

Das Feuchtgebiet Hundsdrell
(Südliches Rothaar-Gebirge)
– Bilanzierung forstökologischer
Verbesserungsmaßnahmen

Marliese Müller, Netphen & Carsten Hobohm, Flensburg

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
Abstract	4
1 Einleitung	4
2 Gebietsbeschreibung	5
3 Durchgeführte Maßnahmen	11
4 Kormophyten-Vegetation (HOB OHM)	16
4.1 Natura 2000-Biotope	17
4.2 In Deutschland geschützte Biotoptypen	18
4.3 Nicht geschützte Biotope und Sonderstandorte	20
4.4 Artenliste der Gefäßpflanzen (Kormophyten)	20
4.5 Schutzmaßnahmen und Pflegeempfehlungen	22
5 Flechten (HOB OHM)	23
6 Höhere Pilze	25
7 Moose	28
8 Fließgewässer	39
9 Teiche als Ökosysteme innerhalb des Biotopverbundes	41
9.1 Fallstudie Zieralgen	43
10 Amphibische Tiergruppen	45
10.1 Libellen	45
10.2 Amphibien	48
11 Terrestrische Tiergruppen	54
11.1 Schwebfliegen	54
11.2 Reptilien	56
11.3 Vögel	56
11.4 Teilregistrierungen	60
12 Diskussion / Pflegeempfehlungen	61
13 Danksagung	65
14 Literatur	66

Zusammenfassung

Über einen Zeitraum von 15 Jahren wurden die Auswirkungen ökologischer Verbesserungsmaßnahmen in einem Feuchtgebiet im südlichen Rothaargebirge verfolgt. Die Ergebnisse geben die Biotoptypen und den Ist-Zustand der Artendiversität ausgewählter Tier- und Pflanzengruppen im Jahre 2005 wieder. Sie belegen eine hohe ökologische Wertigkeit des Areals, das zwischenzeitlich als Teilfläche eines FFH-Gebietes deklariert worden ist.

Abstract

During a period of 15 years effects on ecological improvement caused by measures in a moist area in the southern Rothaar-mountains were studied. The results describe given facts in the year 2005 concerning biotops and species diversity of selected animal and plant groups. They prove a high ecological validity of this territory being meanwhile part of a FFH-area.

Schlüsselwörter: Biotoptypen, Gewässer, Florenlisten, Faunenlisten, Pflegemaßnahmen

Widmung

Diese Veröffentlichung ist dem Gedenken an Herrn Forstamtsrat **PETER LEMKE** (* 30.12.1949, † 30.07.2008) gewidmet. Seinem ideellen, planerischen und praktischen Einsatz verdankt das Hundsrellgebiet den heutigen ökologischen Wert.

Auf Anregung von Herrn Lemke hin wurden die Untersuchungen 1990 begonnen. Er hat sie mit Enthusiasmus verfolgt und mit seinen umfangreichen Vorort-Kenntnissen sowie seinem forstfachlichen Wissen in partnerschaftlicher Zusammenarbeit unterstützt und gefördert.

1 Einleitung

Schon in der Roten Liste von 1986 sind für Nordrhein-Westfalen in einer ersten vorläufigen Fassung 92 von 132 Biotoptypen, also 69,7 %, als gefährdet aufgeführt (SCHULTE et al. 1986). Besonders betroffen sind diejenigen Biotoptypen, die durch Wasser als prägendes Element gekennzeichnet sind wie naturnahe Bäche und ihr Auenbereich, Weiher, Sümpfe und Moore. In differenzierten Fassungen von 1994 und 2006 bestätigt sich die Einschätzung, dass der überwiegende Teil natürlicher bzw. naturnaher Biotoptypen durch menschliche Eingriffe geschädigt oder reduziert worden ist bzw. weiterhin wird. So sind für 2006 (RIECKEN et al.) bereits 72,2 % von 690 aufgeführten Biotoptypen (ohne technische Biotoptypen) den Gefährdungskategorien 1 bis 3 zugeordnet. Insgesamt überdecken nach

diesen Autoren 20 Ökosystemtypen – nämlich die Agrar- und Forstbiotope sowie die urbanen und semiurbanen Pseudo-Ökosystemtypen – 97% der Fläche der Bundesrepublik, während die übrigen 110 natürlichen oder naturnahen Ökosystem- oder Biotoptypen auf 3 % der Fläche zusammengeschumpft sind.

Somit besteht ein hoher Dringlichkeitsgrad, ökologisch wertvolle Biotope zu erhalten und gegebenenfalls in ihrer Entwicklung zu fördern, ihre Biodiversität durch struktur bereichernde Maßnahmen gezielt zu verbessern sowie dort, wo geeignete Bedingungen vorhanden sind, Sekundärbiotope als Ersatzlebensräume zu schaffen.

In diesem Sinne geeignet erscheinende Maßnahmen wurden ab 1985 vom Staatlichen Forstamt Hilchenbach, heute Teil des Regionalforstamtes Siegen-Wittgenstein, in einem Feuchtgebietkomplex im südlichen Rothaargebirge durchgeführt. Ihre Auswirkungen werden im Weiteren vorgestellt und gewertet. Im Vordergrund stehen dabei Biodiversität und Arteninventar ausgewählter Gruppen, die in einer seit 1990 über 15 Jahre hinweg erfolgten wissenschaftlichen Projektbegleitung erfasst wurden. Zugleich ist damit der im Jahre 2005 vorhandene floristische und faunistische Ist-Zustand des Gebietes so weit wie möglich dokumentiert worden, um eine Datenbasis zu schaffen, mit deren Hilfe sich der Entwicklungsforgang mittels Folgeuntersuchungen aufzeigen lässt.

Auf floristischem Sektor wurden neben den Gefäßpflanzen die Bestände an Moosen als gerade in Feuchtgebieten bedeutendem Vegetationsanteil systematisch erfasst. Ebenso wurde die für Umwelt-Monitoring bedeutsame Gruppe der Flechten berücksichtigt. Für die Pilze stellte die Pilz-Arbeitsgruppe des NABU eine Liste der bisherigen Nachweise im Gebiet zur Verfügung (HAHN et al. 2005, unveröffentlicht). Eine Fallstudie zur Entwicklung des Desmidiaceen-Spektrums lieferte Beurteilungskriterien für den ökologischen Wert der Teiche (MÜLLER 2007).

