    | ●   |    |    |  |
| Röhrichte und Großseggenriede                                                                      |           |    |   |                    |    |     |    |    |  |
| <i>Caricetum rostratae</i><br>Schnabelseggen-Ried                                                  | 3         | 3  | * | ●                  | ⊙  | ●   |    |    |  |
| <i>Scirpo-Phragmitetum</i><br>Schilfröhricht                                                       | 3         | 2  | V | ●                  |    |     |    |    |  |
| Nieder-, Übergangs- und Hochmoorges.                                                               |           |    |   |                    |    |     |    |    |  |
| <i>Carici canescentis-Agrostietum canina</i><br>Hundsstraußgras-Grauseggensumpf                    | N2        | 2  | 3 |                    |    | ●   |    | ●  |  |
| <i>Ericetum tetralicis</i><br>Glockenheide-Gesellschaft (Feuchtheide)                              | N3        | 2  | 2 | ⊙                  | ●  | ⊙   | ●  |    |  |
| <i>Erico-Sphagnetum magellanici</i><br>Hochmoorbult-Gesellschaft                                   | N2        | 2  | 2 | ⊙                  | ●  | ●   |    | ●  |  |
| <i>Sphagno tenelli-Rhynchosporietum albae</i><br>Schnabelried-Gesellschaft                         | N2        | 3  | 3 | ●                  | ●  | ●   | ●  | ●  |  |
| <i>Sphagnum fallax-Eriophorum angustifolium</i> -<br>Gesellschaft / Torfmoos-Wollgras-Gesellschaft | N3        | 3  | * | ●                  | ●  | ●   | ●  | ●  |  |
| Gebüsch- und Mantelgesellschaften                                                                  |           |    |   |                    |    |     |    |    |  |
| <i>Myricetum gale</i><br>Gagelgebüsch                                                              | 2         | 2  | 2 | ●                  | ⊙  |     |    |    |  |

## 4.1.8 FFH-Lebensraumtypen der Moor-Lebensräume

In der Übersichtstabelle 3 sind alle FFH-Lebensraumtypen\* aufgeführt, die in den Moor-Lebensräumen des Untersuchungsgebietes im Jahr 2002 kartiert wurden.

Tab. 3: Übersicht der FFH-Lebensraumtypen (inkl. § 62-Biotop „Bruch- und Sumpfwälder“), die in den Moor-Lebensräumen des Truppenübungsplatzes Borkenberge vorkommen (Kartierung: LÖKPLAN 2002). Teilgebiete: Ga = NSG Gagelbruch, Sü = Süskenbrocksmoor, Hei = Heimingshofmoor, HH = Heidefläche Heimingshofmoor, Ha = Habichtsmoor, G = Gesamtfläche

| Lebensraumtyp / § 62-Biotop                                                    | Status Teilgebiete |     |     |     |     | G    |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|------|
|                                                                                | Ga                 | Sü  | Hei | HH  | Ha  |      |
| Süßwasserlebensräume                                                           |                    |     |     |     |     |      |
| 3160 Dystrophe Seen und Teiche                                                 | ●                  | ●   |     |     | ●   |      |
| Flächengröße (ha)                                                              | 11,5               | 0,1 |     |     | 0,3 | 11,9 |
| Heiden- und Gebüschformationen                                                 |                    |     |     |     |     |      |
| 4010 Feuchte Heidegebiete des nordatlantischen Raums mit <i>Erica tetralix</i> | ●                  |     |     | ●   |     |      |
| Flächengröße (ha)                                                              | 1,0                |     |     | 0,5 |     | 1,5  |
| Hoch-, Übergangs- u. Niedermoore                                               |                    |     |     |     |     |      |
| 7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore                                          | ●                  | ●   | ●   |     | ●   |      |
| Flächengröße (ha)                                                              | 7,8                | 15  | 0,9 |     | 0,1 | 23,8 |
| 7150 Niederungen mit Torfmoorsubstraten ( <i>Rhynchosporion</i> )              | ●                  |     |     |     |     |      |
| Flächengröße (ha)                                                              | 0,8                |     |     |     |     | 0,8  |
| Wälder                                                                         |                    |     |     |     |     |      |
| 91D0 Moorwälder                                                                | ●                  |     |     |     |     |      |
| Flächengröße (ha)                                                              | 2,5                |     |     |     |     | 2,5  |
| § 62-Biotop * Bruch- und Sumpfwälder (Gagelgebüsche)                           | ●                  |     |     |     |     |      |
| Flächengröße (ha)                                                              | 12,2               |     |     |     |     | 12,2 |

\* Da die Gagelgebüsch für das Gebiet NSG Gagelbruch charakteristisch und als § 62-Biotop von regional hohem naturschutzfachlichen Wert sind, wurden diese mit in die Tabelle der FFH-Lebensraumtypen aufgenommen.

## 4.2 Sand-Lebensräume

### 4.2.1 Zentraler Offenlandbereich

Der rund 300 Hektar große, zentrale Offenlandbereich (siehe Fotoanhang) vermittelt einen Eindruck der historischen Heide- und Sandmagerrasenlandschaft der Westfälischen Bucht. Die Borkenberge stellen eine hügelige Sandlandschaft dar, die durch Erhebungen

bis zu 134 Meter über NN (Fischberg) charakterisiert sind. Der geologische Untergrund des Untersuchungsgebietes wird von maritimen Ablagerungen aus der Oberkreide („Halterner Sande“) gebildet. Diese kreidezeitlichen Sandböden treten auf den Kuppen der Borkenberge zutage und bilden ein Mosaik aus pleistozänen und holozänen Sanden (GEOLOGISCHES LANDESAMT NRW 1987). Nähere Informationen zum Thema Geologie und Böden sind dem Beitrag von ZIMMERMANN & FEURING (2009, in diesem Band) zu entnehmen.

Die Vegetation ist geprägt von einem Mosaik aus Heiden, verschiedenen Sandtrockenrasen und Vorwäldern. Aufgrund der Nutzung als Truppenübungsplatz durchziehen zahlreiche Fahrwege unterschiedlicher Breite das Gelände wie ein Spinnennetz. Diese Struktur ist charakteristisch für Truppenübungsplätze und insbesondere für die Ausbildung von Pionierfluren von großer Bedeutung. Der zentrale Offenlandbereich grenzt im Norden an das NSG Gagelbruch und an eine außerhalb des Übungsplatzes befindliche Sandabgrabung. Der übrige Bereich ist von Wald - überwiegend Kiefernforste - umgeben.

## Vegetation

### a) Sandginster-Heiden und Feuchtheiden

Die Vegetation des zentralen Offenlandbereiches wird vom *Genisto-Callunetum molinietosum* (Feuchte Sandginster-Heide) dominiert. Diese Subassoziation unterscheidet sich von der typischen Ausbildung des *Genisto-Callunetum* (Trockene Sandginster-Heide), die im Gebiet eher selten anzutreffen ist, durch das Vorkommen von Feuchtezeigern wie *Erica tetralix* und *Molinia caerulea*. Das *Genisto-Callunetum molinietosum* ist auf feuchten bis staunassen Standorten zu finden und kennzeichnet ein Übergangsstadium zwischen Trockener Sandginster-Heide und Feuchtheide (*Ericetum tetralicis*), die auf anmoorigen Böden vorkommt (ELLENBERG 1996).

Im Untersuchungsgebiet sind die Bestände des *Genisto-Callunetum molinietosum* überwiegend artenarm ausgebildet und durch einen hohen Pfeifengrasanteil (40 – 90 %) geprägt. Als weitere Feuchtezeiger kommen vereinzelt *Erica tetralix* und *Juncus squarrosus* vor. Beide Arten sind vornehmlich auf verdichteten, in regenreichen Perioden überstauten Bodenstellen älterer Fahrspuren zu finden. Zerstreut treten weitere Kennarten wie *Carex pilulifera*, *Luzula multiflora*, *Festuca filiformis* und Begleiter wie *Rumex acetosella* und *Hieracium pilosella* auf. Von den heidetypischen Ginsterarten konnte *Genista pilosa* in wenigen Beständen nachgewiesen werden. *Genista anglica* wurde bislang nur in einem Bestand gefunden. Flechten sind lediglich punktuell im Pionierstadium der *Calluna*-Heide im unmittelbaren Kontakt zu Sandtrockenrasen zu finden. Deutlich häufiger und teilweise mit hohen Deckungsanteilen wachsen an diesen Standorten Moose. Zur Moosflora gehören mit hoher Stetigkeit die charakteristischen Arten *Polytrichum juniperum* und *Polytrichum piliferum*. Häufig und stellenweise mit hohen Deckungsanteilen kommt die Grasart *Avenella flexuosa* in den Beständen vor. Der Erhaltungszustand der Feuchten Sandginster-Heide ist insgesamt betrachtet mäßig bis schlecht, da die Bestände stark mit Pfeifengras verfilzt sind und die charakteristischen Ginsterarten (*Genista anglica*, *Genista pilosa*) weitgehend fehlen. Gute Erhaltungszustände sind auf den Flächen mit spontanen oder absichtlich zur Heidepflege herbeigeführten Bränden festzustellen: Hier sind generative Heideverjüngungsstadien mit gut charakterisierten Beständen ausgebildet.

Nord- und südöstlich des Jammerberges kommen von *Erica tetralix* dominierte Feuchtheiden mit kleinen, flachgründigen Heideweihern vor. Es handelt sich dabei um Fragmentbestände des *Ericetum tetralicis*, denen weitere Charakterarten fehlen. Zum Arteninventar gehören außerdem *Calluna vulgaris* und *Molinia caerulea*. In den Heideweihern sind die *Sphagnum denticulatum*-*Eriophorum angustifolium*- und die *Juncus bulbosus*-Gesellschaft ausgebildet. Entlang der Uferbereiche sind *Juncus squarrosus* und *Carex x elytroides* zu finden.

#### b) Sandtrockenrasen

Die Sandtrockenrasen haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im Bereich der Fahrspuren sowie am West- und Ostrand des zentralen Offenlandbereiches. Sie zeigen ein heterogenes Muster verschiedener Pflanzengesellschaften und spiegeln in ihrer Zusammensetzung die unterschiedlichen mechanischen Bodenbelastungen, die mit der militärischen Nutzung einhergehen, wider (s.a. OLTHOFF et al. 2009, in diesem Band).

Im Westen befinden sich großflächige, überwiegend vegetationsfreie Sandflächen, die intensiv befahren werden. Entlang der Randbereiche und auch inselförmig wachsen Silbergrasfluren (*Spergulo morisonii*-*Corynephorum canescentis*) mit *Corynephorus canescens*, *Spergula morisonii*, *Rumex acetosella*, *Teesdalia nudicaulis* und *Polytrichum piliferum* (s. Abb. 5). Diese charakteristische Pioniergesellschaft der lockeren, bewegten Sande hat hier einen Verbreitungsschwerpunkt. Darüber hinaus ist die Gesellschaft immer wieder fragmentarisch im Bereich der Böschungsanrisse entlang der Fahrwege zu finden.

Auf bereits festgelegten Sanden entlang der durchschnittlich drei bis fünf Meter breiten Fahrwege und auf weniger befahrenen Sandflächen ist das *Agrostietum coarctatae* (Sandstraußgrasflur) als Folgegesellschaft der Silbergrasflur ausgebildet. Das Erscheinungsbild dieser Sandtrockenrasengesellschaft, die sich durch eine geschlossene Grasnarbe auszeichnet, wird von *Agrostis vinealis* (Synonym: *Agrostis coarctata*) und *Polytrichum piliferum* geprägt. Als Begleiter können *Festuca filiformis*, *Danthonia decumbens*, *Rumex acetosella* und *Polytrichum juniperum* hinzutreten. Am Westrand wachsen verbreitet auf festgelegten Sandflächen, großflächige *Campylopus introflexus*-Bestände. Es handelt sich dabei um eine neophytische Moosart, die etwa 1940 in Europa eingewandert ist (POTT 1995) und die Gesellschaften der Sandtrockenrasen verdrängt. Die Sandstraußgrasfluren und *Campylopus introflexus*-Bestände gehen schließlich in Sandginster-Heiden (*Genisto-Callunetum*) über bzw. werden von ihnen, wenn die Störung der Befahrung nicht weiter fortgeführt wird, abgelöst.

Insbesondere im Bereich der Fahrwege sind zerstreut zwei Gesellschaften der annuellen Kleinschmielen-Rasen (*Thero-Airion*) zu finden. Es handelt sich dabei um die durch *Aira praecox* gekennzeichnete Gesellschaft des Frühen Schmielenhafers (*Airetum praecocis*) und die durch *Aira caryophyllea* geprägte Nelkenhaferflur (*Airo caryophylleae-Festucetum ovinae*). *Aira praecox* ist jedoch weitaus häufiger im Gebiet vertreten als *Aira caryophyllea*. Die kleinflächigen (< 1 m<sup>2</sup>) Bestände kommen an den Böschungsanrissen der Fahrwege und in verschiedenen Sandtrockenrasen-Gesellschaften vor.

Eine weitere charakteristische Pflanzenart der Fahrwege in den Borkenbergen ist *Filago minima*, eine weitere Kennart des *Thero-Airion*. Häufig ist *Filago minima* auf offenen

Bodenstellen als Begleitart verschiedener Sandtrockenrasen- und Zwergbinsengesellschaften zu finden. Mit hoher Stetigkeit tritt der kleinwüchsige, graufilzige Korbblütler auf verfestigten Mittelstreifen und an den Randbereichen der Fahrwege auf. Nur selten ist die nach dem Filzkraut benannte Pflanzengesellschaft, das *Filagini-Vulpietum myuros*, ausgebildet. Diese subatlantisch-mediterran verbreitete Pioniergesellschaft offener, sandiger bis kiesiger Rohböden ist durch *Filago minima* und eine der beiden Federschwingelarten (*Vulpia myuros*, *Vulpia bromoides*) charakterisiert (POTT 1995). Im Untersuchungsgebiet wurde bislang *Vulpia myuros* nachgewiesen. Diese Kennart ist jedoch eher selten, so dass ein Großteil der *Filago minima*-Bestände als fragmentarische Ausbildungen des *Filagini-Vulpietum* eingestuft werden muss.

Am Westrand des zentralen Offenlandbereiches befindet sich ein ca. zwei Hektar großer, unregelmäßig befahrener, heterogener Sandtrockenrasenkomplex. Der Bestand zeichnet sich vegetationskundlich durch das Auftreten aller Sandtrockenrasenarten der oben genannten Gesellschaften und weiterer Magerkeitszeiger aus (u.a. *Calluna vulgaris*, *Cerastium semidecandrum*, *Festuca tenuifolia*, *Hieracium pilosella*, *Hypochoeris radicata*, *Luzula campestris*, *Ornithopus perpusillus*, *Scleranthus polycarpus*). Arten wie *Agrostis capillaris*, *Festuca rubra*, *Hypericum perforatum* und *Plantago lanceolata* leiten pflanzensoziologisch zum Magergrünland (*Festuco-Cynosuretum*) über.

### c) Zwergbinsenfluren

Auf den mäßig befahrenen Fahrwegen mit feuchten bis staunassen Sandböden gehört das *Spergulario-Illecebretrum verticillati* (Knorpelmieren-Gesellschaft) zu den am weitesten verbreiteten Pflanzengesellschaften im zentralen Offenlandbereich. Es lassen sich in Abhängigkeit vom Feuchtegrad und Nährstoffgehalt verschiedene Ausbildungen unterscheiden: Zum Arteninventar der typischen Ausbildung, die auf feuchten, zum Teil mit einer dünnen humosen Schicht bedeckten Sandböden wächst, gehören mit hoher Stetigkeit *Spergularia rubra*, *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*, *Sagina procumbens*, *Veronica serpyllifolia* und *Rumex acetosella*. Auf trockeneren, reinen Sandstandorten tritt neben der Charakterart *Illecebrum verticillatum* häufig *Filago minima* als Begleiter auf. Auf temporär überstauten, reinen Sandstandorten kommen im Übergang zur Feuchtheide *Juncus bulbosus*, *Lycopodiella inundata* und *Drosera intermedia* vor. Diese Ausbildung ist jedoch eher selten zu finden.

In temporären Kleinstgewässern (zwei bis vier Quadratmeter groß) kaum befahrener Wege sind am Ostrand des zentralen Offenlandbereiches einige Bestände der nassen Ausbildung mit *Peplis portula* anzutreffen. Die Knorpelmieren-Gesellschaft bildet hier fließende Übergänge zur Schlammlings-Gesellschaft (*Cypero-Limoselletum aquaticae*). Das *Cypero-Limoselletum aquaticae* ist eine natürliche Pioniergesellschaft schllickreicher Flussufer und schlammiger Böden verschiedener, sommerlich trockener Stillgewässerbiotope (PREISING et al. 1995). POTT (1995) stuft die Ausbildung mit *Peplis portula* als subatlantische Vikariante ein, die nur in Nordwestdeutschland auftritt. Begleitarten wie *Juncus bulbosus* und die enge Verzahnung mit dem *Spergulario-Illecebretrum verticillati* zeigen an, dass es sich hier um eine extrem nährstoffarme Ausbildung der Schlammlings-Gesellschaft handelt. Vergleichbare Standorte sind vom ehemaligen Truppenübungsplatz Drover Heide im Kreis Düren bekannt (WITTJEN 1998). Eine weitere floristische Rarität der Zwergbinsenfluren kommt am Ostrand des zentralen Offenlandbereiches vor. Das Gelände setzt sich aus zahlreichen Fahrspuren und unregel-

mäßig befahrenen Flächen zusammen. Die heterogene Vegetation wird von verschiedenen Sukzessionsstadien der Sandtrockenrasen und Sandginster-Heiden sowie verschiedenen Ausbildungen der Knorpelmieren-Gesellschaft geprägt. In einer staufeuchten Mulde konnten 2008 erstmalig mehrere Exemplare von *Pseudognaphalium luteoalbum*, einer weiteren Charakterart der *Cyperetalia fusci* (Zwergbinsenfluren), nachgewiesen werden. Als Begleiter sind u.a. *Peplis portula*, *Veronica serpyllifolia* und *Juncus effusus* zu nennen. *Pseudognaphalium luteoalbum* galt für Westfalen längere Zeit als verschollen (KAPLAN 1992). Mittlerweile ist diese Pionierart wieder punktuell an verschiedenen Orten, insbesondere in Heidegebieten an Gewässerneuanlagen, aufgetaucht (KAPLAN 1992).

### **Aktueller Zustand**

Die Sandginster-Heiden und Sandtrockenrasen sind primär durch die natürliche Sukzession gefährdet. Unter ungestörten Bedingungen würde der Offenlandbereich langfristig von Wald eingenommen werden. Dieser Entwicklungsablauf zeigt sich durch die stete Verbuschungstendenz mit Birken, Kiefern und Später Traubenkirsche (*Prunus serotina*) in militärisch wenig beanspruchten Bereichen. Aufgrund der militärischen Nutzungsansprüche wird der natürlichen Sukzession in Richtung Wald mit Pflegemaßnahmen, Befahrung und spontanen Bränden entgegengewirkt.

Zu den eingesetzten Maßnahmen zur Offenhaltung der Heideflächen gehören regelmäßige Entbuschungen, Mahd und kontrolliertes Brennen. Eine Beweidung mit Heidschnucken kann aus militärischen Gründen nicht stattfinden. Die Mahd wird zum Erhalt einer heterogenen Altersstruktur der Heide abschnittsweise durchgeführt, wobei eine vegetative Verjüngung stattfindet. Eine generative Verjüngung ist jedoch nicht möglich, da durch den dichten Pfeifengras-Bewuchs keine für die Keimung von *Calluna*-Sämlingen notwendigen offenen Bodenstellen vorhanden sind. Darüber hinaus scheint das Pfeifengras durch die Mahd eher begünstigt zu werden. Positive Entwicklungen sind hingegen bei den Brandflächen zu verzeichnen: Hier lässt sich eine Verjüngung der *Calluna*-Heide und das Aufkommen verschiedener Kennarten (u. a. *Carex pilulifera*, *Luzula campestris*, *Festuca filiformis*, *Juncus squarrosus*) beobachten. Durch Brand wird der Grasfilz und die Rohhumusdecke entfernt und bietet der *Calluna*-Heide optimale Keimungsbedingungen. Nach den Beobachtungen von WHITTAKER und GIMMINGHAM (1962) fördert das „Heidebrennen“ sogar die Keimung der Besenheide (vgl. ELLENBERG 1996). Darüber hinaus werden den Flächen durch Brände Nährstoffe entzogen und somit der zunehmenden Stickstoff-Deposition aus der Atmosphäre entgegengewirkt (vgl. ELLENBERG 1996). Entbuschungsmaßnahmen sind bislang von untergeordneter Bedeutung. Sie sollten jedoch zukünftig verstärkt durchgeführt werden, da sich auf ungestörten Kleinstflächen im Zentrum und in den Randzonen der Heideflächen mittlerweile Gehölzbestände eingestellt haben.

Die Sandtrockenrasen werden bislang durch den militärischen Fahrbetrieb mit Panzern und Radfahrzeugen offen gehalten. Die hierdurch verursachten regelmäßigen Bodenverwundungen sind insbesondere für die konkurrenzschwachen Pionierarten der Sandtrockenrasen und Zwergbinsenfluren von existentieller Bedeutung. Ohne ein anthropogenes Störungsregime stehen diese Gesellschaften, denen die natürlichen Standorte in der heutigen Landschaft weitestgehend fehlen, auf verlorenem Posten. Der militärische Übungsbetrieb in den Borkenbergen ist ein Garant dafür, dass diese Gesellschaften ohne

kostspieligen Pflegeaufwand langfristig erhalten bleiben (s.a. OLTHOFF et al. 2009, in diesem Band).

#### 4.2.2 Lichtung Leversumer Mark

Bei diesem Gebiet handelt es sich um eine rund zwei Hektar große Freifläche innerhalb des Waldgürtels im Osten des Truppenübungsplatzes, die als Fahrübungsgelände genutzt wird. Das zum Teil hügelige Freigelände zeigt eine heterogene Struktur. Das Erscheinungsbild wird von vegetationsarmen Fahrspuren und Sandflächen, temporären Kleingewässern sowie störungsarmen Bereichen mit hochwüchsiger Krautvegetation und einzelnen Pioniergehölzen geprägt.

Bedingt durch die militärische Nutzung wird der Sandrohboden immer wieder offen gelegt. Pioniergesellschaften der Zwergbinsenfluren und Sandtrockenrasen werden durch das militärische Störungsregime begünstigt und können sich hier gegenüber konkurrenzstärkeren, hochwüchsigeren Vegetationseinheiten behaupten.

##### **Vegetation**

###### a) Zwergbinsenfluren

Herausragend sind die zahlreichen Bestände des *Spergulario-Illecebretum verticillati* mit dem steten Auftreten von *Corrigiola litoralis* und *Illecebrum verticillatum*. Die Ausbildung der Knorpelmieren-Gesellschaft ist vergleichsweise artenreich (durchschnittlich zehn Arten) und gehört zu der von TÄUBER (2000) beschriebenen *Rumex acetosella*-Gruppe, die trockenere Wuchsorte als die *Ranunculus flammula*-Gruppe (s. u.) kennzeichnet. Zum Arteninventar gehören neben den oben genannten Kennarten häufig *Agrostis stolonifera*, *Digitaria ischaemum*, *Gnaphalium uliginosum*, *Rorippa palustris*, *Rumex acetosella*, *Scleranthus annuus*, *Scleranthus polycarpus*, *Spergularia rubra* und *Spergula arvensis*. Stellenweise kommen *Filago minima* und *Erodium cicutarium* vor. Zu den besiedelten Standorten zählen feuchte Fahrspuren auf Sandboden, die temporär überstaut und häufig von einer nur wenige Millimeter dicken Muddeschicht bedeckt sind. Im Gegensatz zu *Illecebrum verticillatum* war die Differentialart *Corrigiola litoralis* auf reinen Sandbodenflächen nicht nachzuweisen.

Im Bereich der temporären Kleinstgewässer ist zerstreut die feuchte Ausbildung des *Spergulario-Illecebretum verticillati* zu finden. Diese ist durch das Auftreten von Nässezeigern aus der *Ranunculus flammula*-Gruppe gekennzeichnet. Dazu gehören *Juncus articulatus*, *Juncus bulbosus* und *Ranunculus flammula*. Bei individuenreichen Vorkommen von *Peplis portula* und *Limosella aquatica* (siehe Fotoanhang) bestehen fließende Übergänge zu der nährstoffarmen, fragmentarischen Ausbildung des *Cypero fusci-Limoselletum aquaticae*.

###### b) Sandtrockenrasen

Auf den sporadisch befahrenen, höher liegenden Sandflächen sind Sandtrockenrasen zu finden, die ein feinkörniges Mosaik verschiedenster Gesellschaften aufweisen. Die Vegetation setzt sich aus Silbergrasfluren (*Spergulo morisonii-Corynephorum canescens*), Sandstraußgrasfluren (*Agrostietum coarctatae*), Federschwingel-Rasen (*Filaginetum Vulpium myuros*) und *Agrostis capillaris*-Beständen zusammen.

Die Bestände mit *Agrostis capillaris* zeigen in der Sukzession weiter fortgeschrittene Standorte an und leiten zu den Magerrasen des Grünlandes über. Zum Arteninventar gehören Charakterarten der oben genannten Gesellschaften und Arten wie *Hypochoeris radicata*, *Centaureum erythraea*, *Cerastium semidecandrum*, *Trifolium arvense* und *Oenothera biennis*. Die Krautschicht ist insgesamt lückig ausgebildet, punktuell sind manchmal Kleinschmielen-Rasen eingestreut. Dabei ist das *Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* häufiger anzutreffen als das *Airetum praecocis*.

Hochwüchsige Dominanzbestände von *Calamagrostis epigejos* und insbesondere *Solidago gigantea* prägen in den Sommermonaten das Erscheinungsbild der weniger intensiv befahrenen Bereiche. Beide Arten sind häufige Begleiter der *Agrostis capillaris*-Magerrasen und verdrängen diese bei ausbleibender Störung. Nachfolgende Sukzessionsstadien sind durch die aufkommende Verbuschung mit Kiefer und Birke gekennzeichnet.

#### **Aktueller Zustand**

Die Pioniervegetation dieses Offenlandbereiches ist auf regelmäßige Bodenverwundungen angewiesen. Als Folge der Befahrung werden die betroffenen Standorte durch das Aufreißen des Oberbodens immer wieder in frühere Sukzessionsstadien mit den entsprechenden Pioniergesellschaften zurückversetzt. Von dieser Störung profitieren an den feuchten Standorten Zwergbinsenfluren und an den trockeneren Standorten die Sandtrockenrasen-Gesellschaften. Der Gradient der Störung spiegelt sich in der Abfolge der Pflanzengesellschaften wider. Bereiche, die nur wenig oder überhaupt nicht mehr befahren werden, sind durch hochwüchsige Vegetation (*Calamagrostis epigejos*, *Solidago gigantea*) und Gehölze gekennzeichnet. Zum Erhalt der niedrigwüchsigen Zwergbinsenfluren und Sandtrockenrasen ist eine regelmäßige bis intensive Befahrung notwendig, die durch Verletzung des Oberbodens den Aufwuchs der konkurrenzstärkeren Pflanzen unterbindet (s.a. OLTHOFF et al. 2009, in diesem Band).

### **4.2.3 Dünengelände Leversumer Mark**

Das von zahlreichen Fahrwegen durchzogene Gebiet Dünengelände Leversumer Mark befindet sich auf einer 1,7 ha großen Lichtung am Ostrand des Truppenübungsplatzes Borkenberge. Der Untergrund besteht aus eiszeitlichen Flugsanddecken. Das häufiger mit Panzern durchfahrene Dünengelände ist durch vegetationsfreie Sandflächen, Silbergrasfluren in verschiedenen Entwicklungsstadien, Sandstraußgrasfluren und Gehölzinseln, die mit Kiefern, Birken und Eichen bewachsen sind, geprägt.

#### **Vegetation**

Das Vegetationsgefüge spiegelt die Störungsintensitäten wider: Das *Spergulo-Corynephorum* (Silbergrasflur) wächst als Pioniergesellschaft der lockeren Sandrohböden randlich der Fahrspuren und intensiv befahrenen Bereiche sowie am Fuße der Dünenkuppen. Zu den charakteristischen Arten gehören *Corynephorus canescens* und *Spergula morisonii*, die auch sporadisch in Einzelexemplaren an den weitestgehend vegetationsfreien, intensiv befahrenen Standorten zu finden sind. Als Begleitarten kommen stellenweise *Agrostis vinealis*, *Rumex acetosella*, *Festuca filiformis* und *Filago minima* hinzu. In den weniger befahrenen Bereichen mit festgelegten Sanden wird das *Spergulo-Corynephorum* vom *Agrostietum coarctatae* (Sandstraußgrasflur) abgelöst. Die Dif-

ferentialart *Polytrichum piliferum* tritt insbesondere in den verfestigten Randbereichen der Dünenkuppen in größeren Beständen zusammen mit Strauchflechten auf. Nicht befahrene Standorte, wie etwa ein Großteil der Dünenkuppen, werden von Gehölzen eingenommen.

### **Aktueller Zustand**

Das Gebiet Dünengelände Leversumer Mark beherbergt zusammen mit dem Sandtrockenrasenkomplex am Westrand des zentralen Offenlandbereichs die größten Silbergrasflur-Bestände des Truppenübungsplatzes Borkenberge. Ohne eine dauerhafte Störung, die ständig neue Sandrohbodenflächen erzeugt, würde sich das offene Dünengelände innerhalb weniger Jahre bewalden. Die Silbergrasfluren sind bereits aktuell gefährdet, da sie zum Teil stark mit Kiefernjungwuchs verbuscht sind.

#### **4.2.4 Sandmagerrasen Emkumer Mark**

Das Gebiet Sandmagerrasen Emkumer Mark befindet sich als isolierte Freifläche am Südostrand des Truppenübungsplatzes Borkenberge. Das für Fahrübungen genutzte Gelände ist rund zwei Hektar groß und wird von verschiedenen Sukzessionsstadien der Sandtrockenrasen- und Zwergbinsengesellschaften besiedelt. Der bemerkenswert artenreiche Sandmagerrasenkomplex ist von Fahrspuren durchzogen und gliedert sich in mehrere Teilflächen. Im Zentrum liegen zwei für militärische Übungszwecke angelegte Kleingewässer, wobei das östlich gelegene mittlerweile vollständig verbuscht ist. Am Südrand wird die Freifläche durch einen geschotterten Fahrweg und am Ostrand durch die asphaltierte Ringstraße begrenzt. Die übrigen Bereiche sind von Pionierwäldern aus Kiefer, Birke und Eiche umgeben.

### **Vegetation**

In Abhängigkeit von der Störungsintensität durch den militärischen Fahrbetrieb und der Feuchtestufe kommen zahlreiche Sandbodenbesiedler vor und bilden unterschiedliche Pflanzengesellschaften aus.

#### **a) Zwergbinsenfluren**

Auf den Sandrohbodenflächen der Fahrspuren sind zerstreut verschiedenartig zusammengesetzte Bestände des *Spergulario-Illecebretum verticillati* zu finden. *Illecebrum verticillatum* ist weit verbreitet und kommt nicht nur in den Fahrspuren vor, sondern ist zum Teil auch Begleitart in den Sandtrockenrasen. An einer Stelle konnte 2008 erstmalig *Corrigiola litoralis* nachgewiesen werden. Wie auch in dem Gebiet Lichtung Leversumer Mark zeichnet sich der temporär überstaute Wuchsort durch eine millimeterdünne Muddeschicht aus. Zum weiteren Arteninventar gehören u.a. *Illecebrum verticillatum*, *Rumex acetosella*, *Plantago major* subsp. *intermedia*, *Spergula arvensis* und *Agrostis stolonifera*. In den temporär wassergefüllten Fahrspuren und in der flachen Uferzone des zentral gelegenen Kleingewässers ist die Schlammlings-Gesellschaft (*Cypero fusci-Limoselletum aquaticae*) mit *Limosella aquatica* und *Peplis portula* zu finden.

#### **b) Sandtrockenrasen**

Die eng miteinander verzahnten Gesellschaften der Sandtrockenrasen sind in ihrer Entwicklung bereits weit vorangeschritten. Hinsichtlich des Arteninventars bestehen bereits

fließende Übergänge zu den Sandmagerrasen des Grünlandes und die Grasnarbe ist mehr oder weniger dicht geschlossen. Zu den hier vorkommenden Gesellschaften gehören Federschwingelrasen (*Filagini-Vulpium myuros*), Sandstraußgrasfluren (*Agrostietum coarctatae*) und punktuell Kleinschmielenrasen (*Airo caryophyllae-Festucetum ovinae*, *Airetum praecocis*). Neben den Charakterarten der oben genannten Gesellschaften gehören zu den häufig anzutreffenden Begleitarten *Agrostis capillaris*, *Cerastium semidecandrum*, *Erodium cicutarium*, *Erophila verna*, *Ornithopus perpusillus*, *Scleranthus polycarpus*, *Trifolium arvense* und *Polytrichum piliferum*. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Vicia lathyroides*, von der im Jahr 2008 nur wenige Exemplare gefunden wurden. Ein Bestand am Westrand des Gebietes zeichnet sich durch die Dominanz von *Festuca filiformis* und das zerstreute Auftreten von *Jasione montana*, einer weiteren Kennart der Sandtrockenrasen, aus. Der Sandtrockenrasen weist bereits eine geschlossene Grasnarbe auf, so dass die charakteristischen Arten hier keine optimalen Wachstumsbedingungen mehr vorfinden.

#### c) Sandmagerrasen

Nachfolgende Sukzessionsstadien der Sandtrockenrasen sind durch eine überwiegend geschlossene Grasnarbe mit *Agrostis capillaris* gekennzeichnet. Zum weiteren Arteninventar dieser Sandmagerrasen, die bereits zum Grünland überleiten, gehören *Holcus lanatus*, *Rumex acetosella*, *Hypochoeris radicata*, *Achillea millefolium* und *Rhytidadelphus squarrosus*. Die Kennarten der Sandtrockenrasen-Gesellschaften sind nur noch zerstreut am Bestandsaufbau beteiligt.

#### d) Glanzleuchteralgen-Gesellschaft

Das zentral gelegene Kleingewässer ist naturschutzfachlich von herausragender Bedeutung, denn hier konnte 2008 erstmalig ein Bestand der in Nordrhein-Westfalen vom Aussterben bedrohten Zierlichen Glanzleuchteralge (*Nitella gracilis*) nachgewiesen werden (VAN DE WEYER & RAABE 1999).

Das *Nitelletum gracilis*, eine Gesellschaft der nordwestdeutschen Sandlandschaften, hat seinen Verbreitungsschwerpunkt in kalkarmen, oligo- bis mesotrophen, klaren Stillgewässern und wächst in einer Wassertiefe von 0,2 bis 1,0 m (PREISING et al. 1990). Es handelt sich um eine sehr konkurrenzschwache Pioniergesellschaft, die sich dauerhaft nur auf gestörten, periodisch austrocknenden, vegetationsarmen Standorten behaupten kann. Das Erscheinungsbild dieser atlantisch-subatlantischen Pioniergesellschaft wird durch submerse, hellgrüne Rasen der kleinwüchsigen, ein- bis mehrjährigen *Nitella gracilis* bestimmt.

Das zentrale Kleingewässer der Sandmagerrasenfläche Emkumer Mark weist an seiner Südostflanke eine flache, periodisch trocken fallende Uferzone auf. In diesem Bereich kommt *Nitella gracilis* in mehreren Beständen vor. Als Begleiter treten *Limosella aquatica*, *Glyceria fluitans* und *Alisma plantago-aquatica* auf. Am Uferstrand hat sich hier bereits ein dichter Röhrichtsaum mit *Typha latifolia* entwickelt. Die übrigen Bereiche zeigen derzeit keine Verlandungstendenzen. Weitere Informationen zu *Nitella gracilis* sind dem Beitrag „Störungen“ in diesem Band zu entnehmen (OLTHOFF et al. 2009).

### Aktueller Zustand

Das Gebiet Sandmagerrasen Emkumer Mark verbuscht allmählich mit Kiefern. Die schleichende Waldsukzession ist besonders in den nördlichen und östlichen Randbereichen der Freifläche sowie im Bereich bereits bestehender Gehölze zu beobachten. Die Sandtrockenrasen sind zudem durch das Vordringen von *Solidago gigantea* und *Calamagrostis epigejos* sowie eine zunehmende Vergrasung in ihrem Bestand gefährdet.

### 4.2.5 Schießbahn Eiger-Nordwand

Das sechs Hektar große Gebiet Schießbahn Eiger-Nordwand befindet sich im Südwesten des Truppenübungsplatzes, nordwestlich des 134 Meter hohen Fischberges, der zu den höchsten Erhebungen der Borkenberge zählt. Der Untergrund besteht aus wechselfeuchten Sandböden. Die 650 Meter lang gestreckte, offene Talmulde ist von bewaldeten Steilhängen umgeben und wird militärisch intensiv genutzt.

### Vegetation

Das Schießbahngelände gliedert sich in drei Teilbereiche, die unterschiedlich genutzt werden und dementsprechend vegetationskundlich voneinander abweichen.

Im 0,5 ha großen Westteil prägt eine regelmäßig gemähte, trockene Sandginster-Heide (*Genisto pilosae-Callunetum*) das Erscheinungsbild. Es handelt sich hierbei um einen der am besten charakterisierten Heidebestände des Truppenübungsplatzes Borkenberge. Zum Artenspektrum gehören neben *Calluna vulgaris* die beiden charakteristischen Ginsterarten *Genista pilosa* und *Genista anglica*. Als Begleiter treten *Carex pilulifera*, *Danthonia decumbens*, *Filago minima* und *Polytrichum juniperum* hinzu. Stellenweise bestehen mit dem Vorkommen von *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris* und *Hypochoeris radicata* fließende Übergänge zu den Sandmagerrasen-Gesellschaften des Grünlandes (*Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft).

An die Heidefläche schließt sich östlich, durch eine Wallanlage abgetrennt, die 350 Meter lange Schießbahn an. Die rund 1,6 ha große Fläche wird auch für militärische Fahrübungen genutzt. Der Sandboden weist keine geschlossene Grasnarbe auf. Das Vegetationsmuster ist heterogen und setzt sich aus verschiedenen Gesellschaften der Kleinschmielen-Rasen (*Filagini-Vulpietum myuros*, *Agrostietum coarctatae*, *Airo caryophylleae-Festucetum ovinae*), Sandginster-Heide und Dominanzbeständen von *Senecio inaequidens*, *Calamagrostis epigejos* sowie *Solidago gigantea* zusammen. Die Bestände des *Thero-Airion* sind außerordentlich artenreich, da sich die einzelnen Gesellschaften überlagern. Mit dem Vorkommen von Arten wie *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris*, *Achillea millefolium* und *Hypochoeris radicata* bestehen fließende Übergänge zum grünlandgeprägten Sandmagerrasen. Zu den floristischen Besonderheiten dieser Fläche gehören *Genista pilosa*, *Carex arenaria*, *Jasione montana*, *Illecebrum verticillatum* und *Centaureum erythraea*. Die Westgrenze dieses Teilbereiches bilden ausrangierte Panzer, die vor einer Wallanlage stehen.

Jenseits der Wallanlage ist eine ungenutzte Heidefläche mit einem artenarmen *Genisto-Callunetum molinietosum* ausgebildet.

### **Aktueller Zustand**

Der mittlere Teilbereich der Schießbahn Eiger-Nordwand ist für die Gesellschaften des *Thero-Airion* von Bedeutung und weist einen bemerkenswert hohen Artenreichtum auf. Hervorzuheben ist die Heidefläche im östlichen Teilbereich, die mit dem Vorkommen der charakteristischen Ginsterarten (*Genista pilosa*, *Genista anglica*) eine Besonderheit für den gesamten Truppenübungsplatz darstellt. Die durch die militärische Nutzung bedingten regelmäßigen Störungen (spontane Brände, regelmäßige Befahrung) und Pflege (Mahd) haben die beiden Vegetationseinheiten begünstigt und sollten für ihr Fortbestehen unbedingt aufrechterhalten werden.