Hinsichtlich der Fauna sind die Libellen, Amphibien und Vögel eingehend berücksichtigt. Vertreter dieser systematischen Gruppen nehmen als Sekundär- oder Tertiärkonsumenten eine hochrangige Stellung im Nahrungssystem ein und stellen überwiegend spezielle Habitatansprüche. Insofern sind sie als Indikatoren für die Biotopdiversität eines Gebietes und für die Qualität seines Nahrungssystems geeignet. Zudem bieten sie den Vorteil, dass sie aufgrund ihrer Größe und Lebensweise qualitativ wie bedingt quantitativ auch ohne Fang und mit bester Biotopschonung registriert werden können. Als weitere Gruppe, deren Angehörige sich als Indikatoren für Biotopdifferenzierung und Maßstab für die Bedeutung der ökologischen Verbesserungsmaßnahmen eignen, erwiesen sich die Syrphiden (MÜLLER 2006).

2 Gebietsbeschreibung

Das Untersuchungsgebiet (Abb. 1a und b) gehört der Großlandschaft Süderbergland an, speziell der naturräumlichen Haupteinheit Rothaargebirge. Es liegt im südlichen Teil des Rothaargebirges (Topografische Karte 1: 25 000, 5015 Erndte-

brück bzw. Deutsche Grundkarte 1: 5 000, 5015/1 Klarstein und 5015/7 Försterei Lützel) und stellt eine Teilfläche des FFH-Gebietes DE-5015-301 'Rothaarkamm und Wiesentäler' dar. In der Roten Liste 2011 des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) ist das zur Diskussion stehende Areal der Großlandschaft Süderbergland (SÜBL) bzw. Sauer- und Siegerland (SSL) zugeordnet. In der Geographischen Landesaufnahme 1: 200 000 – Naturräumliche Gliederung Deutschlands wird die Region unter der Nr. 333 geführt (DINTER 1999).

Geologie und Klima

Nach LUSZNAT (1978) bildet geschieferter, sandig-schluffiger, teilweise schwach karbonatischer Tonstein der Mittleren und Oberen Siegener Schichten den Untergrund im Untersuchungsbereich, überlagert von Sand und Kies sowie einer bis 150 cm dicken Schicht aus schluffigem Lehm.

Am Oberlauf der Eder selbst sowie bei der Mehrzahl der hier einmündenden Nebenbäche, zu denen auch die Bäche des Untersuchungsgebietes gehören, sind Moor- und Sumpfbildungen vorhanden (WIRTH 1978). Der obere Talbereich des Hundsdreller Baches weist großflächige Quellhorizonte, Versumpfungsgebiete und anmoorige Partien auf. Im unteren Arealteil (etwa ab der Furt, s. Abb. 1b) befinden sich unter der hier 0 - 80 cm dicken Lehm-Deckschicht 30 - 200 cm mächtige Torflager, ebenso im unteren Abschnitt des Wehbach-Tals. Im Bustenbach-Tal sind keine Torfablagerungen vorhanden. Der mittlere Grundwasserstand unter Flur beträgt 0-40 cm.

Laut Klimaatlas NRW (MURL 1989, ergänzt durch Internet-Angaben des Klimaatlas NRW des LANUV vom 20.03.2015) ist das feuchte, kühle Regionalklima des Gebietes durch jährliche mittlere Niederschläge von 1200-1300 mm mit Maximum im Winter, eine mittlere Anzahl von etwa 60 Tagen mit einer Schneedecke von mindestens 10 cm Höhe und 30 bis 50 Tage mit Talnebel gekennzeichnet. Die Vegetationszeit umfasst weniger als 150 Tage bei mittleren Temperatur-Werten von 12-13 °C. Das mittlere Tagesmittel der Jahres-Lufttemperatur beträgt 6-6,5 °C.

Mit einer Höhenlage von 520 bis 620 m über NN ist das Areal dem unteren Bereich der montanen Stufe zuzurechnen.

Untersuchungsgebiet

Die Abbildungen 1a (nördliche Gebietshälfte) und 1b (südliche Hälfte) geben einen Überblick über die Lage der wichtigsten Biotoptypen des Untersuchungsgebietes und enthalten Kennmarken, mit deren Hilfe im Weiteren behandelte Einzelbereiche zugeordnet werden können. Der Quellbereich des Hundsdreller Baches und die oberhalb gelegene Forstwegezusammenführung sowie der Quellbereich des Bustenbaches und seines hangobersten Zulaufs sind nicht in der Skizze ent-

halten. Die Abbildungen sind erstellt nach den o. g. Grundkarten sowie einer Forstamtskarte.

Den größten Teil des Areal umfasst das von NW nach SE verlaufende Tal Im Hundsdrell, durchflossen von dem ca. 2,5 km langen Hundsdreller Bach (Hd), zusammen mit dem von N nach S ausgerichteten Tal des ca. 1,1 km langen Bustenbaches (BT). Die Bäche, deren Täler im unteren Abschnitt ineinander übergehen, münden im Abstand von etwa 50 m in den Unterlauf des Wehbaches (We) ein, einen nördlichen Zufluss der Eder. Ab dem Einmündungsbereich setzt das bis dahin ostwestlich verlaufende Wehbachtal das Hundsdrelltal in südöstlicher Richtung fort. Sein Abschnitt bis zu den Bahnüberführungen (Ba1 und Ba2) ist einbezogen, da die beiden Täler eine räumlich-ökologische Einheit bilden. Die Größe der Areale beträgt lt. Forstunterlagen ca. 17,3 ha (Hd), 2,5 ha (BT) und 5,9 ha (We). Das Untersuchungsgebiet umfasst die Flächen, die von den äußeren eingezeichneten Wirtschaftswegen umschlossen sind einschließlich der Bereiche bis oberhalb der Quellregion des Hundsdreller Baches und des Bustenbaches sowie bis zu ca. 20 m breite, außerhalb angrenzende Randstreifen. Die Abkürzung AEL kennzeichnet die Alte Erndtebrücker Landstraße.

Die Angaben zu den Waldbeständen entstammen den Unterlagen des Regionalforstamtes Siegen-Wittgenstein für den Stichtag 01.01.2001, umgerechnet auf das Jahr 2005.

Die Bezeichnungen für die Forstabteilungen/Waldparzellen wurden in abgekürzter Form in die Skizzen übernommen, um Vergleiche bei Folgeuntersuchungen zu vereinfachen.