### **4.2.6 NSG Wacholderhain**

Bei dem rund zwei Hektar großen, bereits seit 1939 unter Naturschutz stehenden Gebiet Wacholderhain (siehe Fotoanhang) handelt es sich um ein flachwelliges Düengelände mit pleistozänen Flugsanden. Das Erscheinungsbild wird heute von undurchdringlichen, überalterten Wacholderbeständen geprägt. Das NSG Wacholderhain liegt am Ostrand des Truppenübungsplatzes Borkenberge und wird von Kiefernforsten, einem Birken-Eichenwald sowie einem Birkenbruchwald umschlossen.

### **Vegetation**

Im Gebiet dominiert das *Dicrano-Juniperetum*. Die Randbereiche werden von *Molinia caerulea* und Pioniergehölzen (Kiefer, Birke, Faulbaum) eingenommen. Zerstreut sind hier *Calluna vulgaris* und *Corynephorus canescens* zu finden. Die Dünentäler waren einst mit Feuchtheide (*Molinia caerulea*, *Eriophorum angustifolium*, *Erica tetralix*, *Vaccinium oxycoccos*) und die Dünenkuppen mit flechtenreichen Sandtrockenrasen (u.a. *Corynephorus canescens*, *Festuca ovina*, *Jasione montana*) bewachsen (RUNGE 1973). Aufgrund der fehlenden Nutzung bzw. Störung sind die Sandtrockenrasen mittlerweile von Wacholderbeständen überwachsen. Die Feuchtheiden wurden von Pfeifengras- und Birkenbeständen abgelöst.

Autochthone Vorkommen von *Juniperus communis* auf dem Truppenübungsplatz sind seit dem Zeitraum des Atlantikums (6.000 – 3.100 v. Chr.) durch die Pollenanalyse von POTT (1984) aus dem Süskenbrocksmoor belegt. Als „Weideunkraut“ vergangener Zeiten ist das Vorkommen des Wacholders als ein Relikt der historischen Schafbeweidung im NSG Wacholderhain einzustufen. Weitere, jedoch nur wenige Quadratmeter große Wacholderbestände befinden sich u.a. in den Gebieten Sandmagerrasen Emkumer Mark und Süskenbrocksmoor.

### **Aktueller Zustand**

Im Jahr 2004 wurden verschiedene Pflegemaßnahmen in Zusammenarbeit mit dem Militär, dem Bundesforst Münsterland und der Naturförderstation im Kreis Coesfeld durchgeführt. Die östliche Randzone ist großräumig entbuscht worden und mit Hilfe eines Panzers wurde der Versuch unternommen, wieder Rohbodenflächen für die Sandtrockenrasen zu schaffen. In den nachfolgenden Jahren wurde zur Beseitigung des erneuten Gehölzaufkommens ein Forstmulchgerät eingesetzt. Zukünftig sind weitere Maßnahmen geplant, um das Gebiet dahingehend zu optimieren, dass sich wieder eine Heide- und Sandtrockenrasen-Flora ansiedeln kann.

#### 4.2.7 Floristische Besonderheiten der Sand-Lebensräume

In der Übersichtstabelle 4 sind alle in den Sand-Lebensräumen des Untersuchungsgebietes nachgewiesenen Rote Liste-Arten inkl. historischer Angaben (seit 1824) aufgeführt. Die ausgestorbenen bzw. verschollenen Arten sind durch Fettdruck hervorgehoben.

Nachfolgend einige Angaben zum Status ausgewählter Pflanzenarten der untersuchten Sand-Lebensräume:

*Carex arenaria* (Sand-Segge): Die Sandsegge ist auf den offenen Bodenflächen im zentralen Offenlandbereich und in den Randbereichen der Gebiete Schießbahn Eiger-Nordwand und Sandmagerrasen Emkumer Mark anzutreffen. Die Art ist auf dem Truppenübungsplatz selten und kommt sporadisch vor.

*Corrigiola litoralis* (Hirschsprung): Erstmalig für die Region wurde *Corrigiola litoralis* (siehe Fotoanhang) gegen Ende des 19. Jahrhunderts am Rande des Teiches von der Grossenteichsmühle bei Dülmen und auf Grasplätzen an der Lippe bei Haltern erwähnt (VON SPIESSEN 1973). Diese selten gewordene Differentialart des *Spergulario-Illecebrellum verticillati* wurde erstmalig 2001 von C. Feuring (Bundesforst Münsterland) an einer Stelle im zentralen Offenlandbereich nachgewiesen. Im Rahmen der FFH-Ersterfassung wurde die Art hier mit wenigen Individuen an einem anderen Wuchsort kartiert (LÖKPLAN 2002). Im Jahr 2008 wurde *Corrigiola litoralis* im zentralen Offenlandbereich nicht mehr gefunden (aus Zeitgründen konnte nur stichprobenartig untersucht werden), wird aber weiterhin dort vermutet. Zahlreiche Bestände kommen jedoch im Gebiet Lichtung Leversumer Mark vor; bei den Wuchsorten handelt es sich ausnahmslos um temporär nasse Fahrspuren. Weitere Informationen zu *Corrigiola litoralis* sind dem Beitrag „Störungen“ in diesem Band zu entnehmen (OLTHOFF et al. 2009).

(folgende Seite)

Tab. 4: Übersicht der gefährdeten Pflanzenarten, die in den Sand-Lebensräumen des Truppenübungsplatzes Borkenberge bislang erfasst wurden (Stand 2008).

Teilgebiete: ZO = Zentraler Offenlandbereich, LM = Lichtung Leversumer Mark inkl. Dünengelände Leversumer Mark, SE = Sandmagerrasen Emkumer Mark, EN = Schießbahn Eiger-Nordwand, Wa = NSG Wacholderhain.

Rote Liste-Status (RL-Status):

Deutschland (D) nach KORNECK et al. (1996), Nordrhein-Westfalen (NRW) und Westfälische Bucht (WB) nach WOLFF-STRAUB et al. (1999).

Definition der Gefährdungskategorien s. Kap. 2.

K = Kartierung / Quelle: C = U. Cordes 2002 (LÖKPLAN 2002), F = C. Feuring 2001 (Bundesforst Münsterland), HS = HAMANN & SCHULTE (1993), Na = J. Nagelschmidt (VON BÖNNINGHAUSEN 1824), W = K. Wittjen 2008, Wi = F. Wilms (jr.) 1880 (Herbar-Beleg MSTR).

● = aktuelle Vorkommen (seit 2002), ○ = verschollen, a = angesalbt

| Wissenschaftlicher Name            | RL-Status |    |    |    | Status Teilgebiete |    |    |    | K      |
|------------------------------------|-----------|----|----|----|--------------------|----|----|----|--------|
|                                    | NRW       | WB | D  | ZO | LM                 | SE | EN | Wa |        |
| Pteridophyta und Spermatophyta     |           |    |    |    |                    |    |    |    |        |
| <i>Aira caryophyllea</i>           | 3         | 3  | *  | ●  | ●                  | ●  | ●  |    |        |
| <i>Aira praecox</i>                | 3         | 3  | *  | ●  | ●                  | ●  | ●  |    |        |
| <i>Carex arenaria</i> s. str.      | 3         | *  | *  | ●  |                    | ●  | ●  |    |        |
| <i>Carex rostrata</i>              | 3         | 3  | *  | ●  |                    |    |    |    |        |
| <i>Corrigiola litoralis</i>        | 3         | 3  | 3  | ●  | ●                  | ●  |    |    | F, W   |
| <i>Corynephorus canescens</i>      | 3         | 3  | *  | ●  | ●                  | ●  |    | ●  |        |
| <i>Danthonia decumbens</i>         | 3         | 3  | *  | ●  |                    |    | ●  |    |        |
| <i>Drosera intermedia</i>          | 3N        | 3N | 3  | ●  |                    |    |    |    |        |
| <i>Drosera rotundifolia</i>        | 3N        | 2N | 3  | ●  |                    |    |    |    |        |
| <i>Eriophorum angustifolium</i>    | 3         | *N | *  | ●  |                    |    |    |    |        |
| <i>Eriophorum vaginatum</i>        | 3N        | 3N | *  | ●  |                    |    |    |    |        |
| <i>Filago minima</i>               | 3         | 3  | *  | ●  | ●                  | ●  | ●  |    |        |
| <i>Genista anglica</i>             | 3N        | 3N | 3  | ●  |                    |    | ●  |    | C      |
| <i>Genista pilosa</i>              | 3         | 3  | *  | ●  |                    |    | ●  |    | C      |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i>        | *         | 3  | *  | ●  |                    |    |    |    |        |
| <i>Illecebrum verticillatum</i>    | 3         | 2  | 3+ | ●  | ●                  | ●  | ●  |    |        |
| <i>Jasione montana</i>             | 3         | 3  | *  |    |                    | ●  | ●  |    |        |
| <i>Juncus squarrosus</i>           | 3N        | *N | *  | ●  |                    |    | ●  |    |        |
| <i>Juniperus communis</i>          | 3         | 2  | *  | ●  |                    | ●  |    | ●  |        |
| <i>Limosella aquatica</i>          | *         | 2  | *  | ●  | ●                  | ●  |    |    |        |
| <i>Lycopodiella inundata</i>       | 2         | 3N | 3+ | ●  |                    |    |    |    |        |
| <i>Myosotis ramosissima</i>        | *         | 3  | *  |    |                    | ●  |    |    |        |
| <i>Nardus stricta</i>              | 3         | 3  | *  | ●  |                    |    |    |    |        |
| <i>Peplis portula</i>              | *         | 3  | *  | ●  | ●                  | ●  |    |    |        |
| <i>Pseudognaphalium luteoalbum</i> | 2         | 2  | 2+ | ●  |                    |    |    |    | W      |
| <b><i>Pyrola minor</i></b>         | 3         | 2  | *  | ○  |                    |    |    |    | Wi (H) |
| <i>Rhynchospora alba</i>           | 3N        | 3N | 3  | ●  |                    |    |    |    |        |
| <b><i>Rhynchospora fusca</i></b>   | 2         | 2  | 2- | ○  |                    |    |    |    | HS     |
| <i>Scleranthus polycarpus</i>      | 3         | 3  | *  | ●  | ●                  | ●  | ●  |    |        |
| <i>Spergula morisonii</i>          | 3         | 3  | *  | ●  | ●                  |    | ●  |    |        |
| <i>Teesdalia nudicaulis</i>        | 3         | 3  | *  | ●  |                    |    |    |    |        |
| <b><i>Trientalis europaea</i></b>  | *         | 3  | *  | ○  |                    |    |    |    | Na     |
| <i>Ulex europaeus</i>              | 2         | 2  | *  | ●a |                    |    |    |    |        |
| <i>Vicia lathyroides</i>           | 2         | 2  | *  |    |                    | ●  |    |    |        |
| Charales                           |           |    |    |    |                    |    |    |    |        |
| <i>Nitella gracilis</i>            | 1         | 1  | 2+ |    |                    | ●  |    |    | W      |

*Genista anglica* (Englischer Ginster), *Genista pilosa* (Behaarter Ginster): Einzelexemplare beider Ginsterarten sind in den Heiden und auf der Sandtrockenrasenfläche des Gebietes Schießbahn Eiger-Nordwand zu finden. Im zentralen Offenlandbereich kommen die Arten nur an wenigen Stellen vor und zählen hier hinsichtlich des mäßigen bis schlechten Erhaltungszustandes der Sandginster-Heiden (hoher Vergrasungsanteil mit Pfeifengras) zu den seltenen Heidearten.

*Illecebrum verticillatum* (Knorpelmiere): Hat im zentralen Offenlandbereich ihren Verbreitungsschwerpunkt und ist auf nahezu allen Fahrwegen zu finden. Im Vergleich zu anderen bekannten Verbreitungsgebieten in NRW (u.a. Truppenübungsplatz Senne, Wahner Heide) dürfte der Truppenübungsplatz Borkenberge eines der individuenreichsten Vorkommen dieser Art aufweisen. Weitere Informationen zu *Illecebrum verticillatum* (siehe Fotoanhang) sind dem Beitrag „Störungen“ in diesem Band zu entnehmen (OLTHOFF et al. 2009).

*Jasione montana* (Berg-Sandglöckchen): Ein individuenarmer Bestand befindet sich am Westrand des Gebietes Sandmagerrasen Emkumer Mark. Das Vorkommen ist durch eine dicht geschlossene Grasnarbe beeinträchtigt. Zum Erhalt dieser Rohbodenart sind Bodenverwundungen erforderlich. Weitere vereinzelte Standorte sind für das Gebiet Schießbahn Eiger-Nordwand zu verzeichnen. *Jasione montana* gehört zu den seltenen Sandtrockenrasen-Arten des Truppenübungsplatzes Borkenberge.

*Nitella gracilis* (Zierliche Glanzleuchteralge): Im Untersuchungsgebiet wächst *Nitella gracilis* in mehreren Beständen in dem zentralen Kleingewässer des Gebietes Sandmagerrasen Emkumer Mark. Bei dem Fund von 2008 handelt es sich um einen Erstnachweis für diese Art auf dem Truppenübungsplatz Borkenberge. Weitere Vorkommen werden noch im zentralen Offenlandbereich vermutet. Weitere Informationen zu *Nitella gracilis* sind dem Beitrag „Störungen“ in diesem Band zu entnehmen (OLTHOFF et al. 2009, in diesem Band).

*Pseudognaphalium luteoalbum* (Gelbweißes Ruhrkraut, siehe Fotoanhang): Gehört zu den floristischen Raritäten der Borkenberge und konnte 2008 in einem Vorkommen mit 15 Exemplaren erstmalig nachgewiesen werden. Der staunasse Standort ist mit einem dichten Teppich aus *Peplis portula* und *Veronica serpyllifolia* bedeckt. Zum Erhalt von *Pseudognaphalium luteoalbum* sollte der Oberboden in den Wintermonaten durch Fahrzeuge verwundet werden, so dass erneut vegetationsfreie Wuchsorte für die Keimung geschaffen werden.

*Rhynchospora fusca* (Braunes Schnabelried): Diese Art wurde im Jahr 1993 in dem Feuchtheidekomplex östlich des Jammerberges kartiert (HAMANN & SCHULTE 1993), konnte im Jahr 2008 jedoch nicht mehr nachgewiesen werden. Weitere, in der Tab. 4 aufgeführte *Rhynchosporion*-Arten wie *Rhynchospora alba* und *Lycopodiella inundata*, sind an diesem Standort noch zu finden.

*Vicia lathyroides* (Platterbsen-Vicke): Die Art gehört zu den floristischen Raritäten des Truppenübungsplatzes Borkenberge. Im Jahr 2008 wurden nur zehn Einzelexemplare im Gebiet Sandmagerrasen Emkumer Mark gefunden. Die Art ist hier u.a. durch zunehmende Vergrasung und Verbuschung der Sandtrockenrasenflächen gefährdet.

#### 4.2.8 Gefährdete Pflanzengesellschaften der Sand-Lebensräume

In der Übersichtstabelle 5 sind alle Pflanzengesellschaften der Roten Listen aufgeführt, die in den Sand-Lebensräumen des Untersuchungsgebietes im Jahr 2008 kartiert wurden.

Tab. 5: Übersicht der gefährdeten Pflanzengesellschaften, die in den Sand-Lebensräumen des Truppenübungsplatzes Borkenberge vorkommen (Kartierung: K. Wittjen 2008).

Rote Liste-Status (RL-Status): Deutschland (D) nach RENNWALD (2000), Nordrhein-Westfalen (NRW) und Westfälische Bucht (WB) nach VERBÜCHELN et al. (1995); k.A. = keine Angabe.

Definition der Gefährdungskategorien s. Kap. 2.

Teilgebiete: ZO = Zentraler Offenlandbereich, SE = Sandmagerrasen Emkumer Mark, LL = Lichtung Leversumer Mark, DL = Düngelände Leversumer Mark, EN = Schießbahn Eiger-Nordwand, Wa = NSG Wacholderhain.

Ausbildung und Verbreitung der Pflanzengesellschaften:

- / ● = gut ausgebildet: häufig vorkommend / selten oder zerstreut vorkommend.  
 ◎ / ◎ = fragmentarisch ausgebildet: häufig vorkommend / selten oder zerstreut vorkommend.

| Wissenschaftlicher/Deutscher Name                                           | RL-Status |    |      | Status Teilgebiete |    |    |    |    |    |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|----|------|--------------------|----|----|----|----|----|--|
|                                                                             | NRW       | WB | D    | ZO                 | SE | LL | DL | EN | Wa |  |
| Therophytenreiche Pionierfluren                                             |           |    |      |                    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Cypero fuscus-Limoselletum aquaticae</i><br>Schlamlings-Gesellschaft     | 2         | 2  | 3    | ●                  | ●  | ●  |    |    |    |  |
| <i>Spergulario-Illecebrellum verticillati</i><br>Knorpelmieren-Gesellschaft | 2         | 2  | 2    | ●                  | ●  | ●  |    | ⊙  |    |  |
| Sandtrockenrasen                                                            |           |    |      |                    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Spergulo-Corynephoretum canescentis</i><br>Silbergrasflur                | 2         | 2  | V    | ●                  |    | ●  | ●  |    | ⊙  |  |
| <i>Filagini-Vulpietum myuros</i><br>Federschwingelrasen                     | 2         | 2  | *    | ⊙                  | ●  | ●  | ⊙  | ⊙  |    |  |
| <i>Agrostietum coarctatae</i><br>Sandstraußgrasflur                         | 3         | 3  | 3    | ●                  | ●  | ●  | ●  | ●  |    |  |
| <i>Airetum praecocis</i><br>Gesellschaft des Frühen Schmielenhafers         | 3         | 3  | 3    | ●                  | ●  | ●  |    | ●  |    |  |
| <i>Airo caryophylleae-Festucetum ovinae</i><br>Nelkenhaferflur              | 2         | 2  | 3    | ●                  | ●  | ●  |    | ●  |    |  |
| Zwergstrauchges. u. Borstgrasrasen                                          |           |    |      |                    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Genisto pilosae-Callunetum</i><br>Sandginster-Heide                      | N3        | 3  | 2    | ⊙                  | ⊙  |    |    | ●  |    |  |
| <i>Juncetum squarrosi</i><br>Gesellschaft der Sparrigen Binse               | N3        | 3  | 2    | ⊙                  |    |    |    |    |    |  |
| Gebüsch- und Mantelgesellschaften                                           |           |    |      |                    |    |    |    |    |    |  |
| <i>Dicrano-Juniperetum</i><br>Wacholdergebüsch                              | N2        | 2  | k.A. |                    | ●  |    |    |    | ●  |  |

| <b>Wasserpflanzenges. steh. Gewässer</b>         |    |          |   |   |
|--------------------------------------------------|----|----------|---|---|
| <i>Nitellum gracilis</i>                         | 1  | k.<br>A. | 2 | ● |
| Ges. der Zierlichen Glanzleuchteralge            |    |          |   |   |
| <i>Sphagnetum cuspidato-denticulati</i>          | 3  | 3        | * | ● |
| Spießtorfmoos-Ohrentorfmoos-Gesellschaft         |    |          |   |   |
| <b>Röhrichte und Großseggenriede</b>             |    |          |   |   |
| <i>Caricetum rostratae</i>                       | 3  | 3        | * | ● |
| Schnabelseggen-Ried                              |    |          |   |   |
| <b>Nieder-, Übergangs- und Hochmoorges.</b>      |    |          |   |   |
| <i>Ericetum tetralicis</i>                       | N3 | 2        | 2 | ⊙ |
| Glockenheide-Ges. (Feuchtheide)                  |    |          |   |   |
| <i>Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae</i>      | N2 | 3        | 3 | ● |
| Schnabelried-Gesellschaft                        |    |          |   |   |
| <i>Sphagnum fallax-Eriophorum angustifolium-</i> | N3 | 3        | * | ● |

#### 4.2.9 FFH-Lebensraumtypen der Sand-Lebensräume

In der Übersichtstabelle 6 sind alle FFH-Lebensraumtypen\* aufgeführt, die in den Sand-Lebensräumen des Untersuchungsgebietes im Jahr 2002 kartiert wurden.



Abb. 5: Im Bereich der militärisch intensiv genutzten Fahrwege sind häufig Silbergrasfluren anzutreffen. (Foto: M. Olthoff).