In der Quell- und anschließenden Oberlaufregion des Hundsdreller Baches, die sich im Besitz einer Waldgenossenschaft befinden, sind über 50 Jahre alte Fichtenmonokulturen angepflanzt. Mit Beginn des Staatswaldes schließen sich auf der rechten, westlichen Bachseite Fichtenbestände von 47 (40 F1) und 94 Jahren (40 B1) an, gefolgt von einem Rotbuchen-/Stieleichen-Mischbestand mit Bergahorn (40 A) von 209 Jahren (mit Naturverjüngung) sowie Rotbuchen-Reinbeständen von 172 (39 B) und 26 Jahren (39 A). Die Laubbaumbestände werden bachabwärts des das Tal querenden Wirtschaftsweges von einem 15-jährigen Rotbuchen-Fichten-Mischbestand, sowie einem 112-jährigen Fichtenbestand mit 18-jähriger Rotbuche abgelöst (37 A1), südöstlich begrenzt von einem 15-jährigen Jungbestand von Rotbuchen und Fichten (37 A2).

Auf der linken, östlichen Bachseite schließen sich an die Fichtenparzellen der Waldgenossenschaft zwei Fichtenbestände von 42 (32 B5) und 107 Jahren (32 A 2) an. Es folgen ein Mischbestand aus 62 Jahre alten Rotbuchen und 52 Jahre alten Fichten (32 A) sowie Fichtenbestände von 46 (31 B) bzw. 27 Jahren (31 A 1), dazwischen 31-jährige Douglasien.

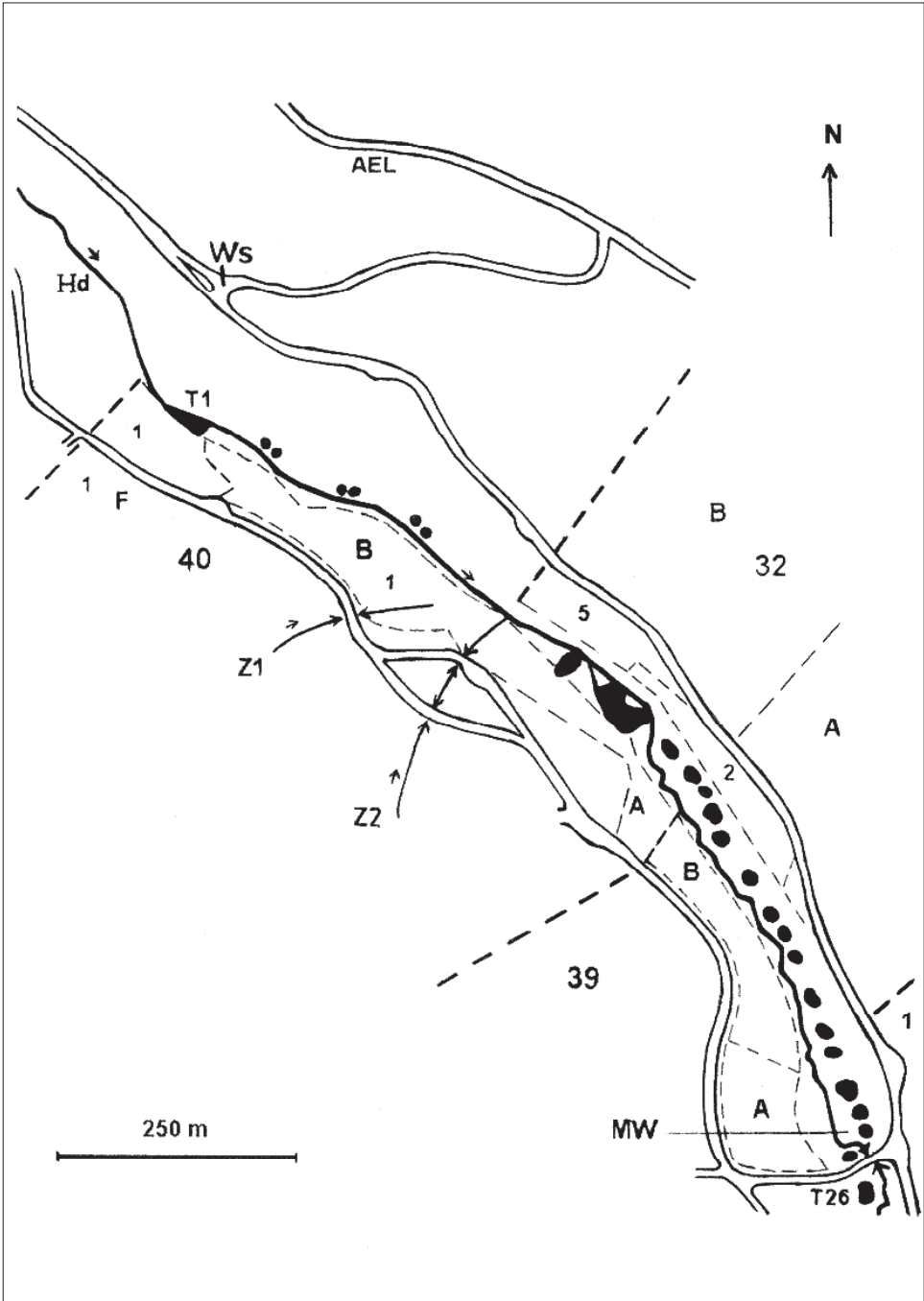


Abb. 1a: Nördlicher Teil des Untersuchungsgebietes.

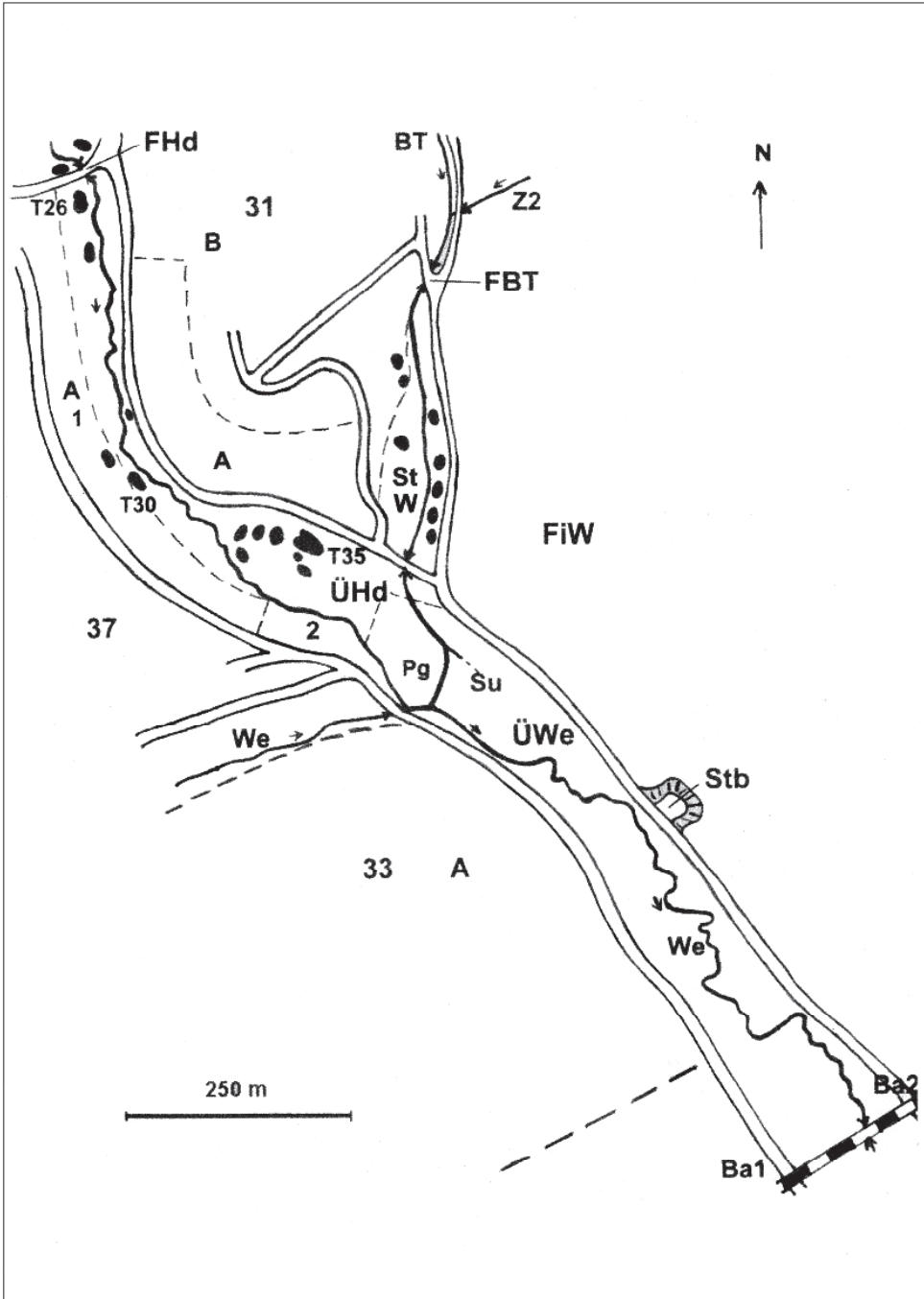


Abb. 1b: Südlicher Teil des Untersuchungsgebietes.

Die Talau des Hundsdreller Baches ist im Staatsforstbereich entfichtet und es sind 37 Teiche angelegt (s. T1, 26, 30 und 35 in den Abbildungen).

Etwas unterläufig von Teich 1 befindet sich östlich des Baches in Hanglage ein quelliger Vernässungsbereich mit einem Massenvorkommen der Quellschnecke *Bythinella dunkeri*. Es schließt sich ein größerer Adlerfarnbestand (*Pteridium aquilinum*) an, der einzige Standort im Untersuchungsgebiet. Oberläufig von Teich 9 liegt westlich des Baches ein umfangreicher Sumpf/Vernässungsbereich. Ein kleiner Zulauf von Südwesten (Z2) mündet hier in den Hundsdrellbach, während der Zulauf Z1 bereits im Rotbuchenhochwald versickert.

Unmittelbar oberläufig der Furt (FHd) durch den Hundsdreller Bach beginnt eine langgestreckte Mähwiese (MW) mit starkem Feuchtigkeitsgradienten, im untersten Talabschnitt des Baches liegt ein Übergangsmoor (ÜHd).

Einen anthropogen beeinflussten Biotop stellen die Wegspinne (Ws) und ihre Randbezirke im Genossenschaftsgebiet und der anschließende Teil des Wirtschaftsweges Richtung Hundsdrell-Quelle dar. Hier wurde für Waldkalkungen Dolomitmaterial gelagert.

Die Quelle des Bustenbaches liegt unmittelbar westlich eines Wirtschaftsweges, der einen sich großflächig auf der östlichen Bachseite erstreckenden Quellhorizont durchschneidet. Quellregion und Quelllauf sind in Fichtenbestände eingebettet, linksseitig 104 Jahre alt, rechtsseitig 33 Jahre. Das rechtsseitig des Baches anschließende Gelände ist bis zur Furt (FBT) entfichtet. In den Oberlauf münden zwei östliche Zuflüsse ein (Z2, der oberhalb gelegene Z1 ist nicht auf der Abbildung enthalten) sowie die aus dem Quellhorizont austretenden Wässer. Sie speisen im Furtbereich des Bachbettes ein kleines anmooriges Gebiet.

Der weitere Verlauf des Baches führt durch Wiesengelände. Hier sind bachbegleitend beidseitig insgesamt acht Teiche angelegt worden. Der westlich des Baches gelegene Auenbereich in Hanglage wird als Streuobstwiese (StW) kultiviert.

Auf der gesamten östlichen Seite des Bustenbach-Tals bis unmittelbar an den Wirtschaftsweg stockt ein 104-jähriger Fichtenwald (FiW), der sich östlich am Wehbachtal entlang fortsetzt.

Im letzten Abschnitt durchfließt der Bach zunächst eine in Privatbesitz befindliche Fichtenmonokultur. Ein Abzweig zu einem Fischteich auf einem weiteren, bereits zum Wehbachtal rechnenden Privatgelände (Pg) nimmt den Hauptteil des Wassers auf und leitet es anschließend direkt in den Wehbach. Der Wasserrest des Bustenbaches versickert in einem Sumpfbereich (Su). Im Bereich dieses Privatgrundstückes ist die Aue von Fichten freigestellt worden, ebenso der überwiegend sumpfige/anmoorige Folgeabschnitt (Su). Wehbachabwärts schließt sich ein langgestrecktes Übergangsmoor (ÜWe) an.

Zum Untersuchungsgebiet gehören im Wehbachtal weiterhin ein Teil des feuchtgrundigen Fichtenaltbestandes (33A) in westlicher Hanglage sowie die weg begleitenden Ruderalbereiche auf der westlichen Wehbachseite bis zur Eisenbahnüberführung (Ba1 - Ba2).

3 Durchgeführte Maßnahmen

Dieses Kapitel sollte von Forstamtsrat Peter LEMKE als dem von 1984 bis 2004 für das Untersuchungsgebiet zuständigen Forstbeamten geschrieben werden. Die Maßnahmenliste resultiert aus von ihm erhaltenen forstlichen Unterlagen und mündlichen Angaben.