Tab. 6: Übersicht der FFH-Lebensraumtypen (inkl. § 62-Biotop „Trocken- u. Halbtrockenrasen“), die in den Sand-Lebensräumen des Truppenübungsplatzes Borkenberge vorkommen (Kartierung: LÖKPLAN 2002).

Teilgebiete: ZO = Zentraler Offenlandbereich, SE = Sandmagerrasen Emkumer Mark, LL = Lichtung Leversumer Mark, DL = Düngelände Leversumer Mark, EN = Schießbahn Eiger-Nordwand, Wa = NSG Wacholderhain.

G = Gesamtfläche

| Lebensraumtyp / § 62-Biotop                                                           | Teilgebiete |     |     |     |     |     | G     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
|                                                                                       | ZO          | SE  | LL  | DL  | EN  | Wa  |       |
| Sandtrockenrasen                                                                      |             |     |     |     |     |     |       |
| 2230 Offene Grasflächen mit <i>Corynephorus</i> u. <i>Agrostis</i> auf Binnendünen    |             |     |     | ●   |     |     |       |
| Flächengröße (ha)                                                                     |             |     |     | 0,9 |     |     | 0,9   |
| § 62-Biotop*                                                                          | ●           | ●   | ●   |     | ●   |     |       |
| Trocken- und Halbtrockenrasen                                                         |             |     |     |     |     |     |       |
| Flächengröße (ha)                                                                     | 2,4         | 2   | 0,4 |     | 1,6 |     | 6,4   |
| Heiden- und Gebüschformationen                                                        |             |     |     |     |     |     |       |
| 4010 Feuchte Heidegebiete des nordatlantischen Raums mit <i>Erica tetralix</i>        | ●           |     |     |     |     |     |       |
| Flächengröße (ha)                                                                     | 3,0         |     |     |     |     |     | 3,0   |
| 4030 Europäische trockene Heiden                                                      | ●           |     |     |     | ●   |     |       |
| Flächengröße (ha)                                                                     | 138         |     |     |     | 1,5 |     | 139,5 |
| 5130 Formationen v. <i>Juniperus communis</i> auf Zwergstrauchheiden u. Kalktrockenr. |             | ●   |     |     |     | ●   |       |
| Flächengröße (ha)                                                                     |             | 0,1 |     |     |     | 1,9 | 2,0   |
| Hoch-, Übergangs- u. Niedermoore                                                      |             |     |     |     |     |     |       |
| 7150 Niederungen mit Torfmoorsubstraten ( <i>Rhynchosporion</i> )                     | ●           |     |     |     |     |     |       |
| Flächengröße (ha)                                                                     | 0,2         |     |     |     |     |     | 0,2   |
| Süßwasserlebensräume                                                                  |             |     |     |     |     |     |       |
| 3160 Dystrophe Seen und Teiche                                                        | ●           |     |     |     |     |     |       |
| Flächengröße (ha)                                                                     | 0,6         |     |     |     |     |     | 0,6   |

\* Da es sich in standörtlicher Hinsicht bei den im Untersuchungsgebiet vorkommenden Sandtrockenrasen überwiegend nicht um den Lebensraumtyp (LR) 2230 (Binnendünen) handelt, diese aber vegetationskundlich mit dem LR 2230 übereinstimmen und von hoher Wertigkeit sind, wurden die Sandtrockenrasen als § 62-Biotope in der Liste mitaufgeführt. Aufgrund ihrer Kleinflächigkeit können viele Bestände nicht als § 62-Biotope kartiert werden, so dass diese Einheit in Wirklichkeit mehr Fläche einnimmt. Dies gilt insbesondere für den zentralen Offenlandbereich.

## 4.3 Grünland-Lebensräume

### 4.3.1 Grünland Süskenbrocksmoor

Nördlich vom Süskenbrocksmoor befindet sich ein 34 ha großer, binsenreicher Feucht- und Nassgrünlandkomplex, der als Mähweide genutzt und mit Schafen beweidet wird. Die schmalen Grünlandparzellen werden von zahlreichen Gräben durchzogen. Die Entwässerung erfolgt vom Moor ausgehend in Richtung Norden. Der Grünlandgürtel ist durch einen mit Gebüsch und Gehölzen bewachsenen Wall von dem Moorkomplex getrennt. Eine nahezu flächendeckende, pflanzensoziologische Feuchstufen-Kartierung aus dem Jahr 1970 (BORNKESSEL 1970) dokumentiert die Grünlandvegetation kurz nach den durchgeführten Entwässerungsmaßnahmen in den 60er Jahren. Zu diesem Zeitpunkt prägten noch zu 90 Prozent Feuchtwiesen (*Calthion*-Gesellschaften) und Nassweiden (*Lolio-Cynosuretum lotetosum*) das Erscheinungsbild des Grünlandkomplexes. Infolge der Entwässerungsmaßnahmen ist inzwischen etwa die Hälfte dieser Bestände durch kennartenarme, zum Teil durch Flatterbinsen dominierte Weidelgras-Weißkleeweidens feuchter bis frischer Standorte abgelöst worden.

#### Vegetation

Der Grünlandkomplex zeigt ein Vegetationsmosaik aus verschiedenen Ausbildungen der Weidelgras-Weißkleeweihe (*Lolio-Cynosuretum*) und Feuchtwiesen (*Crepis paludosa*-*Juncus acutiflorus*-Gesellschaft, *Bromo-Senecionetum aquatici*) sowie untergeordnet anmoorigen Flutrasen (*Ranunculo-Alopecuretum geniculati*, Subass. v. *Ranunculus flammula*) und Fragmenten der Geest-Rotschwingelweihe (*Festuco-Cynosuretum*). Anhand der Verteilung der Feuchte- und Nässezeiger lässt sich ein abnehmender Feuchtegradient in Süd-Nordrichtung ablesen. Die wertvollsten Grünlandgesellschaften wachsen im südlichen Bereich, angrenzend zum Süskenbrocksmoor und den Waldflächen des Truppenübungsplatzes.

Zum Grundstock der noch erhaltenen, artenreichen Nassweiden und Feuchtwiesen im Gebiet gehören: *Holcus lanatus*, *Festuca pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Ranunculus repens*, *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa*, *Cardamine pratensis*, *Glyceria fluitans*, *Cirsium palustre* und *Carex leporina* sowie die *Molinietalia*-Arten *Juncus acutiflorus*, *Lychnis flos-cuculi* und *Lotus uliginosus*. Weitere Nässezeiger wie *Achillea ptarmica*, *Equisetum palustre*, *Eleocharis palustris*, *Carex nigra* und *Galium uliginosum* sind zerstreut zu finden.

Zwischen den oben genannten Gesellschaften der Feuchtwiesen und Nassweiden (*Lolio-Cynosuretum lotetosum*, Ausb. mit *Juncus acutiflorus*) bestehen floristisch fließende Übergänge. Das *Lolio-Cynosuretum* ist nur schwach durch *Trifolium repens* und *Lolium perenne* gekennzeichnet. Bei den *Calthion*-Gesellschaften handelt es sich vorwiegend um binsenreiche Bestände, die der Ausbildung mit *Juncus acutiflorus* bzw. der *Crepis paludosa*-*Juncus acutiflorus*-Gesellschaft zugeordnet werden können. *Crepis paludosa* kommt im Gebiet jedoch nicht vor. Am Nordrand östlich des Moorkomplexes gibt es noch kleinflächig anmoorige Ausprägungen dieser Gesellschaft mit *Agrostis canina*, *Hydrocotyle vulgaris* und *Viola palustris*. Auf einer Feuchtwiese wächst mit wenigen Individuen *Carex canescens*. Außerdem sind vereinzelt Bestände mit *Myosotis scorpioides* zu finden, die als *Bromo-Senecionetum aquatici*-Fragmente eingestuft wer-

den können. *Caltha palustris* kommt nur an einer Stelle innerhalb eines Flutrasens mit *Agrostis canina* (*Ranunculo-Alopecuretum*, Subass. v. *Ranunculus flammula*) vor.

In den moornahen Bereichen der Entwässerungsgräben sind noch zahlreiche Kennarten der Feuchtwiesen (*Molinietalia*) und Niedermoore (*Caricetalia*) zu finden. Als floristische Besonderheiten sind u. a. *Carex rostrata*, *Potentilla palustris*, *Potamogeton polygonifolius* zu nennen. Vereinzelt wachsen entlang der Grabensäume kleinflächige, von *Festuca rubra* oder *Agrostis capillaris* dominierte Magerweidenfragmente (*Festuco-Cynosuretum*).

Etwa die Hälfte des Grünlandes wird von kennartenarmen Feuchtweiden (*Lolio-Cynosuretum lotetosum*) mit *Juncus effusus* als Differentialart eingenommen.

Am Nordrand, entlang des Firnbaches, der als Vorfluter der Entwässerungsgräben dient und in den 1960er Jahren vertieft wurde (NIGGE 1988), sind durchweg artenarme Weidelgras-Weißkleeweiden (*Lolio-Cynosuretum typicum*) ausgebildet.

### **Aktueller Zustand**

Im Rahmen der FFH-Ersterfassung (LÖKPLAN 2002) wurden rund elf Hektar des Feucht- und Nassgrünlandes als § 62-Biotop kartiert.

Stellenweise sind die Grünlandflächen stark mit *Juncus effusus*-Beständen durchsetzt. Nach eigenen Beobachtungen ist dieser Umstand vermutlich auf das derzeitige Beweidungsregime zurückzuführen: Die Schafherde beweidet im Zeitraum März/April bis September/Oktober in Koppelhaltung den gesamten Grünlandkomplex. Problematisch sind der Beweidungszeitpunkt und die zu hohe Beweidungsdichte auf den Feucht- und Nassflächen. Dies gilt insbesondere für die Nachtpferche, die beliebig eingerichtet werden. Die hohe Dichte der Schafe zerstört die Grasnarbe und schafft auf dem feuchten Untergrund ideale Keimbetten für *Juncus effusus*. Ein Teil der Grünlandflächen wird als Mähweide genutzt, wobei die Auswahl der Flächen nicht festgelegt ist und jährlich wechselt. Auf den Mähweideflächen werden die Schafe erst nach dem ersten Schnitt Mitte Juni bis Anfang Juli aufgetrieben. Diese Art der Nutzung ist positiv zu bewerten, da die Böden in den Sommermonaten nicht mehr so trittempfindlich wie zu Beginn der Vegetationsperiode sind. Darüber hinaus werden die Krautpflanzen, die von den Schafen bevorzugt gefressen werden, in der Blühphase geschont.

Die artenreiche Flora der Entwässerungsgräben am Südrand des Grünlandgürtels weist auf ein hohes Entwicklungspotenzial für die angrenzende Feuchtwiesen- (*Calthion*-Gesellschaften) und Nassweidenvegetation (*Lolio-Cynosuretum lotetosum*) hin. Dieses käme bei naturschutzfachlich angepasster Nutzung und Pflege der Flächen zum Tragen. Weitere Entwässerungsmaßnahmen wie etwa Ausbau und Vertiefung der bestehenden Gräben sollten zum Erhalt der gefährdeten Grünlandgesellschaften (s. Tab. 8) unterbleiben.

### **4.3.2 Hullerner Wiese**

Die 5,4 ha große Hullerner Wiese liegt, von Wald umgeben, an der Südgrenze des Truppenübungsplatzes Borkenberge, nordöstlich des Hullerner Stausees. Der Ostteil der

Freifläche wird von einem eutrophen Stillgewässer eingenommen. Den Nordteil prägt eine von *Juncus effusus* dominierte Sumpffläche. Der Grünlandkomplex im Westteil zeigt ein heterogenes Vegetationsmuster, das sich aus kennartenarmen Geest-Rot-schwingelweiden (*Festuco-Cynosuretum*), Feuchtwiesen (*Molinietalia*) und *Juncus effusus*-Beständen zusammensetzt.

### Vegetation

Auf der rund zwei Hektar großen, bis 2006 brach liegenden Sumpffläche ist das *Carici canescentis-Agrostietum caninae* ausgebildet. Das Erscheinungsbild wird jedoch von *Juncus effusus*-Beständen geprägt. Zum Arteninventar gehören *Agrostis canina*, *Carex canescens*, *Carex nigra*, *Ranunculus flammula*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Veronica scutellata*, *Galium palustre* und *Potentilla erecta*. Als floristische Besonderheit ist das Vorkommen von *Ophioglossum vulgatum* anzuführen.

Das *Festuco-Cynosuretum* kommt in verschiedenen, kennartenarmen Ausbildungen vor. Die Bestände sind durch das dominante Auftreten von *Agrostis capillaris* oder *Festuca rubra* gekennzeichnet. Zu den häufigen Begleitarten gehören *Rumex acetosella*, *Anthoxanthum odoratum* und *Stellaria graminea*. Die feuchte Ausbildung (*Festuco-Cynosuretum lotetosum*) ist durch Zeigerarten wie *Juncus effusus*, *Cirsium palustre*, *Carex ovina* und *Lotus uliginosus* charakterisiert. Bemerkenswert ist ein Bestand der trockenen Ausbildung (*Festuco-Cynosuretum plantaginetosum mediae*): Als Differentialarten treten *Pimpinella saxifraga*, *Knautia arvensis* und *Galium verum* auf. Diese Arten sind für das Grünland auf dem Truppenübungsplatz Borkenberge einmalig und gaben den Anlass, wieder eine landwirtschaftliche Nutzung der Fläche aufzunehmen.

Die Feuchtwiesen werden repräsentiert von artenarmen *Holcus lanatus*-Beständen. Als Begleiter treten *Dactylis glomerata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Cirsium palustre*, *Juncus effusus*, *Lotus uliginosus*, *Ranunculus repens* und *Achillea millefolium* auf.

### Aktueller Zustand

Im Rahmen der FFH-Ersterfassung (LÖKPLAN 2002) wurden die Niedermoorbereiche als § 62-Biototyp „Sümpfe und Riede“ und ein Hektar des Grünlandes als § 62-Biototyp „Feucht- und Nassgrünland“ kartiert.

Da die Grünlandflächen aus vegetationskundlicher Sicht ein hohes Potenzial zur Entwicklung artenreicher Feuchtwiesen und Magerweiden zeigen, wurde im Sommer 2007 eine extensive, landwirtschaftliche Nutzung bzw. Pflege der Flächen aufgenommen. Diese wird von der Naturförderstation im Kreis Coesfeld naturschutzfachlich begleitet. Um die Flatterbinsenbestände im Nordteil zurückzudrängen, wurden die Niedermoorbereiche ebenfalls mit in das Pflegekonzept aufgenommen.

### 4.3.3 Hennewegs Wiese

Hennewegs Wiese befindet sich am Ostrand des Truppenübungsplatzes in der Emkumer Mark. Die rund sechs Hektar große Grünlandfläche ist reliefreich gestaltet und setzt sich aus einem Mosaik aus Feuchtwiesen und Magergrünland zusammen. Vor der Wiederauf-

nahme einer naturschutzfachlich angepassten Bewirtschaftung im Jahr 2007 lag die Fläche lange Zeit brach und wurde zwecks Offenhaltung zeitweise gemulcht.

### **Vegetation**

Auf der Fläche dominieren artenarme *Molinietalia*-Fragmentgesellschaften (durchschnittlich zehn Arten) mit *Holcus lanatus* und *Juncus acutiflorus*. Als Feuchte- und Nässezeiger treten zerstreut *Carex leporina*, *Juncus effusus*, *Carex nigra*, *Carex x elytroides*, *Cirsium palustre*, *Lotus uliginosus* sowie lokal *Galium palustre* und *Epilobium palustre* auf. Zum weiteren Arteninventar gehören *Rumex acetosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens* und lokal *Potentilla erecta*. Punktuell sind in Senken niedermoorartige Bestände mit Torfmoosen (u. a. *Sphagnum fallax*), *Agrostis canina* und *Erica tetralix* zu finden.

Auf den höher gelegenen Kuppen wachsen extrem artenarme Bestände (durchschnittlich < fünf Arten) des *Festuco-Cynosuretum typicum*, die durch das dominante Auftreten von *Agrostis capillaris* oder *Festuca rubra* gekennzeichnet sind.

### **Aktueller Zustand**

Im Rahmen der FFH-Ersterfassung (LÖKPLAN 2002) wurden rund fünf Hektar des Grünlandes als § 62-Biototyp „Feucht- und Nassgrünland“ kartiert.

Hennewegs Wiese weist ein hohes Potenzial zur Entwicklung artenreicher, zum Teil anmooriger *Molinietalia*- bzw. *Calthion*-Feuchtwiesen und Magerweiden auf. Aus vegetationskundlicher Sicht wurde daher im Jahr 2007 eine extensive Streuwiesennutzung aufgenommen, die von der Naturförderstation im Kreis Coesfeld naturschutzfachlich begleitet wird.

## **4.3.4 Floristische Besonderheiten der Grünland-Lebensräume**

In der Übersichtstabelle 7 sind alle in den Grünland-Lebensräumen des Untersuchungsgebietes nachgewiesenen (seit 1993) Arten der Roten Listen (inkl. Vorwarnliste NRW) aufgeführt. Die ausgestorbenen bzw. verschollenen Sippen sind durch Fettdruck hervorgehoben.

Tab. 7: Übersicht zu den bemerkenswerten Pflanzenarten, die in den Grünland-Lebensräumen des Truppenübungsplatzes Borkenberge bislang erfasst wurden (Stand 2008).

Rote Liste-Status (RL-Status):

Deutschland (D) nach KORNECK et al. (1996), Nordrhein-Westfalen (NRW) und Westfälische Bucht (WB) nach WOLFF-STRAUB et al. (1999).

Definition der Gefährdungskategorien s. Kap. 2.

Teilgebiete: Sü = Grünland Süskenbrocksmoor, Hu = Hullerner Wiese, He = Hennewegs Wiese.

K = Kartierung/Quelle : HS = HAMANN & SCHULTE (1993), C = U. Cordes 2002 (LÖKPLAN 2002), W = K. Wittjen 2008.

● = aktuelle Vorkommen (seit 2002), ○ = verschollen, r = Vorkommen nur in den Randstrukturen (Gräben, Böschung).

| Wissenschaftlicher Name             | RL-Status |    |    | Status Teilgebiete |    |    | K  |
|-------------------------------------|-----------|----|----|--------------------|----|----|----|
|                                     | NRW       | WB | D  | Sü                 | Hu | He |    |
| Pteridophyta und Spermatophyta      |           |    |    |                    |    |    |    |
| <i>Achillea ptarmica</i>            | VL        |    | *  | ●                  | ●  |    |    |
| <i>Agrostis canina</i>              | VL        |    | *  | ●                  | ●  | ●  |    |
| <i>Campanula rotundifolia</i>       | VL        |    | *  |                    | ●  |    |    |
| <i>Caltha palustris</i>             | VL        |    | *  | ●                  |    |    |    |
| <i>Carex canescens</i>              | *         | 3  | *  | ●                  | ●  |    |    |
| <i>Carex nigra</i>                  | VL        |    | *  | ●                  | ●  | ●  |    |
| <i>Carex rostrata</i>               | 3         | 3  | *  | ●r                 |    |    |    |
| <i>Centaurea jacea</i> s. l.        | *         | *  | *  |                    | ●  |    |    |
| <b><i>Drosera intermedia</i></b>    | 3N        | 3N | 3  | Or                 |    |    | HS |
| <i>Eleocharis palustris</i>         | *         | *  | *  | ●                  |    |    |    |
| <i>Epilobium palustre</i>           | 3         | 3  | *  | ● r                |    | ●  |    |
| <i>Erica tetralix</i>               | *N        | *N | *  |                    |    | ●  |    |
| <i>Galium uliginosum</i>            | VL        |    | *  | ●                  |    | ●  |    |
| <i>Galium verum</i>                 | VL        |    | *  |                    | ●  |    |    |
| <b><i>Hottonia palustris</i></b>    | 3         | 3  | 3- | Or                 |    |    | HS |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i>         | *         | 3  | *  | ●                  | ●  |    |    |
| <i>Hypericum tetrapterum</i>        | VL        |    | *  | ●                  |    |    |    |
| <i>Juncus acutiflorus</i>           | *         | *  | *  | ●                  | ●  | ●  |    |
| <i>Knautia arvensis</i>             | *         | *  | *  |                    | ●  |    |    |
| <b><i>Menyanthes trifoliata</i></b> | 3         | 3N | 3  | Or                 |    |    | HS |
| <i>Nardus stricta</i>               | 3         | 3  | *  | ●r                 |    |    | HS |
| <i>Ophioglossum vulgatum</i>        | 3N        | 3N | 3  |                    | ●  |    | C  |
| <i>Pimpinella saxifraga</i>         | *         | *  | *  |                    | ●  |    |    |
| <i>Polygonum bistorta</i>           | *         | 3  | *  | ●r                 |    |    | W  |
| <i>Potamogeton polygonifolius</i>   | 3         | 3  | 3  | ●r                 |    |    |    |
| <i>Potentilla erecta</i>            | VL        |    | *  | ●                  | ●  | ●  |    |
| <i>Potentilla palustris</i>         | 3         | 3  | *  | ●r                 |    |    |    |
| <i>Ranunculus flammula</i>          | VL        |    | *  | ●                  | ●  |    |    |
| <i>Veronica scutellata</i>          | 3         | *N | *  | ●r                 | ●  |    |    |
| <i>Viola palustris</i>              | 3         | 3  | *  | ●                  |    |    |    |

Nachfolgend einige Angaben zum Status ausgewählter Pflanzenarten der untersuchten Grünlandgebiete:

*Caltha palustris* (Sumpfdotterblume): Kommt nur im Gebiet Grünland Süskenbrocksmoor mit fünf Exemplaren in einem Flutrasen vor. Gehört auf dem Truppenübungsplatz Borkenberge zu den seltenen Grünlandarten.