Details zu Lage und Umfang der im Folgenden aufgelisteten Waldbestände sind der Forstamtskarte für den Hundsdrell-/Bustenbachbereich zu entnehmen.

Von der LÖLF (später LÖBF, heute Teil des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen) wurde mit Datum vom 31.12.1985 in der Auswertung einer Biotopkataster-Aufnahme vom 19.07.1982 das Hundsdrell-Gebiet als schützenswert eingestuft und als Schutz- und Pflegemaßnahmen empfohlen: "Erhaltung von Althölzern, Fichten entfernen, Grünlandbrachen gelegentlich mähen."

Weitere Anregungen und Vorgaben für ökologische Verbesserungs-Maßnahmen waren in den Förderrichtlinien des MELF "Behandlung und Entwicklung von Feuchtgebieten im Wald" (beruhend auf dem LG 1980) vorgegeben:

- Anlage und Gestaltung von Sonderbiotopen im Wald, Randgestaltung von Fließ- und Stillgewässern,
- Umwandlung von Waldflächen nach dem Feuchtwiesenschutzprogramm, dem Gewässerauenprogramm und dem Mittelgebirgsprogramm, zusammen mit
- Abtrieb von (auch hiebsunreifer) Nadelwaldbestockung in lt. Landschaftsplan oder Landschaftsgesetz geschützten Bereichen,
- Umbau nicht standortgerechter Bestände in standortgerechte und stabile Mischbestände,
- Umbau von Vorwald sowie Voranbau mit Laubholz und Naturverjüngung mit Laubholz.

Anstoß zur Anlage der Teiche gab das Kleingewässerprogramm im Rahmen des Naturschutzförderprogramms des Landes NRW (MURL).

Teichanlagen

Nach VERBÜCHELN et al. (1999) gehören Kleingewässer zu den in NRW gefährdeten Biototypen. Im Rahmen des Kleingewässerprogramms NRW wurden 1981 bis 1992 ca. 2.420 Kleingewässer mit über 3,6 Millionen DM renaturiert oder neu geschaffen (s. MURL 1993).

Die 37 Teiche im Hundsrelltal wurden bis Ende 1988 bachnah vom Oberlauf bis zum Unterlauf (Labornummern Hd 1 - 37 in der Richtung Quelle - Mündung) angelegt, die acht Teiche im Bustenbachtal im Jahr 1988.

Jahr	Teich-Nummer	Herstellungsart	Größe
1960	Hd 8 und 9	Bagger/Raupe	> 100 m ²
1982	Hd 25 und 35	Bagger	ca. 100 m ²
1985	Hd 1	Handarbeit	> 100 m ²
1987	Hd 10 - 24, 26 - 34, Hd 36 und 37	Bagger	ca. 70 bis 100 m ²
	Hd 2-7	Sprengung, anschl. Handarbeit	ca. 20 bis 40 m ²
1988	BT 1 - 8	Bagger	ca. 50 bis >100 m ²

Hd 1 und 9 sind als Fischteiche mit Damm und Ablass konzipiert. Hd 1 wurde nicht genutzt, sondern konnte sich unbeeinflusst entwickeln, Hd 9 wird extensiv bewirtschaftet.

Kalkungen

Als Ziele von Kalkungen zum Schutz gegen Säurebelastung und die daraus resultierenden Folgen für Boden und Lebewesen nennt die LANDESFORSTVERWALTUNG NRW (1997: 28) Säureneutralisation im Waldboden, Nährstoffersatz, Stärkung natürlicher Nährstoffkreisläufe, Lebensraumverbesserung für Mikroorganismen und Wurzeln, Verbesserung der Humusform in Richtung Mull, Verhinderung toxischer Effekte und Förderung natürlicher Verjüngung.

1985 und 1993 wurden in elf Waldbereiche (31 A, 31 B, 32 A², 32 B²⁺⁵, nur 1985 in die Bezirke 31 C, 31 D, 37 A, 39 A, 40 A, 40 B) jeweils 3t/ha kohlenaurer Mg-Kalk eingebracht.

Nach Auskunft von LEMKE (mdl.) wurde das Material mit einem Hubschrauber gezielt in den ausgewählten Waldbereichen verteilt, während die entwaldeten Flächen ebenso wie die Sumpf- und Moorbereiche einschließlich der stehenden und fließenden Gewässer nicht betroffen waren. Die Wahl des Substrates entsprach den LÖLF-Empfehlungen (s. SPELSBERG 1988), wonach dolomitische Kalke mit möglichst hohem Magnesiumgehalt verwendet werden sollten.

Die Vorgehensweise entsprach in allen Punkten den Vorgaben der LANDESFORSTVERWALTUNG NRW (1997: 28/29): Menge des Materials/ha, Korngröße von > 0,1 mm und Feuchtigkeitsgehalt (zum Schutz von Kleinlebewesen vor Staubschäden), Zeitpunkt der Kalkungen (außerhalb der Zeitspanne von Vegetationsbeginn bis Mitte Juni, somit keine Brutstörung für Vögel) und zeitlicher Abstand zwischen Erst- und Wiederholungsmaßnahme von 7(-10) Jahren. Weitere Kalkungen waren z. Zt. nicht geplant.

Entfichtungen

Bis zum Jahre 2005 erfolgte in mehreren Schritten eine Entfernung nicht standortgemäßer Fichten.

1985: Entfernung der östlich an das Hundsdrelltal heranreichenden 100-jährigen Altlichten und der gleichaltrigen Bestände im oberen und mittleren Hd-Talauenbereich.

1989: Entfichtung in der oberen westlichen Talaue.

Herbst 1995: Entfichtung des Privat-Areals im unteren Hd-Talauenbereich.

2005: Entfichtung des bachabwärts anschließenden Gebietes.

Ende der 1980er Jahre: Entfichtung im mittleren Bustenbachbereich.

Förderung standortgerechter Laubhölzer

In 11 Teilflächen wurden den Jahren 1978 bis 1993 Maßnahmen durchgeführt, mit denen Nadelholz, speziell Fichtenbestände, zugunsten von Laubbäumen zurückgedrängt wurden.

1978: In 39 A¹ wurde der 110-jährige Fichtenbestand abgetrieben und 1980 mit 8.600 Rotbuchen und 4.300 Stieleichen neu kultiviert. Ziel war, eine Bestandsentwicklung wie in 39 B grundzulegen. 1985 erfolgte zusätzlich eine Nachbesserung mit 1.000 Stieleichen.

1985: In 37 A wurde nach Entfernung der östlich an das Hundsdrelltal heranreichenden 100-jährigen Altlichten 1989/91 mit 23.000 Rotbuchen vorgebaut.

1985: Im östlichen Teil von 31 C wurde das Laubholz durch Entnahme 100-jähriger Fichten kräftig freigestellt.

1985: In 31 D wurden die aus Naturverjüngung stammenden Fichten zwischen den Stieleichen entfernt.

1989: In 32 A² wurden die 95jährigen Fichten abgetrieben und an ihrer Stelle 450 Stieleichen und 800 Rotbuchen sowie im Randbereich entlang des Zaunes zum Tal hin diverse Sträucher.

1989: In 32 B² wurde mit 6.300 Rotbuchen, 3.000 Helmlocktannen und 3.300 Winterlinden vorgebaut, in 32 B⁵ die Sitkafichte zurückgedrängt. In beiden Arealen erfolgten diverse Durchforstungen.

1989: 39 B wurde auf gute Stämme durchforstet. Ansonsten sind in dieser Altholzinsel seit 1972 keine Maßnahmen erfolgt.

1993: In 31 A wurde die Stammzahl des Nadelholzes zugunsten des Laubholzes auf 1.600 St./ha reduziert, ebenso im östlichen Teil von 31 B.

1995: In 40 B wurden 330 Rotbuchen-Wildlinge vorgebaut.

Förderung der Naturverjüngung durch Bodenbearbeitung

1985: In 37 A und 40 B wurde der Boden mit dem Mulchgerät "Wildsau H" bearbeitet, um die Naturverjüngung zu fördern.

Waldrandförderung

Am Wirtschaftsweg entlang wurden 1992 die Ränder von 31 A und B von Baumbewuchs freigestellt.

Sonderwirtschaftswald/Nichtwirtschaftswald

STEIN (1981) weist auf die Bedeutung von nicht bewirtschafteten Waldbiotopen hin, die maximal ausreifen und natürlich regenerieren können. Im Gegensatz zu Wirtschaftswäldern mit relativ frühem Umtrieb durchlaufen im Naturwald die Bäume ihre komplette Alterungsphase und die oft Jahrzehnte dauernde Zerfallsphase.

Nur unter diesen Bedingungen sind ausreichende Mengen von absterbendem Holz und stehendem wie liegendem Totholz garantiert, welche Habitate für eine Vielzahl von Spezialisten bedeuten wie saprophage Pilze, Insekten und höhlenbrütende Vogelarten. Ein Beispiel sind größere Bockkäferarten, speziell die Schröterarten, deren Larvenentwicklung bis zu 8 Jahren dauern kann. Solche Arten sind nach STEIN (1981: 94) "zunehmend auf Reliktstandorte ganz alter Wälder beschränkt, z. T. überhaupt nur noch in Urwaldresten zu finden".

Im Hd-Tal unterliegen die Rotbuchen-Hochwaldbereiche 40 Ab und Ac sowie 39 B keiner Bewirtschaftung. Stehendes und liegendes Totholz wird nicht entfernt.

Furtanlagen

In den Teilen des Untersuchungsgebietes, die Staatsforst darstellen, queren die Wirtschaftswege die beiden Bäche mittels Furten (FHd, FBT) aus ortstypischem

Gestein, das aus einem Steinbruch im benachbarten Raumland (Wittgenstein) stammt. Die Furten gewährleisten die Durchgängigkeit der Gewässer auch für Kleinorganismen. Nur im unteren Abschnitt wird der Bustenbach unter dem großen Holzabfuhrweg, der in das Hundsdrelltal führt, durch eine Verrohrung hindurchgeleitet.

Erlenanpflanzung

1986 / 1987 wurden im Hundsdrelltal bachbegleitend bzw. am Rand einzelner Teiche Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) in lockerer Reihung angepflanzt.

Wiesen im Mittelgebirgsprogramm

Die Furtwiese am Hundsdrellbach und die Hangwiese am Bustenbach wurden zunächst als Heuwiesen genutzt und gedüngt. 1994 wurden beide Bereiche auf Veranlassung der Biologischen Station Rothaargebirge, heute Biologische Station Siegen-Wittgenstein, in das Mittelgebirgsprogramm aufgenommen. Seit diesem Zeitpunkt erfolgt extensive Bewirtschaftung durch Vertrags-Landwirte. Beide Wiesen werden nicht mehr gedüngt, sondern durch einschürige Bewirtschaftung ausgemagert. Als frühester Termin für die Mahd ist vertraglich der 15. Juli festgesetzt. Während sich die Hundsdrellwiese bis auf die jährliche Mahd unbeeinflusst entwickeln kann, sind auf der Bustenbach-Wiese Hochstämme alter regionaler Obstsorten, vor allem Äpfel, angepflanzt, so dass sie den Charakter einer Streuobstwiese erhält.

Beseitigung einer Verrohrung (geplant)

Eine weitere angestrebte ökologische Verbesserungsmaßnahme scheiterte bislang an Finanzfragen. Forstamtmann LEMKE entwarf 1991 eine lichtdurchlässige, für Holzabfuhr-Maschinen tragfähige Gitterkonstruktion, welche die Verrohrung des Bustenbachs an der Querung des Wirtschaftsweges in das Hundsdrelltal ersetzen soll. Ihr Einbau stellt nach wie vor eine wünschenswerte Maßnahme dar.

Fazit

Die Umsetzung eines derartigen Maßnahmenkataloges erschien im Falle des Hundsdrellgebietes als sinnvoll, weil die Prognose für eine langfristige, ungestörte Entwicklung und Existenz günstig war.

- Die ökologischen Vorgaben, vor allem die Grundwasserverhältnisse und schon bestehende wertvolle Biotope wie Altholz-Inseln, Nieder-/Übergangsmoore und oligotrophe Fließgewässer versprachen erfolgreiche Auswirkungen von Fördermaßnahmen.