*Carex canescens* (Grau-Segge): Wächst mit wenigen Exemplaren in einer anmoorigen Feuchtwiese (u. a. *Ranunculus flammula*, *Agrostis canina*, *Viola palustris*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Carex nigra*) im Gebiet Grünland Süskenbrocksmoor. Die Grau-Segge kennzeichnet hier den wertvollsten Bestand der *Crepis paludosa*-*Juncus acutiflorus*-Gesell-

schaft auf dem Truppenübungsplatz Borkenberge. Größere Vorkommen sind in dem niedermoorgeprägten Teil der Hullerner Wiese zu finden. Außerdem ist die Art zerstreut im NSG Gagelbruch im südlichen Bereich des Heideweiher anzutreffen.

*Ophioglossum vulgatum* (Natternzunge): Die Natternzunge (s. Abb. 6) kommt an einer Stelle in der Sumpffläche im Norden der Hullerner Wiese vor. Im Rahmen der FFH-Ersterfassung wurde die Art erstmalig von U. Cordes (LÖKPLAN 2002) auf dem Truppenübungsplatz Borkenberge nachgewiesen und gehört zu den floristischen Raritäten des Untersuchungsgebietes.

*Potentilla palustris* (Sumpf-Blutauge): Das Sumpf-Blutauge konnte im Jahr 2008 nur im Gebiet Grünland Süskenbrocksmoor gefunden werden und wächst hier mit wenigen Exemplaren in drei nahe beieinander liegenden Entwässerungsgräben. Ehemalige Vorkommen im NSG Gagelbruch und Süskenbrocksmoor (NIGGE 1988) konnten nicht bestätigt werden, so dass es sich bei der Fundstelle im Grünland Süskenbrocksmoor derzeit um den einzigen Standort von *Potentilla palustris* auf dem Truppenübungsplatz Borkenberge handelt.

*Potamogeton polygonifolius* (Knöterich-Laichkraut): Ist mit individuenreichen Beständen in mehreren Entwässerungsgräben zusammen mit *Hydrocotyle vulgaris* und *Viola palustris* im Gebiet Grünland Süskenbrocksmoor zu finden. Weitere Standorte dieser Art sind im NSG Gagelbruch in den Gräben zu finden. Das Vorkommen von *Potamogeton polygonifolius* im NSG Gagelbruch ist schon seit dem 19. Jahrhundert bekannt (VON SPIESSEN 1873).

#### 4.3.5 Pflanzengesellschaften der Grünland-Lebensräume

Der Übersichtstabelle 8 sind alle Pflanzengesellschaften zu entnehmen, die in den Grünland-Lebensräumen des Untersuchungsgebietes im Jahr 2008 kartiert wurden. Abweichend von den Moor- und Sandlebensräumen sind auch die aktuell nicht gefährdeten Pflanzengesellschaften aufgeführt, um den Ist-Zustand und das Entwicklungspotenzial des Grünlandes zu dokumentieren.



Abb. 6:

Die Hullerner Wiese ist einer der zwei im Kreis Coesfeld bekannten Standorte der gefährdeten Natternzunge (*Ophioglossum vulgatum*). Die kleine, unscheinbare Farnpflanze kommt hier innerhalb des *Carici canescentis-Agrostietum caninae* (Grauseggen-Sumpf) am Rande eines temporären Kleingewässers vor.

(Foto: K. Wittjen)

Tab. 8: Liste der im Grünland auf dem Truppenübungsplatz Borkenberge erfassten Pflanzengesellschaften (Kartierung: K. Wittjen 2008).

Rote Liste Status (RL-Status): Deutschland (D) nach RENNWALD (2000), Nordrhein-Westfalen (NRW) und Westfälische Bucht (WB) nach VERBÜCHELN et al. (1995); k.A. = keine Angabe. Definition der Gefährdungskategorien s. Kap. 2.

Teilgebiete: Sü = Grünland Süskenbrocksmoor, Hu = Hullerner Wiese, He = Hennewegs Wiese. Ausbildung und Verbreitung der Pflanzengesellschaften: (r) = Vorkommen randlich (Graben)

● / ● = gut ausgebildet: häufig vorkommend / selten oder zerstreut vorkommend.

⊙ / ⊙ = fragmentarisch ausgebildet: häufig vorkommend / selten oder zerstreut vorkommend.

| Wissenschaftlicher / Deutscher Name                                                    | RL-Status |    |      | Status Teilgebiete |    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|------|--------------------|----|----|
|                                                                                        | NRW       | WB | D    | Sü                 | Hu | He |
| <b>Grünlandgesellschaften</b>                                                          |           |    |      |                    |    |    |
| <i>Bromo-Senecionetum aquatici</i><br>Wassergreiskrautwiese                            | N2        | 2  | 3    | ⊙                  |    |    |
| <i>Crepis paludosa-Juncus acutiflorus</i> -Gesellschaft<br>Waldbinsenwiese             | 3         | 1  | 3    | ●                  |    | ⊙  |
| <i>Molinietalia</i> -Fragmentgesellschaft<br>Feuchte Honiggraswiese                    | *         | *  | *    |                    | ●  | ●  |
| <i>Lolio-Cynosuretum lotetosum</i><br>Feuchte Weidelgras-Weißkleeweide                 | N2        | 2  | k.A. | ●                  |    |    |
| <i>Festuco-Cynosuretum</i><br>Geest-Rotschwingelweide                                  | N3        | 2  | 3    | ⊙                  | ⊙  | ⊙  |
| <i>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</i><br>Knickfuchsschwanzrasen                     | *         | *  | *    | ●                  | ⊙  |    |
| " , Subass. v. <i>Ranunculus flammula</i><br>Brennhahnenfuß-Knickfuchsschwanzrasen     | 2         | 2  | k.A. | ●                  |    |    |
| <b>Nieder-, Übergangs- und Hochmoorgesellschaften</b>                                  |           |    |      |                    |    |    |
| <i>Carici canescentis-Agrostietum caninae</i><br>Hundsstraußgras-Grauseggensumpf       | N2        | 2  | 3    | ●                  | ●  |    |
| <i>Caricion nigrae</i> -Fragmentgesellschaft<br>Braunseggen-Sumpf-Fragmentgesellschaft | *         | *  | *    |                    |    | ●  |
| <b>Röhrichte und Großseggenriede</b>                                                   |           |    |      |                    |    |    |
| <i>Caricetum rostratae</i><br>Schnabelseggen-Ried                                      | 3         | 3  | 3    | ●<br>r             |    |    |
| <b>Wasserpflanzengesellschaften</b>                                                    |           |    |      |                    |    |    |
| <i>Hyperico-Potamogetonnetum polygonifolii</i><br>Knöterich-Laichkraut-Gesellschaft    | 3         | 3  | 3    | ●<br>r             |    |    |

## 5 Schlussbetrachtung

### Moore

Die untersuchten Moor-Lebensräume (insgesamt ca. 40 ha) lassen sich nach hydrologischen und vegetationskundlichen Kriterien am ehesten als Zwischen- oder Heidemoore ansprechen. Bemerkenswert ist, dass in allen Moorgebieten neben verschiedenen Schlenken- und Niedermoorgesellschaften die Hochmoor-Bultgesellschaft (*Erico-Sphagnetum magellanicum*) mit charakteristischen ombrotrophen Torfmoosarten ausgebildet ist. Unter den Mooren sind hinsichtlich Flächengröße und floristischer Ausstattung das Süskenbrocksmoor (u.a. große *Nartheccium ossifragum*-Bestände) und das NSG Gagelbruch (Vorkommen ausgedehnter Gagelgebüsch und seltener Wasserpflanzengesellschaften) zu nennen. Vordringlich für die langfristige Erhaltung des Gebietes Süskenbrocksmoor ist die Sicherung des gebietstypischen Wasserhaushaltes. Die Florenliste des NSG Gagelbruch zeigt, dass es sich lohnt, das ehemalige Artenpotenzial durch verschiedene Maßnahmen zu aktivieren. Hervorzuheben ist der gut ausgebildete Schwingrasenkomplex im Heimingshofmoor. Die Sukzession der Moor-Lebensräume zum Wald sollte in allen untersuchten Gebieten durch regelmäßige Entbuschungen unterbunden werden.

### Heiden und Sandtrockenrasen

In den sandgeprägten Lebensräumen nehmen die Feuchten Sandginster-Heiden (*Genisto-Callunetum molinietosum*) mit rund 141 Hektar den größten Flächenanteil ein. Sie sind überwiegend kennartenarm ausgebildet und stark mit *Molinia caerulea* vergrast. Hervorzuheben sind die Pflanzengesellschaften im Bereich der Fahrspuren (s. Abb. 7). Neben verschiedenen Sandtrockenrasen-Gesellschaften sind hier Zwergbinsenfluren mit gefährdeten Arten wie *Illecebrum verticillatum*, *Corrigiola litoralis* und *Pseudognaphalium luteoalbum* anzutreffen. Als Erhaltungsmaßnahme für die Sandlebensräume steht neben der regelmäßigen Entbuschung und gezielten Brandlegung die Aufrechterhaltung der Störungsereignisse durch den militärischen Fahrbetrieb im Vordergrund (vgl. OLTHOFF et al. 2009, in diesem Band). Bei Aufgabe der militärischen Nutzung müsste ein Offenlandmanagement installiert werden, das die extensive Weidenutzung zu Beginn des 19. Jahrhunderts nachvollzieht.

### Grünland

Die Grünlandlebensräume sind überwiegend durch fragmentarisch ausgebildete Feucht- und Nassgrünlandgesellschaften nährstoffarmer Standorte geprägt. Ein Teil der Flächen wird seit 2007 als extensive Streuwiese nach naturschutzfachlichen Vorgaben genutzt. Das Gebiet Grünland Süskenbrocksmoor weist ein hohes Potenzial für die Entwicklung artenreicher Feuchtwiesen auf und sollte zukünftig verstärkt im Hinblick auf naturschutzfachliche Belange bewirtschaftet werden.

### Fazit

Der Truppenübungsplatz Borkenberge ist für die Erhaltung sand- und moorgeprägter Offenlandhabitats der historischen westfälischen Kulturlandschaft des 19. Jahrhunderts von landesweiter und hinsichtlich seiner FFH-Lebensraumtypen auch von europäischer Bedeutung. Hervorzuheben sind die nährstoffarmen Böden der Sand- und Moor-Lebensräume, die wegen der militärischen Nutzung nie gedüngt wurden und auf denen die Reste ehemals weit verbreiteter, heute in ihrem Bestand bedrohter Pflanzengesellschaften mit ihren hoch spezialisierten Arten zu finden sind.



Abb. 7: Auf dem Foto sind klare Vegetationsstrukturen, die mit der militärischen Nutzungsintensität einhergehen, zu sehen: Die Randstreifen und die Mittelspur der nur mäßig genutzten Fahrspur wird von der Sandstraußgrasflur eingenommen. In den Vertiefungen der Fahrspuren sind meist Zwergbinsenfluren zu finden und in den angrenzenden Freiflächen dominieren Heidebestände, die stellenweise mit Gehölzen oder Vorwaldstadien durchsetzt sind. (Foto: K. Wittjen, 2009)

## Danksagung

Mein besonderer Dank gilt meinem Lebensgefährten Marcus Rudke und den Großeltern von Frieda und Enno in Münster, die es mir zeitlich ermöglicht haben, an diesem Beitrag zu arbeiten.

Bedanken möchte ich mich auch bei Dr. Carsten Schmidt, Karsten Hannig, Josef Schäpers, Martina Jaletzke, Dr. Gerhard Lakmann und Dr. Klaus van de Weyer für die fachlichen Gespräche und kritische Durchsicht meines Artikels. Für die Korrekturen der englischen Übersetzung sei Dr. Michael Raupach und Jutta Fiehe gedankt. Außerdem möchte ich Dr. Carsten Schmidt, Uwe Raabe, Dr. Armin Jagel und Dr. Bernd Tenbergen für die Unterstützung bei der Recherche der historischen Daten aus dem 19. Jahrhundert danken.

Weiterhin sei der englischen Standortkommandantur des Truppenübungsplatzes Haltern-Borkenberge, der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben in Dortmund mit der Bundesforst Hauptstelle Münsterland für die Unterstützung bei den Geländearbeiten sowie den Unteren Landschaftsbehörden der zuständigen Kreise Coesfeld und Recklinghausen für die gute Zusammenarbeit und die Erteilung der erforderlichen Genehmigungen gedankt.

## Literatur:

- ARBEITSKREIS HEIMISCHE ORCHIDEEN NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.) (2001): Die Orchideen Nordrhein-Westfalens. – 335 S., Selbstverlag.
- BECKHAUS, K. (1886): Beiträge zu weitem Erforschung der Phanerogamen-Flora Westfalens. – Jahresber. Westfäl. Prov.-Ver. Wiss. Kunst **14**: 119-123.
- BLOCK, D. (1982): Bedeutendes Vorkommen der Moorlilie (*Narthecium ossifragum* L.) im Raum Dülmen. – Natur u. Heimat **42** (4): 130-131.
- BÖHMER, A. (1893): Die Moore Westfalens. – Berlin.
- BÖNNINGHAUSEN, C. M. F. VON (1824): Prodrum Flora Monasteriensis Westphalorum. – XIV + 332 S., Regensburg, Münster.
- BORNKESSEL (1970): Unveröffentl. Kartierung der Grünlandflächen des Süskenbrocksmoors; auf Grundlage der DGK (Maßstab 1:5000), Kartierv erfahren nach Foerster (LÖBF NRW).
- COENEN, H. (1981): Flora und Vegetation der Heidegewässer und –moore auf den Maasterrassen im deutsch-niederländischen Grenzgebiet. – Arb. z. Rhein. Landeskd. **48**: 1-219.
- DIERBEN, K. & B. DIERBEN (2008): Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. – R. Pott (Hrsg.), 230 S., Eugen Ulmer, Stuttgart.
- DINTER, W. (1978): Süskenbrocksmoor (Hochmoor Borkenberge). – Unveröff. Gutachten zur Unterschutzstellung, LÖLF NRW, 1-8.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Aufl. – 1096 S., Eugen Ulmer (UTB), Stuttgart.
- FOERSTER, E. (1983): Pflanzengesellschaften des Grünlandes in Nordrhein-Westfalen. – LÖLF NRW Schr.R. **8**: 1-71.
- GEOLOGISCHES LANDESAMT NRW (Hrsg.) (1987): Bodenkarte Nordrhein-Westfalen, 1:50.000, L4308 Recklinghausen, Krefeld 1987.
- HANNIG, K. (2009): Die Großschmetterlinge (Insecta, Macrolepidoptera) des Truppenübungsplatzes Haltern-Borkenberge (Kreise Coesfeld und Recklinghausen). – In: HANNIG, K., OLT-HOFF, M., WITTJEN, K. & T. ZIMMERMANN (Hrsg.): Die Tiere, Pflanzen und Pilze des Truppenübungsplatzes Haltern-Borkenberge. – Abh. Westf. Museum Naturk. Münster **71** (3): 335-364.
- HAMANN, M. & A. SCHULTE (1993): Truppenübungsplatz „Borkenberge“ - Faunistisch-ökologische Bestandserhebungen, Erläuterungsbericht. – Unveröff. Gutachten im Auftrag der LÖLF NRW, 1-22.
- HAEUPLER, H. & T. MÜER (2000): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – BfN (Hrsg.), 759 S., Eugen Ulmer, Stuttgart.
- HAEUPLER, H., JAGEL, A. & W. SCHUMACHER (2003): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen. – LÖBF NRW (Hrsg.), 616 S., Recklinghausen.
- LANDESVERMESSUNGSAMT NRW (Hrsg.) (1994): Preußische Kartenaufnahme 1: 25.000 – Uraufnahme – (Blatt 4209 Haltern).
- LÖKPLAN (2002): Ersterfassung der FFH-Lebensräume und § 62-Biotop e. Kartierung des Truppenübungsplatzes Borkenberge zur Festsetzung von FFH-Lebensräumen und § 62-Biotop en im Auftrag der LÖBF NRW.
- KAPLAN, K. (1992): Farn- und Blütenpflanzen nährstoffarmer Feuchtbiotop e. Aktuelle Verbreitung und Situation im nordwestlichen Westfalen und südwestlichen Niedersachsen. – Biologisches Institut Metelen e. V. (Hrsg.), Metelener Schr.R. f. Naturschutz **3**: 1-118.
- KOCH, H. (1930): Paläobotanische Untersuchungen einiger Moore des Münsterlandes. – Beih. Bot. Centralbl. **46** (II): 1-70.
- KORNECK, D., SCHNITTNER, M. & I. VOLLMER (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (*Pteridophyta* et *Spermatophyta*) Deutschlands. – In: BfN (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schr.R. Vegetationskde. **28**: 21-187.
- KREIS COESFELD (2007): Luftbild (Befliegung 2006) auf Grundlage der digitalen Daten und mit Genehmigung des Katasteramtes des Kreises Coesfeld. © Kreis Coesfeld, Katasteramt.

- NIGGE, K. (1984): Nährstoffarme Feuchtgebiete im Südwesten der Westfälischen Bucht. – Unveröff. Examensarbeit, Abt. Geobotanik, Bot. Institut III, Univ. Düsseldorf, 1-196.
- NIGGE, K. (1988): Nährstoffarme Feuchtgebiete im Südwesten der Westfälischen Bucht – Vegetation und Naturschutzsituation. – Abh. Westf. Museum Naturk. Münster **50** (2): 1-90.
- NIGGE, K. (1990): Dauerquadratuntersuchungen Süskenbrocksmoor. – Unveröff. Gutachten im Auftrag der LÖLF NRW, 1-32.
- OLTHOFF, M., LEOPOLD, P., HANNIG, K., SCHMIDT, C. & K. WITTJEN (2009): „Störungen“ auf dem Truppenübungsplatz Haltern-Borkenberge und deren Bedeutung für ausgewählte Tier- und Pflanzenarten. – In: HANNIG, K., OLTHOFF, M., WITTJEN, K. & T. ZIMMERMANN (Hrsg.): Die Tiere, Pflanzen und Pilze des Truppenübungsplatzes Haltern-Borkenberge. – Abh. Westf. Museum Naturk. Münster **71** (3): 487-512.
- PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BIEWALD, G., HAUKE, U., LUDWIG, G., PRETSCHER, P., SCHRÖDER, E., & A. SSYMANK (Bearb.) (2003): Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. – Schr.R. Landschaftspflege Naturschutz **69** (1): 1-743.
- POTT, R. (1984): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte im Gebiet der Borkenberge bei Haltern in Westfalen. – Abh. Westf. Museum Naturk. Münster **46** (2): 1-28.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2., überarb. u. stark erw. Aufl. – 622 S., Eugen Ulmer (UTB), Stuttgart.
- PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J. & H. E. WEBER (1990): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme – Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Süßwassers. – Naturschutz Landschaftspf. Nieders. **20** (8): 47-161.
- PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J. & H. E. WEBER (1995): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme – Einjährige ruderaler Pionier-, Tritt- und Ackerwildkrautgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspf. Nieders. **20** (6): 1-92.
- RAABE, U., FOERSTER, E., SCHUMACHER, W. & WOLFF-STRAUB, R. (1996): Florenliste von Nordrhein-Westfalen. – LÖBF/LAFAO NRW (Hrsg.), LÖBF-Schr.R. **10**: 1-196.
- RAABE, U. & K. VAN DE WEYER (2002): Armleuchteralgen (*Characeae*) in Nordrhein-Westfalen. – LÖBF-Mitt. **4/2002**: 31-38.
- RENNWALD, E. (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Schr.R. Vegetationskde. **35**: 1-800.
- RUNGE, F. (1973): Gutachten über das Naturschutzgebiet Wacholderhain – Unveröff. Mskr. Landesmus. Naturk. Münster, 1-2.
- RUNGE, F. (1975): Gutachten über ein Hochmoor am Nordfuß der Borkenberge – Unveröff. Mskr. Landesmus. Naturk. Münster, 1-4.
- RUNGE, F. (1979): Das Hochmoor am Nordrande der Borkenberge – Dülmener Heimatblätter **1/2** (1979): 10-12.
- SCHMIDT, C. (2009): Die Moose (Bryophyta) des Truppenübungsplatzes Haltern-Borkenberge (Kreise Coesfeld und Recklinghausen). – In: HANNIG, K., OLTHOFF, M., WITTJEN, K. & T. ZIMMERMANN (Hrsg.): Die Tiere, Pflanzen und Pilze des Truppenübungsplatzes Haltern-Borkenberge. – Abh. Westf. Museum Naturk. Münster **71** (3): 97-116.
- SCHMIDT, D., VAN DE WEYER, K., KRAUSE, W., KIES, L., GABRIEL, A., GEISSLER, U., GUTOWSKI, A., SAMIETZ, R., SCHÜTZ, W., VAHLE, H.-C., VÖGE, M., WOLFF, P. & A. MELZER (1996): Rote Liste der Armleuchteralgen (*Charophyceae*) Deutschlands. 2. Fassung, Stand: Februar 1995. – In: BFN (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schr.R. Vegetationskde **28**: 547-576.
- SCZEPANSKI, S. (2006): Zur Kenntnis einer bislang wenig beachteten Unterart von *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó in Nordrhein-Westfalen: *Dactylorhiza maculata* subsp. *elodes* (Griseb.) Soó – Jour. Eur. Orch. **38** (4): 867-896.
- SPIESSEN, C. A. E. VON (1873): Beiträge zur Flora Westfalens. – Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. u. Westph. **30** (3. Folge: **10**): 68-79.

- SPIESSEN, C. A. E. VON (1902): Das Süskenbruch bei Dülmen in Westfalen. – Jahresber. Westfäl. Prov.-Ver. Wiss. Kunst **30**: 91-93.
- TAUBER, T. (2000): Zwergbinsen-Gesellschaften (*Isoëto-Nanojuncetetea*) in Niedersachsen – Verbreitung, Gliederung, Dynamik, Keimungsbedingungen der Arten und Schutzkonzepte. – 238 S., Cuvillier, Göttingen.
- THIELEMANN, A. (1983): Bemerkungen zum Vorkommen der Moorlilie (*Narthecium ossifragum* L.) im Raum Dülmen. – Natur u. Heimat **43** (1): 24-26.
- THIELEMANN, A. (1984): Süskenbrocks Moor – Ein Beispiel heimatlicher Naturpflege. – Dülmener Heimatblätter **1/2** (1984): 11-15.
- THIELEMANN, A. (1985): Süskenbrocks Moor im Kreis Coesfeld – Das wertvollste Moor in Westfalen wurde gerettet. – Kiebitz **5** (1): 6-8.
- VAN DE WEYER, K. & U. RAABE (1999): Rote Liste der gefährdeten Armleuchteralgen-Gewächse (*Charales*). 1. Fassung. – In: LÖBF/LAFAO NRW (Hrsg.): (1999): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung. LÖBF-Schr.R. **17**: 295-306.
- VOGEL, A. (1997): Die Verbreitung, Vergesellschaftung und Populationsökologie von *Corrigiola litoralis*, *Illecebrum verticillatum* und *Herniaria glabra* (*Illecebraceae*). – Diss. Bot. **289**: 1-282.
- WHITTAKER, E. & C.H. GIMMINGHAM (1962): The effects of fire on regeneration of *Calluna vulgaris* (L.) Hull. from seed. – J. Ecol. **50**: 815-822.
- WILMS, F. (jun.) (1881): Repertorium über die Erforschung der Flora Westfalens im Jahr 1880, betreffend die für das Gebiet neuen Pflanzen oder neue Standorte von selteneren Arten, Varietäten und Hybriden. – Jahresber. Westfäl. Prov.-Ver. Wiss. Kunst **9**: 97-101.
- WISSKIRCHEN, R. & H. HAEUPLER (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschland. – 765 S., Eugen Ulmer, Stuttgart.
- WITTIG, R. (1980): Die geschützten Moore und oligotrophen Gewässer der Westfälischen Bucht. – LÖLF NRW (Hrsg.), LÖLF-Schr.R. **5**: 1-228.
- WITTJEN, K. & M. RUDKE (1998): Vegetationskundliche Kartierung der Offenlandflächen des Truppenübungsplatzes Drover Heide im Kreis Düren. – Unveröfftl. Gutachten im Auftrag der LÖBF NRW, 1-60.
- VERBÜCHELN, G., HINTERLANG, D., PARDEY, A., POTT, R., RAABE, U. & K. VAN DE WEYER (1995): Die Rote Liste der Pflanzengesellschaften in Nordrhein-Westfalen. – LÖBF/LAFAO NRW (Hrsg.), LÖBF-Schr.R. **5**: 1-318.
- WOLFF-STAUB, R., BÜSCHER, D., DIEKJOBST, H., FASEL, P., FOERSTER, E., GÖTTE, R., JAGEL, A., KAPLAN, K., KOSLOWSKI, I., KUTZELNIGG, H., RAABE, U., SCHUMACHER, W. & C. VANBERG (1999): Die Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassung. – In: LÖBF/LAFAO NRW (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung. – LÖBF-Schr.R. **17**: 75-172.
- ZIMMERMANN, T. & C. Feuring (2009): Der Truppenübungsplatz Haltern-Borkenberge (Kreise Coesfeld und Recklinghausen). – In: HANNIG, K., OLTHOFF, M., WITTJEN, K. & T. ZIMMERMANN (Hrsg.): Die Tiere, Pflanzen und Pilze des Truppenübungsplatzes Haltern-Borkenberge. – Abh. Westf. Museum Naturk. Münster **71** (3): 7-28.

Anschrift der Verfasserin:

Kerstin Wittjen  
 Naturförderstation im Kreis Coesfeld  
 Borkener Str. 13  
 48653 Coesfeld  
 E-mail: kerstin.wittjen@naturfoerderstation.de

## Anhang

Tab. 9: Florenliste des Truppenübungsplatzes Borkenberge (Stand 2008)

Rote Liste-Status (RL-Status):

Deutschland (D) nach KORNECK et al. (1996), Nordrhein-Westfalen (NRW) und Westfälische Bucht (WB) nach WOLFF-STRAUB et al. (1999); k.A. = keine Angabe

Definition der Gefährdungskategorien:

0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, \* = nicht gefährdet, + = regional stärker gefährdet, - = regional schwächer gefährdet, VL = Vorwarnliste NRW (Kategorie wurde nicht für die Großlandschaften in Nordrhein-Westfalen vergeben).

Die Rote Liste-Arten sind durch Fettdruck hervorgehoben.

Status (S): ● = aktuelle Vorkommen (seit 2002), ■ = Vorkommen seit dem 19. Jh. dokumentiert, ○ = verschollen, a = angesalbt.

Bei den gefährdeten Arten (Rote Listen, Vorwarnliste NRW) erfolgt gemäß ihrer Vorkommen (V) im Untersuchungsgebiet eine Habitat-Angabe:

GL = Grünland-Lebensraum, ML = Moor-Lebensraum, SL = Sand-Lebensraum, WL = Wald-Lebensraum, S = Sandbach, G = Graben, ? = unbekannt.

| Wissenschaftlicher Name                | Deutscher Name                   | RL-Status |    |      | S | V      |
|----------------------------------------|----------------------------------|-----------|----|------|---|--------|
|                                        |                                  | NRW       | WB | D    |   |        |
| Pteridophyta und Spermatophyta         |                                  |           |    |      |   |        |
| <i>Acer platanoides</i>                | Spitzahorn                       |           |    |      | ● |        |
| <i>Acer pseudoplatanus</i>             | Bergahorn                        |           |    |      | ● |        |
| <i>Achillea millefolium</i>            | Wiesen-Schafgarbe                |           |    |      | ● |        |
| <i>Achillea ptarmica</i>               | Sumpf-Schafgarbe                 | VL        |    | *    | ● | GL, G  |
| <i>Aegopodium podagraria</i>           | Giersch                          |           |    |      | ● |        |
| <i>Aesculus hippocastanum</i>          | Roskastanie                      |           |    |      | ● |        |
| <i>Agropyron repens</i> agg.           | Gewöhnliche Quecke Sa.           |           |    |      | ● |        |
| <i>Agrostis canina</i>                 | Hunds-Straußgras                 | VL        |    | *    | ● | GL, ML |
| <i>Agrostis capillaris</i>             | Rotes Straußgras                 |           |    |      | ● |        |
| <i>Agrostis stolonifera</i>            | Weißes Straußgras                |           |    |      | ● |        |
| <i>Agrostis vinealis</i>               | Sand-Straußgras                  | VL        |    | *    | ● | SL     |
| <b><i>Aira caryophyllea</i></b>        | <b>Nelken-Haferschmiele</b>      | 3         | 3  | *    | ● | SL     |
| <b><i>Aira praecox</i></b>             | <b>Frühe Haferschmiele</b>       | 3         | 3  | *    | ● | SL     |
| <i>Ajuga reptans</i>                   | Kriechender Günsel               |           |    |      | ● |        |
| <b><i>Alchemilla vulgaris</i> agg.</b> | <b>Gemeiner Frauenmantel Sa.</b> | 3         | 3  | k.A. | ○ | ?      |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>        | Froschlöffel                     |           |    |      | ● |        |
| <i>Alliaria petiolata</i>              | Knoblauchsrauke                  |           |    |      | ● |        |
| <i>Alnus glutinosa</i>                 | Schwarzerle                      |           |    |      | ● |        |
| <i>Alnus incana</i>                    | Grauerle                         |           |    |      | ● |        |
| <b><i>Alopecurus aequalis</i></b>      | <b>Rotgelber Fuchsschwanz</b>    | 3         | 3  | *    | ● | ML     |
| <i>Alopecurus geniculatus</i>          | Knickfuchsschwanz                |           |    |      | ● |        |
| <i>Alopecurus pratensis</i>            | Wiesen-Fuchsschwanz              |           |    |      | ● |        |
| <i>Anagallis arvensis</i>              | Acker-Gauchheil                  |           |    |      | ● |        |
| <i>Anchusa arvensis</i>                | Acker-Krummhals                  |           |    |      | ● |        |
| <b><i>Andromeda polifolia</i></b>      | <b>Rosmarinheide</b>             | 2         | 3N | 3    | ■ | ML, SL |
| <i>Angelica sylvestris</i>             | Wald-Engelwurz                   |           |    |      | ● |        |

|                                       |                               |    |    |    |   |        |
|---------------------------------------|-------------------------------|----|----|----|---|--------|
| <i>Anthoxanthum odoratum</i>          | Gewöhnliches Ruchgras         |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Anthoxanthum puelii</i></b>     | <b>Begranntes Ruchgras</b>    | 3  | 3  | *  | ● | SL     |
| <i>Anthriscus sylvestris</i>          | Wiesenkerbel                  |    |    |    | ● |        |
| <i>Apera spica-venti</i>              | Gemeiner Windhalm             |    |    |    | ● |        |
| <i>Arabidopsis thaliana</i>           | Acker-Schmalwand              |    |    |    | ● |        |
| <i>Arctium minus</i>                  | Kleine Klette                 |    |    |    | ● |        |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i>         | Quendelblättriges Sandkraut   |    |    |    | ● |        |
| <i>Arrhenatherum elatius</i>          | Glatthafer                    |    |    |    | ● |        |
| <i>Artemisia vulgaris</i>             | Gemeiner Beifuß               |    |    |    | ● |        |
| <i>Athyrium filix-femina</i>          | Frauenfarn                    |    |    |    | ● |        |
| <i>Atriplex patula</i>                | Spreizende Melde              |    |    |    | ● |        |
| <i>Avenella flexuosa</i>              | Draht-Schmiele                |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Baldellia ranunculoides</i></b> | <b>Igelschlauch</b>           | 2N | 2N | 2  | ○ | ML     |
| <i>Bellis perennis</i>                | Gänseblümchen                 |    |    |    | ● |        |
| <i>Berula erecta</i>                  | Schmalblättriger Merk         |    |    |    | ● |        |
| <i>Betula pendula</i>                 | Sand-Birke                    |    |    |    | ● |        |
| <i>Betula pubescens</i>               | Moor-Birke                    |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Blechnum spicant</i></b>        | <b>Rippenfarn</b>             | *  | 3  | *  | ○ | ML     |
| <i>Bidens radiata</i>                 | Strahlender Zweizahn          |    |    |    | ● |        |
| <i>Bidens tripartita</i>              | Dreiteiliger Zweizahn         |    |    |    | ● |        |
| <i>Bromus hordeaceus</i> agg.         | Weiche Trespe Sa.             |    |    |    | ● |        |
| <i>Bromus inermis</i>                 | Unbewehrte Trespe             |    |    |    | ● |        |
| <i>Calamagrostis canescens</i>        | Sumpf-Reitgras                |    |    |    | ● |        |
| <i>Calamagrostis epigejos</i>         | Land-Reitgras                 |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Calla palustris</i></b>         | <b>Schlangenwurz</b>          | 3  | 3N | 3- | ○ | ML     |
| <i>Callitriche palustris</i> agg.     | Sumpf-Wasserstern Sa.         |    |    |    | ● |        |
| <i>Calluna vulgaris</i>               | Besenheide                    |    |    |    | ● |        |
| <i>Caltha palustris</i>               | Sumpfdotterblume              | VL |    | *  | ● | GL     |
| <i>Campanula rapunculus</i>           | Rapunzel-Glockenblume         |    |    |    | ● |        |
| <i>Campanula rotundifolia</i>         | Rundblättrige Glockenblume    | VL |    | *  | ● | GL     |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i>        | Echtes Hirtentäschel          |    |    |    | ● |        |
| <i>Cardamine flexuosa</i>             | Wald-Schaumkraut              |    |    |    | ● |        |
| <i>Cardamine pratensis</i>            | Wiesen-Schaumkraut            |    |    |    | ● |        |
| <i>Carex acutiformis</i>              | Sumpf-Segge                   |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Carex arenaria</i> s. str.</b>  | <b>Sand-Segge i. e. S.</b>    | 3  | *  | *  | ● | SL     |
| <b><i>Carex canescens</i></b>         | <b>Graue Segge</b>            | *  | 3  | *  | ● | ML, GL |
| <i>Carex demissa</i>                  | Aufsteigende Gelb-Segge       | VL |    | *  | ● | ML     |
| <i>Carex disticha</i>                 | Zweizeilige Segge             |    |    |    | ● | ML     |
| <b><i>Carex echinata</i></b>          | <b>Igel-Segge</b>             | 3  | 2  | *  | ○ | ML     |
| <b><i>Carex elata</i></b>             | <b>Steife Segge</b>           | 3  | 3  | *  | ● | ML     |
| <b><i>Carex elongata</i></b>          | <b>Langährige Segge</b>       | 3  | 3  | *  | ● | ML     |
| <b><i>Carex x elythroides</i></b>     | <b>Schlanke Bastard-Segge</b> |    |    |    | ● |        |
| <i>Carex gracilis</i>                 | Schlank-Segge                 |    |    |    | ● |        |
| <i>Carex hirta</i>                    | Behaarte Segge                |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Carex lasiocarpa</i></b>        | <b>Faden-Segge</b>            | 2  | 2  | 3+ | ○ | ML     |
| <i>Carex leporina</i>                 | Hasenpfoten-Segge             |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Carex limosa</i></b>            | <b>Schlamm-Segge</b>          | 2N | 0  | 2- | ○ | ML     |
| <b><i>Carex muricata</i> s. str.</b>  | <b>Stachel-Segge i. e. S.</b> | *  | 2  | *  | ○ | ?      |
| <i>Carex nigra</i>                    | Braune Segge                  | VL |    | *  | ● | GL, ML |
| <b><i>Carex oederi</i></b>            | <b>Oeders Gelb-Segge</b>      | 3  | 3N | *  | ○ | ML     |

|                                                      |                                 |       |       |       |   |        |
|------------------------------------------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|---|--------|
| <b>Carex oederi</b>                                  | <b>Oeders Gelb-Segge</b>        | 3     | 3N    | *     | ○ | ML     |
| <b>Carex panicea</b>                                 | <b>Hirse-Segge</b>              | 3     | 3N    | *     | ○ | ML     |
| <i>Carex pilulifera</i>                              | Pillen-Segge                    |       |       |       | ● |        |
| <b>Carex riparia</b>                                 | <b>Ufer-Segge</b>               | 3     | 3     | *     | ● | ML     |
| <b>Carex rostrata</b>                                | <b>Schnabel-Segge</b>           | 3     | 3     | *     | ● | ML, SL |
| <i>Carex spicata</i>                                 | Dichtährige Segge               |       |       |       | ● |        |
| <b>Carex vesicaria</b>                               | <b>Blasen-Segge</b>             | 3     | 3     | *     | ● | ML     |
| <i>Centaurea jacea</i> s. l.                         | Wiesen-Flockenblume i. w. S.    |       |       |       | ● |        |
| <i>Centaureum erythraea</i>                          | Echtes Tausendgüldenkraut       | VL    |       | *     | ● | SL     |
| <i>Cerastium arvense</i>                             | Acker-Hornkraut                 | VL    |       | *     | ● | SL     |
| <i>Cerastium glomeratum</i>                          | Knäuel-Hornkraut                |       |       |       | ● |        |
| <i>Cerastium holosteoides</i>                        | Gemeines Hornkraut              |       |       |       | ● |        |
| <i>Cerastium pumilum</i> agg.                        | Zwerg-Hornkraut Sa.             |       |       |       | ● |        |
| <i>Cerastium semidecandrum</i>                       | Sand-Hornkraut                  |       |       |       | ● |        |
| <i>Chenopodium album</i>                             | Weißer Gänsefuß                 |       |       |       | ● |        |
| <i>Chenopodium polyspermum</i>                       | Vielsamiger Gänsefuß            |       |       |       | ● |        |
| <i>Chenopodium rubrum</i>                            | Roter Gänsefuß                  |       |       |       | ● |        |
| <i>Cirsium arvense</i>                               | Acker-Kratzdistel               |       |       |       | ● |        |
| <i>Cirsium palustre</i>                              | Sumpf-Kratzdistel               |       |       |       | ● |        |
| <i>Cirsium vulgare</i>                               | Lanzett-Kratzdistel             |       |       |       | ● |        |
| <i>Clinopodium vulgare</i>                           | Wirbeldost                      |       |       |       | ● |        |
| <i>Conyza canadensis</i>                             | Kanadisches Berufkraut          |       |       |       | ● |        |
| <b>Corrigiola litoralis</b>                          | <b>Hirschsprung</b>             | 3     | 3     | 3     | ● | SL     |
| <i>Corylus avellana</i>                              | Haselnuss                       |       |       |       | ● |        |
| <b>Corynephorus canescens</b>                        | <b>Silbergras</b>               | 3     | 3     | *     | ● | SL     |
| <i>Crataegus laevigata</i>                           | Zweiggriffliger Weißdorn        |       |       |       | ● |        |
| <i>Crataegus monogyna</i>                            | Eingrifflicher Weißdorn         |       |       |       | ● |        |
| <i>Crepis capillaris</i>                             | Kleinköpfiger Pippau            |       |       |       | ● |        |
| <i>Crepis tectorum</i>                               | Dach-Pippau                     |       |       |       | ● |        |
| <i>Cynosurus cristatus</i>                           | Kammgras                        | VL    |       | *     | ● | GL     |
| <i>Cytisus scoparius</i>                             | Besenginster                    |       |       |       | ● |        |
| <i>Dactylis glomerata</i>                            | Wiesen-Knäuelgras               |       |       |       | ● |        |
| <b>Dactylorhiza maculata</b><br><b>subsp. elodes</b> | <b>Hochmoor-Knabenkraut</b>     | k. A. | k. A. | k. A. | ● | ML     |
| <b>Danthonia decumbens</b>                           | <b>Dreizahn</b>                 | 3     | 3     | *     | ● | SL     |
| <i>Datura stramonium</i>                             | Gemeiner Stechapfel             |       |       |       | ● |        |
| <i>Daucus carota</i>                                 | Wilde Möhre                     |       |       |       | ● |        |
| <i>Dentaria bulbifera</i>                            | Zwiebel-Zahnwurz                |       |       |       | ● |        |
| <i>Deschampsia cespitosa</i>                         | Draht-Schmiele                  |       |       |       | ● |        |
| <i>Digitalis purpurea</i>                            | Roter Fingerhut                 |       |       |       | ● |        |
| <i>Digitaria ischaemum</i>                           | Kahle Fadenhirse                |       |       |       | ● |        |
| <i>Digitaria sanguinalis</i>                         | Blutrote Fadenhirse             |       |       |       | ● |        |
| <b>Drosera longifolia</b>                            | <b>Langblättriger Sonnentau</b> | 0     | 0     | 2     | ○ | ML     |
| <b>Drosera intermedia</b>                            | <b>Mittlerer Sonnentau</b>      | 3N    | 3N    | 3     | ● | ML, SL |
| <b>Drosera rotundifolia</b>                          | <b>Rundblättriger Sonnentau</b> | 3N    | 2N    | 3     | ● | ML     |
| <i>Dryopteris carthusiana</i>                        | Kleiner Dornfarn                |       |       |       | ● |        |
| <b>Dryopteris cristata</b>                           | <b>Kamm-Farn</b>                | 2     | 1     | 3+    | ○ | ML     |
| <i>Dryopteris dilatata</i>                           | Großer Dornfarn                 |       |       |       | ● |        |
| <b>Epipactis palustris</b>                           | <b>Sumpf-Stendelwurz</b>        | 2     | 2N    | 3+    | ○ | GL     |