- Es handelt sich bis auf das Quell-/Quellaufgebiet des Hundsdreller Baches sowie den kleinen Privatbesitz am Ende des Unterlaufs um Staatsforstgebiet, so dass keine Duldungs- oder Nutzungsprobleme seitens Privatbesitzern gegeben sind.
- Das Gebiet ist von keiner öffentlichen Straße durchzogen, sondern kann ausschließlich über Wanderwege/Forstwege erreicht werden. Damit entfallen Störungen und Gefährdungen der Organismen durch motorisierten Verkehr ebenso wie Belastungen durch Emissionen und Rückstände (Abgase etc.).
- Die besonders sensiblen Habitate, so die Randzone der Mehrzahl der Teiche sowie die Übergangsmoor- und Vernässungsbereiche, sind nur bei genauer Ortskenntnis und mit Stiefeln gangbar. Sie werden von Wanderern nicht betreten.
- Da seit Jahren keine Teile des Gebietes und seiner unmittelbaren, im Wassereinzugsbereich liegenden Umgebung mehr landwirtschaftlich genutzt werden, sind keine anthropogen bedingten Immissionen durch Dünger und Pflanzenschutzmittel mehr gegeben mit Ausnahme der Einträge, die durch Niederschläge erfolgen.
- Auch gegenüber Luftschadstoffen empfindliche Organismen können hier leben, da es sich um ein Reinluftgebiet handelt.
- Schäden sind somit nur durch Naturkatastrophen und sekundär durch Maßnahmen zu deren Bewältigung zu befürchten, evt. auch durch Windkraftanlagen (s. Kap. 12).

4 Die Kormophyten-Vegetation

Das Untersuchungsgebiet wird von einer vielfältigen, bachbegleitenden Offenlandschaft geprägt, welche von Wald umgeben ist.

Im Offenland sind artenreiche Wiesen, Zwischenmoore, z. T. mit initialen Hochmoorvergesellschaftungen, Großseggenbestände, Hochstaudenfluren, kleine Teiche und Bachläufe mit Wasserpflanzengesellschaften, Gebüsche, aber auch einzelne Bäume und Baumgruppen miteinander kleinräumig verzahnt.

Der umgebende Wald teilt sich auf in sehr artenarme Nadelholzforsten mit *Picea abies* als Forstbaum und Laubwälder, in denen *Fagus sylvatica* dominiert. Sowohl in den Nadel- als auch in den Laubwäldern sind einige kleine Sickerquellen und kleinste Bäche zu finden.

Traditionell wurden die offenen Bereiche gemäht und beweidet und die Wälder forstlich genutzt. Inzwischen werden einige der wiesenartigen Bestände wieder im Sinne des Naturschutzes im Rahmen des Mittelgebirgsprogrammes gepflegt. Dies bedeutet, dass eine einmalige Mahd nicht vor Mitte Juli durchgeführt wird. Andere Flächen werden von Pferden beweidet.

Wieder andere Bereiche des nassen Offenlandes bleiben weitgehend der Sukzession überlassen. Sie entwickeln sich unter Nullnutzungsbedingungen zu

Großseggenriedern (Magnocaricion) bzw. Weidengebüsch (Salix aurita) oder Birkengehölzen (Betula carpatica). Jedoch soll durch regelmäßige Pflegemaßnahmen die Ausdehnung der Weiden und Birken in Grenzen gehalten werden.

Die Wälder werden überwiegend forstlich genutzt mit Ausnahme rechtsseitiger, ostexponierter Hangpartien am Hundsdreher Bach. Hier hat sich zwischenzeitlich ein urwaldähnlicher Buchenaltbestand mit eindrucksvollen Anteilen liegenden und stehenden Totholzes entwickelt.

4.1 Natura 2000-Biotope

Von überregionaler Bedeutung im Sinne der FFH-Richtlinie und damit auch national geschützt sind insbesondere die folgenden im Untersuchungsgebiet in ausreichender Größe vorkommenden Biotoptypen (zu den Natura 2000 und Biotoptypencodes vgl. RIECKEN et al. 2003, RENNWALD 2000, www.bfn.de):

1. *Extensive Mähwiesen der planaren bis submontanen Stufe* (Arrhenatherion, Brachypodio-Centaureion nemoralis) bzw. *Berg-Mähwiesen*.

Natura 2000-Code: 6510 bzw. 6520, Biotoptypencode 34.07.01.01 bzw. 34.07.02.01

Aufgrund der Lage des Untersuchungsgebietes im Übergang von der submontanen zur montanen Stufe erfüllen nicht wenige der teilweise recht artenreichen Bestände die Bedingungen für die Zugehörigkeit zu beiden Biotoptypen. In vielen Fällen ist es nicht leicht zu entscheiden, ob die Bestände eher als submontane oder als montane Extensivwiesen zu klassifizieren sind. Da aber beide Biotoptypen gleichermaßen geschützt sind, muss man sich dem Zwang der eindeutigen Klassifizierung auch nicht aussetzen.

Dominante Arten, die sich kleinräumig und im Jahresverlauf ablösen können, sind u. a. *Agrostis capillaris*, *Holcus lanatus*, *Polygonum bistorta*, *Geranium sylvaticum*, *Festuca rubra*, *Trifolium pratense* u. v. a. mehr.

2. *Übergangs- und Schwingrasenmoore*

Natura 2000-Code: 7140, Biotoptypencode 36.02

Überall in den Bachtälern haben sich mehr oder weniger mächtige Torfe abgesetzt. Im Bereich der Moore und Anmoore, die vielfach von Hang- oder Bachwasser gespeist werden, sind typische Vertreter der Hoch- und Niedermoore zu finden.

Zu den Hochmoorarten gehören einige Torfmoose (*Sphagnum* spp.), *Oxycoccus palustris* und *Eriophorum vaginatum*. Niedermoorarten sind z. B. *Carex nigra*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre* oder auch *Viola palustris*.

3. *Pfeifengraswiesen*

Natura 2000-Code: 6410, Biotoptypencode 35.02.01

Pfeifengraswiesen (*Molinia coerulea*) auf kalkarmen oder kalkreichen Standorten, auch Brachestadien sind geschützt, wenn es sich nicht um artenarme Dominanzbestände des Pfeifengrases, insbesondere als Degenerationsstadien von Hochmooren handelt. Die Pfeifengrasbestände im Untersuchungsgebiet sind zwar nicht sehr artenreich, auf der anderen Seite aber auch nicht mit den beispielsweise in Nordwestdeutschland großflächig vorhandenen *Molinia*-Herden auf Abtorfungsflächen zu vergleichen. Die Gewinnung von Torf hat im Untersuchungsgebiet keine Rolle gespielt.

4. Feuchte Hochstaudensäume der planaren bis alpinen Höhenstufe inkl. Waldsäume

Natura 2000-Code: 6430, Biototypencode 39.01.01.02, 39.01.02.02, 39.03.01.02, 39.03.02.02 bzw. 39.04

Per definitionem werden uferbegleitende Hochstaudenfluren der Fließgewässer (u. a. des Filipendulion-Verbandes) und feuchte Staudensäume der Wälder in dieser Rubrik zusammengefasst. Entsprechende Vegetationseinheiten sind im Gebiet zahlreich und in unterschiedlichen Ausbildungen vorhanden.