|                                        |                                  |    |    |    |  |   |        |
|----------------------------------------|----------------------------------|----|----|----|--|---|--------|
| <i>Echinochloa crus-galli</i>          | Hühnerhirse                      |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Echium vulgare</i>                  | Gemeiner Natternkopf             |    |    |    |  | ● |        |
| <b><i>Eleocharis multicaulis</i></b>   | <b>Vielstängelige Sumpfsimse</b> | 2N | 2N | 2  |  | ● | ML     |
| <i>Eleocharis palustris</i> agg.       | Gemeine Sumpfsimse Sa.           |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Epilobium adenocaulon</i>           | Drüsiges Weidenröschen           |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Epilobium angustifolium</i>         | Schmalbl. Weidenröschen          |    |    |    |  | ● |        |
| <b><i>Epilobium palustre</i></b>       | <b>Sumpf-Weidenröschen</b>       | 3  | 3  | *  |  | ● | GL     |
| <i>Epilobium parviflorum</i>           | Kleinblütiges Weidenröschen      |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Epilobium tetragonum</i>            | Vierkantiges Weidenröschen       |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Epipactis helleborine</i>           | Breitblättrige Stendelwurz       |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Equisetum arvense</i>               | Acker-Schachtelhalm              |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Equisetum fluviatile</i>            | Teich-Schachtelhalm              |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Equisetum palustre</i>              | Sumpf-Schachtelhalm              |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Erica tetralix</i>                  | Glockenheide                     |    |    |    |  | ● | ML, SL |
| <i>Erigeron annuus</i>                 | Feinstrahl-Berufkraut            |    |    |    |  | ● |        |
| <b><i>Eriophorum angustifolium</i></b> | <b>Schmalblättriges Wollgras</b> | 3  | *N | *  |  | ● | ML, SL |
| <b><i>Eriophorum vaginatum</i></b>     | <b>Scheiden-Wollgras</b>         | 3N | 3N | *  |  | ● | ML     |
| <i>Erodium cicutarium</i>              | Gew.Reiherschnabel               |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Erophila verna</i>                  | Frühlings-Hungerblümchen         |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Eupatorium cannabinum</i>           | Wasserdost                       |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Evonymus europaeus</i>              | Pfaffenhütchen                   |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Fagus sylvatica</i>                 | Rotbuche                         |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Fallopia convolvulus</i>            | Winden-Knöterich                 |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Festuca gigantea</i>                | Riesen-Schwingel                 |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Festuca filiformis</i>              | Haar-Schafschwingel              | VL |    | *  |  | ● | SL, GL |
| <i>Festuca pratensis</i>               | Wiesenschwingel                  |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Festuca rubra</i> agg.              | Rotschwingel Sa.                 |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Festuca trachyphylla</i>            | Rauhblätt. Schaf-Schwingel       |    |    |    |  | ● |        |
| <b><i>Filago minima</i></b>            | <b>Zwerg-Filzkraut</b>           | 3  | 3  | *  |  | ● | SL     |
| <i>Filipendula ulmaria</i>             | Echtes Mädesüß                   |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Frangula alnus</i>                  | Faulbaum                         |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Fraxinus excelsior</i>              | Esche                            |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Galeobdolon argentatum</i>          | Silberblättrige Goldnessel       |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Galeopsis bifida</i>                | Kleinblütiger Hohlzahn           |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Galeopsis tetrahit</i>              | Gewöhnlicher Hohlzahn            |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Galingsoga ciliata</i>              | Zottiges Franzosenkraut          |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Galium aparine</i>                  | Kletten-Labkraut                 |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Galium hircynicum</i>               | Harzer Labkraut                  |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Galium mollugo</i>                  | Wiesen-Labkraut                  |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Galium palustre</i>                 | Sumpf-Labkraut                   |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Galium uliginosum</i>               | Moor-Labkraut                    | VL |    | *  |  | ● | GL     |
| <i>Galium verum</i>                    | Echtes Labkraut                  | VL |    | *  |  | ● | GL     |
| <b><i>Genista anglica</i></b>          | <b>Englischer Ginster</b>        | 3N | 3N | 3  |  | ● | ML     |
| <b><i>Genista pilosa</i></b>           | <b>Haar-Ginster</b>              | 3  | 3  | *  |  | ● | SL     |
| <b><i>Gentiana pneumonanthe</i></b>    | <b>Lungenenzian</b>              | 2N | 2N | 3+ |  | ○ | ML     |
| <i>Geranium dissectum</i>              | Schlitzbl. Storchschnabel        |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Geranium molle</i>                  | Weicher Storchschnabel           |    |    |    |  | ● |        |
| <i>Geranium pusillum</i>               | Kleiner Storchschnabel           |    |    |    |  | ● |        |

|                                        |                             |    |    |    |                |        |
|----------------------------------------|-----------------------------|----|----|----|----------------|--------|
| <i>Geranium robertianum</i>            | Ruprechtskraut              |    |    |    | ●              |        |
| <i>Glechoma hederacea</i>              | Gundermann                  |    |    |    | ●              |        |
| <i>Glyceria declinata</i>              | Blaugrüner Schwaden         |    |    |    | ●              |        |
| <i>Glyceria fluitans</i>               | Flutender Schwaden          |    |    |    | ●              |        |
| <i>Gnaphalium sylvaticum</i>           | Wald-Ruhrkraut              |    |    |    | ●              |        |
| <i>Gnaphalium uliginosum</i>           | Sumpf-Ruhrkraut             |    |    |    | ●              |        |
| <b><i>Gymnadenia conopsea</i></b>      | <b>Mücken-Händelwurz</b>    | 3N | 2  | *  | ○              | S      |
| <b><i>Hammarbya paludosa</i></b>       | <b>Sumpf-Weichorchis</b>    | 1  | 0  | 2  | ○              | ML     |
| <i>Heracleum sphondylium</i>           | Wiesen-Bärenklau            |    |    |    | ●              |        |
| <i>Herniaria glabra</i>                | Kahles Bruchkraut           |    |    |    | ●              |        |
| <i>Hieracium lachenalii</i>            | Gewöhnliches Habichtskraut  |    |    |    | ●              |        |
| <i>Hieracium laevigatum</i>            | Glattes Habichtskraut       |    |    |    | ●              |        |
| <i>Hieracium pilosella</i>             | Kleines Habichtskraut       | VL |    | *  | ●              | SL     |
| <i>Hieracium sabaudum</i>              | Savoyer Habichtskraut       |    |    |    | ●              |        |
| <b><i>Hieracium umbellatum</i></b>     | <b>Dolden-Habichtskraut</b> | *  | 3  | *  | ●              | SL     |
| <i>Holcus lanatus</i>                  | Wolliges Honiggras          |    |    |    | ●              |        |
| <i>Holcus mollis</i>                   | Weiches Honiggras           |    |    |    | ●              |        |
| <b><i>Hottonia palustris</i></b>       | <b>Wasserfeder</b>          | 3  | 3  | 3- | ●              | GL     |
| <i>Humulus lupulus</i>                 | Hopfen                      |    |    |    | ●              |        |
| <b><i>Hydrocharis morsus-ranae</i></b> | <b>Froschbiss</b>           | 2  | 2  | 3  | ● <sup>a</sup> | ML     |
| <b><i>Hydrocotyle vulgaris</i></b>     | <b>Wassernabel</b>          | *  | 3  | *  | ●              | GL, ML |
| <i>Hypericum humifusum</i>             | Niederl. Johanniskraut      |    |    |    | ●              |        |
| <i>Hypericum maculatum</i>             | Geflecktes Johanniskraut    |    |    |    | ●              |        |
| <i>Hypericum perforatum</i>            | Echtes Johanniskraut        |    |    |    | ●              |        |
| <i>Hypericum tetrapterum</i>           | Geflügeltes Johanniskraut   | VL |    | *  | ●              | GL, G  |
| <i>Hypochoeris radicata</i>            | Gemeines Ferkelkraut        |    |    |    | ●              |        |
| <i>Iberis umbellata</i>                | Doldige Schleifenblume      |    |    |    | ●              |        |
| <i>Ilex aquifolium</i>                 | Stechpalme                  |    |    |    | ●              |        |
| <b><i>Illecebrum verticillatum</i></b> | <b>Knorpelmiere</b>         | 3  | 2  | 3+ | ●              | SL     |
| <i>Impatiens glandulifera</i>          | Drüsiges Springkraut        |    |    |    | ●              |        |
| <i>Impatiens parviflora</i>            | Kleinblütiges Springkraut   |    |    |    | ●              |        |
| <i>Inula conyza</i>                    | Dürrwurz                    |    |    |    | ●              |        |
| <i>Iris pseudacorus</i>                | Gelbe Schwertlilie          |    |    |    | ●              |        |
| <b><i>Isolepis fluitans</i></b>        | <b>Flutende Moorbirse</b>   | 2N | 2N | 2  | ■              | ML     |
| <i>Isolepis setacea</i>                | Borsten-Moorbinse           | VL |    | *  | ●              | SL     |
| <b><i>Jasione montana</i></b>          | <b>Berg-Sandknöpfchen</b>   | 3  | 3  | *  | ●              | SL     |
| <i>Juncus acutiflorus</i>              | Spitzblütige Binse          |    |    |    | ●              |        |
| <i>Juncus articulatus</i>              | Glieder-Binse               |    |    |    | ●              |        |
| <i>Juncus bufonius</i>                 | Kröten-Binse                |    |    |    | ●              |        |
| <i>Juncus bulbosus</i>                 | Zwiebel-Binse               |    |    |    | ●              |        |
| <i>Juncus conglomeratus</i>            | Knäuel-Binse                |    |    |    | ●              |        |
| <i>Juncus effusus</i>                  | Flatter-Binse               |    |    |    | ●              |        |
| <b><i>Juncus filiformis</i></b>        | <b>Faden-Binse</b>          | 2  | 2N | *  | ○              | ML     |
| <b><i>Juncus squarrosus</i></b>        | <b>Sparrige Binse</b>       | 3N | *N | *  | ●              | ML, SL |
| <i>Juncus tenuis</i>                   | Zarte Binse                 |    |    |    | ■              |        |
| <b><i>Juniperus communis</i></b>       | <b>Wacholder</b>            | 3  | 2  | *  | ●              | SL     |
| <i>Knautia arvensis</i>                | Acker-Witwenblume           |    |    |    | ●              |        |
| <i>Lamium album</i>                    | Weißes Taubnessel           |    |    |    | ●              |        |
| <i>Lamium purpureum</i>                | Rote Taubnessel             |    |    |    | ●              |        |

|                                        |                                 |    |    |    |   |        |
|----------------------------------------|---------------------------------|----|----|----|---|--------|
| <i>Lapsana communis</i>                | Gemeiner Rainkohl               |    |    |    | ● |        |
| <i>Larix decidua</i>                   | Europäische Lärche              |    |    |    | ● |        |
| <i>Larix kaempferi</i>                 | Japanische Lärche               |    |    |    | ● |        |
| <i>Lathyrus pratensis</i>              | Wiesen-Platterbse               |    |    |    | ● |        |
| <i>Lathyrus sylvestris</i>             | Wald-Platterbse                 |    |    |    | ● |        |
| <i>Lemna minor</i>                     | Kleine Wasserlinse              |    |    |    | ● |        |
| <i>Leontodon autumnalis</i>            | Herbst-Löwenzahn                |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Limosella aquatica</i></b>       | <b>Schlammling</b>              | *  | 2  | *  | ● | SL     |
| <i>Linaria vulgaris</i>                | Gewöhnliches Leinkraut          |    |    |    | ● |        |
| <i>Lolium multiflorum</i>              | Raygras                         |    |    |    | ● |        |
| <i>Lolium perenne</i>                  | Deutsches Weidelgras            |    |    |    | ● |        |
| <i>Lonicera periclymenum</i>           | Wald-Geißblatt                  |    |    |    | ● |        |
| <i>Lotus corniculatus</i>              | Gewöhnlicher Hornklee           |    |    |    | ● |        |
| <i>Lotus uliginosus</i>                | Sumpf-Hornklee                  |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Ludwigia palustris</i></b>       | <b>Sumpf-Heusenkraut</b>        | 1  | 1  | 1  | ○ | ML     |
| <i>Lunaria annua</i>                   | Einjähriges Silberblatt         |    |    |    | ● |        |
| <i>Lupinus polyphyllus</i>             | Vielblättrige Lupine            |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Luronium natans</i></b>          | <b>Froschkraut</b>              | 1  | 1  | 2  | ○ | ML     |
| <i>Luzula campestris</i>               | Feld-Hainsimse                  |    |    |    | ● |        |
| <i>Luzula multiflora</i>               | Feldblütige Hainsimse           |    |    |    | ● |        |
| <i>Lychnis flos-cuculi</i>             | Kuckucks-Lichtnelke             |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Lycopodiella inundata</i></b>    | <b>Moor-Bärlapp</b>             | 2  | 3N | 3+ | ● | ML, SL |
| <i>Lycopus europaeus</i>               | Ufer-Wolfstrapp                 |    |    |    | ● |        |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>             | Gemeiner Gilbweiderich          |    |    |    | ● |        |
| <i>Lythrum salicaria</i>               | Blutweiderich                   |    |    |    | ● |        |
| <i>Maianthemum bifolium</i>            | Zweiblättrige Schattenblume     |    |    |    | ● |        |
| <i>Malus domestica</i>                 | Kultur-Apfel                    |    |    |    | ● |        |
| <i>Matricaria chamomilla</i>           | Echte Kamille                   |    |    |    | ● |        |
| <i>Matricaria discoidea</i>            | Strahlenlose Kamille            |    |    |    | ● |        |
| <i>Medicago lupulina</i>               | Hopfenklee                      |    |    |    | ● |        |
| <i>Melampyrum pratense</i>             | Wiesen-Wachtelweizen            |    |    |    | ● |        |
| <i>Mentha aquatica</i>                 | Wasser-Minze                    |    |    |    | ● |        |
| <i>Mentha arvensis</i>                 | Acker-Minze                     |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Menyanthes trifoliata</i></b>    | <b>Fiebertklee</b>              | 3  | 3N | 3  | ○ | ML     |
| <i>Moehringia trinervia</i>            | Dreinerbige Nabelmiere          |    |    |    | ● |        |
| <i>Molinia caerulea</i>                | Pfeifengras                     |    |    |    | ● |        |
| <i>Myosotis arvensis</i>               | Acker-Vergissmeinnicht          |    |    |    | ● |        |
| <i>Myosotis scorpioides</i>            | Sumpf-Vergissmeinnicht          |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Myosotis ramosissima</i></b>     | <b>Rauhes Vergissmeinnicht</b>  | *  | 3  | *  | ● | SL     |
| <i>Myosoton aquaticum</i>              | Gemeiner Wasserdarm             |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Myrica gale</i></b>              | <b>Gagel</b>                    | 3  | 3  | 3  | ■ | ML     |
| <b><i>Nardus stricta</i></b>           | <b>Borstgras</b>                | 3  | 3  | *  | ● | GL     |
| <b><i>Narthecium ossifragum</i></b>    | <b>Gelbe Moorlilie</b>          | 3N | 3N | 3  | ■ | ML     |
| <b><i>Nymphaea alba</i> (f. minor)</b> | <b>Weißer Seerose</b>           | 3  | 3  | *  | ● | ML     |
| <i>Oenothera biennis</i> agg.          | Gemeine Nachtkerze Sa.          |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Ophioglossum vulgatum</i></b>    | <b>Gewöhnliche Natternzunge</b> | 3N | 3N | 3  | ● | GL     |
| <i>Ornithopus perpusillus</i>          | Vogelfuß                        |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Orobanche rapum-genistae</i></b> | <b>Ginster-Sommerwurz</b>       | 3  | 1  | 3  | ○ | ML     |
| <b><i>Osmunda regalis</i></b>          | <b>Königsfarn</b>               | 3  | 3  | 3+ | ● | ML     |

|                                           |                             |    |   |    |   |        |
|-------------------------------------------|-----------------------------|----|---|----|---|--------|
| <i>Oxalis acetosella</i>                  | Wald-Sauerklee              |    |   |    | ● |        |
| <i>Oxalis corniculata</i>                 | Gehörnter Sauerklee         |    |   |    | ● |        |
| <i>Papaver rhoeas</i>                     | Klatsch-Mohn                |    |   |    | ● |        |
| <b><i>Peplis portula</i></b>              | <b>Sumpfqüendel</b>         | *  | 3 | *  | ● | SL, ML |
| <b><i>Pedicularis palustris</i></b>       | <b>Sumpf-Läusekraut</b>     | 1  | 0 | 2- | ○ | ML     |
| <b><i>Peucedanum palustre</i></b>         | <b>Sumpf-Haarstrang</b>     | 3  | 3 | *  | ● | ML     |
| <i>Picea abies</i>                        | Fichte                      |    |   |    | ● |        |
| <i>Phleum pratense</i>                    | Wiesen-Lieschgras           |    |   |    | ● |        |
| <i>Phragmites australis</i>               | Schilf                      |    |   |    | ● |        |
| <i>Pimpinella major</i>                   | Große Bibernelle            |    |   |    | ● |        |
| <i>Pimpinella saxifraga</i>               | Kleine Bibernelle           |    |   |    | ● |        |
| <i>Pinus strobus</i>                      | Weymouths-Kiefer            |    |   |    | ● |        |
| <i>Pinus sylvestris</i>                   | Gemeine Kiefer              |    |   |    | ● |        |
| <i>Plantago lanceolata</i>                | Spitz-Wegerich              |    |   |    | ● |        |
| <i>Plantago major</i>                     | Gemeiner Breitwegerich      |    |   |    | ● |        |
| <i>Plantago major subsp. intermedia</i>   | Mittlerer Breitwegerich     |    |   |    | ● |        |
| <i>Poa annua</i>                          | Einjähriges Rispengras      |    |   |    | ● |        |
| <i>Poa pratensis</i> agg.                 | Wiesen-Rispengras Sa.       |    |   |    | ● |        |
| <i>Poa trivialis</i>                      | Gemeines Rispengras         |    |   |    | ● |        |
| <i>Polygonum amphibium</i>                | Wasser-Knöterich            |    |   |    | ● |        |
| <i>Polygonum aviculare</i> agg.           | Vogel-Knöterich Sa.         |    |   |    | ● |        |
| <b><i>Polygonum bistorta</i></b>          | <b>Schlangen-Knöterich</b>  | *  | 3 | *  | ● | G      |
| <i>Polygonum hydropiper</i>               | Wasserpfeffer-Knöterich     |    |   |    | ● |        |
| <i>Polygonum lapathifolium</i>            | Ampfer-Knöterich            |    |   |    | ● |        |
| <i>Polygonum minus</i>                    | Kleiner Knöterich           |    |   |    | ● |        |
| <i>Polygonum persicaria</i>               | Floh-Knöterich              |    |   |    | ● |        |
| <i>Polypodium vulgare</i>                 | Gemeiner Tüpfelfarn         |    |   |    | ● |        |
| <i>Populus x canadensis</i>               | Kanadische Pappel           |    |   |    | ● |        |
| <i>Populus tremula</i>                    | Zitter-Pappel               |    |   |    | ● |        |
| <i>Potamogeton natans</i>                 | Schwimmendes Laichkraut     |    |   |    | ● |        |
| <b><i>Potamogeton polygonifolius</i></b>  | <b>Knöterich-Laichkraut</b> | 3  | 3 | 3  | ■ | GL, ML |
| <i>Potentilla anserina</i>                | Gänse-Fingerkraut           |    |   |    | ● |        |
| <i>Potentilla argentea</i>                | Silber-Fingerkraut          |    |   |    | ● |        |
| <i>Potentilla erecta</i>                  | Blutwurz                    | VL |   | *  | ● | GL, SL |
| <b><i>Potentilla palustris</i></b>        | <b>Sumpf-Blutauge</b>       | 3  | 3 | *  | ● | GL     |
| <i>Potentilla recta</i>                   | Aufrechtes Fingerkraut      |    |   |    | ● |        |
| <i>Prunella vulgaris</i>                  | Gemeine Braunelle           |    |   |    | ● |        |
| <i>Prunus laurocerasus</i>                | Kirschlorbeer               |    |   |    | ● |        |
| <i>Prunus serotina</i>                    | Spätblüh. Traubenkirsche    |    |   |    | ● |        |
| <b><i>Pseudognaphalium luteoalbum</i></b> | <b>Gelbweißes Ruhrkraut</b> | 2  | 2 | 2+ | ● | SL     |
| <i>Pteridium aquilinum</i>                | Adlerfarn                   |    |   |    | ● |        |
| <b><i>Pyrola minor</i></b>                | <b>Kleines Wintergrün</b>   | 3  | 2 | *  | ○ | WL     |
| <i>Quercus robur</i>                      | Stiel-Eiche                 |    |   |    | ■ |        |
| <i>Quercus rubra</i>                      | Rot-Eiche                   |    |   |    | ● |        |
| <i>Ranunculus acris</i>                   | Scharfer Hahnenfuß          |    |   |    | ● |        |
| <i>Ranunculus aquatilis</i>               | Wasser-Hahnenfuß            |    |   |    | ● |        |
| <i>Ranunculus flammula</i>                | Brennender Hahnenfuß        | VL |   | *  | ● | GL     |

|                                        |                             |    |    |    |   |        |
|----------------------------------------|-----------------------------|----|----|----|---|--------|
| <b><i>Ranunculus lingua</i></b>        | <b>Zungen-Hahnenfuß</b>     | 2  | 2  | 3  | O | ML     |
| <i>Ranunculus repens</i>               | Kriechender Hahnenfuß       |    |    |    | ● |        |
| <i>Reynoutria japonica</i>             | Japan-Staudenknöterich      |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Rhynchospora alba</i></b>        | <b>Weißes Schnabelried</b>  | 3N | 3N | 3  | ● | ML, SL |
| <b><i>Rhynchospora fusca</i></b>       | <b>Braunes Schnabelried</b> | 2  | 2  | 2- | ● | ML, SL |
| <i>Ribes nigrum</i>                    | Schwarze Johannisbeere      |    |    |    | ● |        |
| <i>Robinia pseudoacacia</i>            | Robinie                     |    |    |    | ● |        |
| <i>Rorippa amphibia</i>                | Wasser-Sumpfkresse          |    |    |    | ● |        |
| <i>Rorippa x anceps</i>                | Niederliegende Sumpfkresse  |    |    |    | ● |        |
| <i>Rorippa palustris</i>               | Kleinblütige Sumpfkresse    |    |    |    | ● |        |
| <i>Rosa canina</i> s.l.                | Hunds-Rose i.w.S.           |    |    |    | ● |        |
| <i>Rubus fruticosus</i> agg.           | Brombeere Sa.               |    |    |    | ● |        |
| <i>Rubus idaeus</i>                    | Himbeere                    |    |    |    | ● |        |
| <i>Rumex acetosa</i>                   | Sauerampfer                 |    |    |    | ● |        |
| <i>Rumex acetosella</i>                | Kleiner Sauerampfer         |    |    |    | ● |        |
| <i>Rumex conglomeratus</i>             | Knäuel-Ampfer               |    |    |    | ● |        |
| <i>Rumex crispus</i>                   | Krauser Ampfer              |    |    |    | ● |        |
| <i>Rumex hydrolapathum</i>             | Fluss-Ampfer                |    |    |    | ● |        |
| <i>Rumex obtusifolius</i>              | Stumpfbblätteriger Ampfer   |    |    |    | ● |        |
| <i>Sagina procumbens</i>               | Liegendes Mastkraut         |    |    |    | ● |        |
| <i>Salix aurita</i>                    | Ohr-Weide                   |    |    |    | ● |        |
| <i>Salix caprea</i>                    | Sal-Weide                   |    |    |    | ● |        |
| <i>Salix cinerea</i>                   | Grau-Weide                  |    |    |    | ● |        |
| <i>Salix fragilis</i> agg.             | Bruch-Weide Sa.             |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Salix repens</i></b>             | <b>Kriech-Weide</b>         | 3  | 3  | *  | O | ML     |
| <i>Salix viminalis</i>                 | Korb-Weide                  |    |    |    | ● |        |
| <i>Saxifraga tridactylites</i>         | Finger-Steinbrech           |    |    |    | ● |        |
| <i>Sambucus nigra</i>                  | Schwarzer Holunder          |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Scheuchzeria palustris</i></b>   | <b>Blumenbinse</b>          | 0  | 0  | 2  | O | ML     |
| <b><i>Schoenoplectus lacustris</i></b> | <b>Grüne Teichbinse</b>     | *  | 3  | *  | O | ML     |
| <i>Scirpus sylvaticus</i>              | Gemeine Waldsimse           |    |    |    | ● |        |
| <i>Scleranthus annuus</i>              | Einjähriger Knäuel          |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Scleranthus polycarpus</i></b>   | <b>Triften-Knäuel</b>       | 3  | 3  | *  | ● | SL     |
| <i>Scrophularia nodosa</i>             | Knotige Braunwurz           |    |    |    | ● |        |
| <i>Scutellaria galericulata</i>        | Sumpf-Helmkraut             | VL |    | *  | ● | GL     |
| <i>Sedum acre</i>                      | Scharfer Mauerpfeffer       |    |    |    | ● |        |
| <i>Senecio aquaticus</i> agg.          | Wasser-Greiskraut Sa.       |    |    |    | ● |        |
| <i>Senecio erucifolius</i>             | Raukenblättriges Greiskraut |    |    |    | ● |        |
| <i>Senecio inaequidens</i>             | Schmalblättriges Greiskraut |    |    |    | ● |        |
| <i>Senecio jacobaea</i>                | Jakobs-Greiskraut           |    |    |    | ● |        |
| <b><i>Senecio paludosus</i></b>        | <b>Sumpf-Greiskraut</b>     | 2  | 1  | 2  | O | ML     |
| <i>Senecio sylvaticus</i>              | Wald-Greiskraut             |    |    |    | ● |        |
| <i>Senecio viscosus</i>                | Klebriges Greiskraut        |    |    |    | ● |        |
| <i>Setaria viridis</i>                 | Grüne Borstenhirse          |    |    |    | ● |        |
| <i>Silene alba</i>                     | Weißer Lichtnelke           |    |    |    | ● |        |
| <i>Silene dioica</i>                   | Rote Lichtnelke             |    |    |    | ● |        |
| <i>Sisymbrium officinale</i>           | Weg-Rauke                   |    |    |    | ● |        |
| <i>Solanum dulcamara</i>               | Bittersüßer Nachtschatten   |    |    |    | ● |        |
| <i>Solanum nigrum</i>                  | Schwarzer Nachtschatten     |    |    |    | ● |        |

|                                                     |                                    |      |      |      |                |    |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------|------|------|----------------|----|
| <i>Solidago canadensis</i>                          | Kanadische Goldrute                |      |      |      | ●              |    |
| <i>Solidago gigantea</i>                            | Riesen-Goldrute                    |      |      |      | ●              |    |
| <i>Sonchus arvensis</i>                             | Acker-Gänsedistel                  |      |      |      | ●              |    |
| <i>Sonchus oleraceus</i>                            | Kohl-Gänsedistel                   |      |      |      | ●              |    |
| <i>Sorbus aucuparia</i>                             | Eberesche                          |      |      |      | ●              |    |
| <i>Sparganium emersum</i>                           | Einfacher Igelkolben               |      |      |      | ●              |    |
| <i>Sparganium erectum</i>                           | Aufrechter Igelkolben              |      |      |      | ●              |    |
| <b><i>Sparganium natans</i></b>                     | <b>Zwerg-Igelkolben</b>            | 2    | 1    | 2    | ○              | ML |
| <i>Spergula arvensis</i>                            | Acker-Spörgel                      |      |      |      | ●              |    |
| <b><i>Spergula morisonii</i></b>                    | <b>Frühlings-Spörgel</b>           | 3    | 3    | *    | ●              | SL |
| <i>Spergularia rubra</i>                            | Rote Schuppenmiere                 |      |      |      | ●              |    |
| <i>Stachys palustris</i>                            | Sumpf-Ziest                        |      |      |      | ●              |    |
| <i>Stachys sylvatica</i>                            | Wald-Ziest                         |      |      |      | ●              |    |
| <i>Stellaria alsine</i>                             | Quell-Sternmiere                   |      |      |      | ●              |    |
| <i>Stellaria graminea</i>                           | Gras-Sternmiere                    |      |      |      | ●              |    |
| <i>Stellaria media</i>                              | Vogelmiere                         |      |      |      | ●              |    |
| <i>Stellaria nemorum</i>                            | Wald-Sternmiere                    |      |      |      | ●              |    |
| <b><i>Stellaria palustris</i></b>                   | <b>Sumpf-Sternmiere</b>            | 3    | 3N   | 3    | ○              | ?  |
| <i>Tanacetum vulgare</i>                            | Rainfarn                           |      |      |      | ●              |    |
| <i>Taraxacum officinale</i> agg.                    | Gemeiner Löwenzahn Sa.             |      |      |      | ●              |    |
| <b><i>Teesdalia nudicaulis</i></b>                  | <b>Bauernsenf</b>                  | 3    | 3    | *    | ●              | SL |
| <i>Teucrium scorodonia</i>                          | Salbei-Gamander                    |      |      |      | ●              |    |
| <i>Tilia cordata</i>                                | Winter-Linde                       |      |      |      | ●              |    |
| <b><i>Trichophorum germanicum</i></b>               | <b>Deutsche Rasensimse</b>         | 3N   | 3N   | 3    | ○              | ML |
| <b><i>Trientalis europaea</i></b>                   | <b>Siebenstern</b>                 | *    | 3    | *    | ○              | WL |
| <i>Trifolium arvense</i>                            | Hasen-Klee                         | VL   |      | *    | ●              | SL |
| <i>Trifolium campestre</i>                          | Feld-Klee                          |      |      |      | ●              |    |
| <i>Trifolium dubium</i>                             | Kleiner Klee                       |      |      |      | ●              |    |
| <i>Trifolium pratense</i>                           | Wiesen-Klee                        |      |      |      | ●              |    |
| <i>Trifolium repens</i>                             | Weißklee                           |      |      |      | ●              |    |
| <i>Tripleurospermum inodorum</i>                    | Geruchlose Kamille                 |      |      |      | ●              |    |
| <i>Tussilago farfara</i>                            | Huflattich                         |      |      |      | ●              |    |
| <i>Typha angustifolia</i>                           | Schmalblättriger Rohrkolben        |      |      |      | ●              |    |
| <i>Typha latifolia</i>                              | Breitblättriger Rohrkolben         |      |      |      | ●              |    |
| <b><i>Ulex europaeus</i></b>                        | <b>Stechginster</b>                | 2    | 2    | *    | ● <sup>a</sup> | SL |
| <i>Urtica dioica</i>                                | Große Brennessel                   |      |      |      | ●              |    |
| <i>Urtica urens</i>                                 | Kleine Brennessel                  |      |      |      | ●              |    |
| <b><i>Utricularia</i> cf. <i>vulgaris</i> agg.</b>  | <b>Gemeiner Wasserschlauch Sa.</b> | k.A. | k.A. | k.A. | ●              | ML |
| <b><i>Utricularia minor</i></b>                     | <b>Kleiner Wasserschlauch</b>      | 2    | 2    | 2-   | ○              | ML |
| <b><i>Vaccinium oxycoccos</i></b>                   | <b>Moosbeere</b>                   | 3N   | 3N   | 3    | ■              | ML |
| <i>Vaccinium myrtillus</i>                          | Heidelbeere                        |      |      |      | ●              |    |
| <i>Vaccinium vitis-idaea</i>                        | Preiselbeere                       |      |      |      | ●              |    |
| <i>Valeriana officinalis</i> agg.                   | Echter Arznei-Baldrian Sa.         |      |      |      | ●              |    |
| <i>Verbascum nigrum</i>                             | Dunkle Königskerze                 |      |      |      | ●              |    |
| <i>Verbascum</i> cf. <i>nigrum</i> x <i>thapsus</i> |                                    |      |      |      | ●              |    |
| <i>Verbascum thapsus</i>                            | Kleinblütige Königskerze           |      |      |      | ●              |    |
| <b><i>Veronica agrestis</i></b>                     | <b>Acker-Ehrenpreis</b>            | *    | 3    | *    | ○              | ?  |
| <i>Veronica arvensis</i>                            | Feld-Ehrenpreis                    |      |      |      | ●              |    |

|                                   |                                    |   |    |    |   |        |
|-----------------------------------|------------------------------------|---|----|----|---|--------|
| <i>Veronica beccabunga</i>        | Bachbunge                          |   |    |    | ● |        |
| <i>Veronica chamaedrys</i>        | Gamander-Ehrenpreis                |   |    |    | ● |        |
| <b><i>Veronica scutellata</i></b> | <b>Schild-Ehrenpreis</b>           | 3 | *N | *  | ● | GL     |
| <i>Veronica serpyllifolia</i>     | Quendel-Ehrenpreis                 |   |    |    | ● |        |
| <i>Vicia angustifolia</i>         | Schmalblättrige Saat-Wicke         |   |    |    | ● |        |
| <i>Vicia cracca</i>               | Vogelwicke                         |   |    |    | ● |        |
| <i>Vicia hirsuta</i>              | Rauhaar-Wicke                      |   |    |    | ● |        |
| <b><i>Vicia lathyroides</i></b>   | <b>Platterbsen-Wicke</b>           | 2 | 2  | *  | ● | SL     |
| <i>Vicia tetrasperma</i>          | Viersamige Wicke                   |   |    |    | ● |        |
| <i>Viola arvensis</i>             | Acker Stiefmütterchen              |   |    |    | ● |        |
| <b><i>Viola palustris</i></b>     | <b>Sumpf-Veilchen</b>              | 3 | 3  | *  | ● | GL, ML |
| <i>Vulpia myuros</i>              | Mäuseschwanz-Federschwingel        |   |    |    | ● |        |
| Charales                          |                                    |   |    |    |   |        |
| <b><i>Nitella flexilis</i></b>    | <b>Biegsame Glanzleuchteralge</b>  | 3 | 2  | 3+ | ○ | G      |
| <b><i>Nitella gracilis</i></b>    | <b>Zierliche Glanzleuchteralge</b> | 1 | 1  | 2+ | ● | SL     |

| Bilanz Pteridophyta und Spermatophyta auf dem Truppenübungsplatz Borkenberge |     |    |    |            |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|------------|
| <b>Aktuell (seit 2002) nachgewiesene Arten:</b>                              |     |    |    | <b>393</b> |
| davon:                                                                       | NRW | WB | D  |            |
| Arten der Roten Liste                                                        | 51  | 53 | 21 | 57         |
| Arten der Roten Liste (angesalbt)                                            | 2   | 2  | 1  | 2          |
| Arten der Vorwarnliste NRW                                                   |     |    |    | 20         |
| <b>Verschollene Arten:</b>                                                   |     |    |    | <b>35</b>  |
| davon:                                                                       | NRW | WB | D  |            |
| Arten der Roten Liste                                                        | 30  | 35 | 22 | 35         |
| <b>Summe der bislang (1824-2008) nachgewiesenen Arten:</b>                   |     |    |    | <b>428</b> |

**Tab. 10: Übersicht zu den FFH-Lebensraumtypen auf dem Truppenübungsplatz  
Borkenberge<sup>1</sup> (Kartierung: LÖKPLAN 2002)**

|                                                   | FFH-Gebiete des Untersuchungsgebietes |                    |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
|                                                   | Gagelbruch<br>Borkenberge             | TÜP<br>Borkenberge |
| Größe FFH-Gebiet                                  | 88,4 ha                               | 1717 ha            |
| FFH-Lebensraumtypen                               |                                       |                    |
| 2330 Binnendünen mit offenen Grasflächen          |                                       | 0,9 ha             |
| 3150 Natürliche eutrophe Seen                     |                                       | 1,4 ha             |
| 3160 Dystrophe Seen und Teiche                    | 11,5 ha                               | *13,7 ha           |
| 4010 Feuchte Heiden                               | 1,0 ha                                | 5,0 ha             |
| 4030 Trockene europäische Heiden                  |                                       | 141,0 ha           |
| 5030 Wacholderbestände auf Zwergstrauchheiden     |                                       | 2,5 ha             |
| 7140 Übergangs- u. Schwingrasenmoore              | 7,8 ha                                | 17,0 ha            |
| 7150 Torfmoor-Schlenken ( <i>Rhynchosporion</i> ) | 0,8 ha                                | 0,15 ha            |
| 91D0 Moorbüschel                                  | 2,5 ha                                | 0,4 ha             |
| 9190 Alte bodensaure Eichenwälder                 | 7,6 ha                                |                    |
| 9191 Hainsimsen-Buchenwald                        |                                       | 1,1 ha             |

\* davon nimmt das Gewässer der Abgrabung Borkenberge (außerhalb des Truppenübungsplatzes Borkenberge) 12,1 ha ein

#### Anmerkung:

Das Untersuchungsgebiet geht in den FFH-Gebieten Gagelbruch Borkenberge (= NSG Gagelbruch Borkenberge) und Truppenübungsplatz Borkenberge auf. Zum FFH-Gebiet Truppenübungsplatz Borkenberge gehören das NSG Hochmoor Borkenberge (= Süskenbrocksmoor), NSG Borkenberge und NSG Wacholderhain sowie die noch in der Nutzung befindliche Sandabgrabung Borkenberge, die sich außerhalb des Truppenübungsplatzes befindet (s. Abb. 2 bei ZIMMERMANN & FEURING 2009, in diesem Band).

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: [71\\_3\\_2009](#)

Autor(en)/Author(s): Wittjen Kerstin

Artikel/Article: [Die Vegetation und Flora des Truppenübungsplatzes Haltern-Borkenberge \(Kreise Coesfeld und Recklinghausen\) 29-96](#)