Dazu gehören wenig spezifische, aber dennoch blumenbunte und durchaus nicht artenarme *Filipendula ulmaria*-Dominanzbestände sowie das Geranio sylvatici-Chaerophylletum hirsuti.

5. Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)

Natura 2000-Code: 9110; Biototypencode 43.07.04

Bodensaure Buchenwälder von der planaren bis zur montanen Stufe gehören zu diesem Biototyp. Die Abgrenzung gegenüber anderen Waldgesellschaften der tieferen Lagen (planar bis submontan) ist durch das dominante Vorkommen der Buche (*Fagus sylvatica*) selbst gegeben. Der Unterwuchs des nicht genutzten Altbestandes im Untersuchungsgebiet ist reich an Farnen (*Dryopteris carthusiana* agg., *Athyrium filix-femina*, *Phegopteris connectilis* u. a.), an Hainsimsen (*Luzula luzuloides* und *sylvatica*) sowie anderen Arten, die für Buchenwälder i. w. S. bezeichnend sind (z. B. *Deschampsia flexuosa*, *Geum urbanum*, *Stachys sylvatica*). Darüber hinaus sind Feuchteanzeiger vertreten, die keine enge Bindung an Wälder aufweisen (*Chrysosplenium oppositifolium*, *Lysimachia nemorum*, *Stellaria alsine* u. a.).

Sehr kleinflächig (jeweils wenige Quadratmeter) kommen außerdem Heiden (*Calluna vulgaris*) und Borstgrasrasen (*Nardus stricta*) vor.

4.2 In Deutschland geschützte Biototypen

In Deutschland sind diverse Biototypen über die FFH-Richtlinie hinaus nach § 30 des BNatSchG geschützt. Einige von diesen kommen im Untersuchungsgebiet vor.

6. Sicker- und Sumpfquellen (Helokrenen)

Biototypencode 22.01

Vor allem in den bewaldeten Hangpartien kommen einige kalkarme Helokrenen mit den entsprechenden Abläufen vor, deren sehr elektrolytarmer Wasser sich letztlich in den Talungen vereinigen.

7. *Natürliche und naturnahe Fließgewässer*

Biotoptypencode 23.01

Im Untersuchungsgebiet existieren sowohl nahezu unbeeinflusste als auch durch Teichbewirtschaftung und entsprechende Fassungen beeinflusste Fließgewässerabschnitte.

8. *Dystrophe, oligotrophe bzw. mesotrophe stehende Gewässer*

Biotoptypencode 24.01, 24.02 bzw. 24.03

Natürliche und naturnahe Seen und Weiher, auch sich selbst überlassene Abbaugewässer sind generell geschützt, wenn sie nicht stark oder übermäßig mit Nährstoffen versorgt (eutroph bzw. hypertroph) sind. Dieses Merkmal trifft auf alle Stillgewässer im Gebiet zu, wie dies die entsprechende Wasser- oder Ufervegetation anzeigt und Leitfähigkeitsmessungen bestätigen.

9. *Natürliche bzw. naturnahe oder naturnah entwickelte Felsen*

Biotoptypencode 32.01 bzw. 32.02

Im Untersuchungsgebiet gibt es nur kleinere Felsvorsprünge, die z. T. durch den Wegebau entstanden sind, z. T. aber auch natürlich entstanden sein können. Unabhängig von ihrer Entstehung entwickeln sie sich vergleichsweise ungestört und ohne weitergehende anthropogene Einflüsse.

10. *Waldfreie Niedermoore und Sümpfe, höchstens extensiv genutztes Grünland nasser bis feuchter Standorte, Großseggenrieder und Röhrichte*

Biotoptypencode 35.01, 35.02.03, 35.02.04, 37 bzw. 38

In dieser Kategorie werden all jene grünland- und röhrichtähnlichen Bestände des Offenlandes subsummiert, deren Standorte feucht oder nass sind und die nicht intensiv genutzt werden. Im Untersuchungsgebiet gehören dazu neben den bereits genannten z. B. Binsenbestände, Sümpfe mit *Caltha palustris*, aber auch Großseggenrieder und das Phalaridetum arundinaceae.

11. *Besenginster-Gebüsche*

Biotoptypencode 41.01.04.01

Einige Besenginsterbüsche wachsen an Böschungen und Waldrändern im Übergang zum Grünland.

12. *Birken-Moorwälder bzw. Bruchwälder*

Biotoptypencode 43.01 bzw. 43.02

An einigen feuchten oder nassen Stellen über torfigem Untergrund haben sich Birkengehölze (*Betula carpatica*), z. T. mit einzelnen Erlen (*Alnus glutinosa*) oder Weiden (*Salix aurita*) etablieren können.

4.3 Nicht geschützte Biotope und Sonderstandorte

Eine ganze Reihe von Landschaftsbestandteilen steht unter keinem besonderen Schutz. Sie sollen der Vollständigkeit halber erwähnt werden. Dazu gehören z. B. die artenarmen Fichtenforste (*Picea abies*), Vorwaldflächen mit Dominanz von *Sorbus aucuparia* u. a., Brombeer-Gebüsche (*Rubus* div. spec.) oder Herden von Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*). Auch Gebüsche von *Salix aurita*, die sich unter Nullnutzungsbedingungen auf Kosten des Offenlandes in den feuchten Talungen stark ausbreiten können, unterliegen keinem besonderen Schutz. Ferner kommen kulturbedingte Landschaftsbestandteile wie Unterstände, Zäune, Holzabladepplätze u. v. a. mehr vor.

Zu den die Landschaft bereichernden Kleinbiotopen und Sonderstandorten gehören sowohl natürliche als auch anthropogene Landschaftsbestandteile - z. B. tote Bäume, Wegränder und Böschungen, aber auch Solitärbäume. Sie sind jedenfalls nicht generell negativ zu beurteilen. Einige der höheren Pflanzen, darunter auch überregional seltene Arten, wurden beispielsweise ausschließlich am Wegrand gefunden. Dazu zählen z. B. die beiden *Polygala*-Arten, aber auch weniger seltene Sippen wie *Herniara glabra*, *Hieracium cespitosum*, *Lepidium heterophyllum* u. a.

4.4 Artenliste der Gefäßpflanzen (Kormophyten)

Die Artenliste (240 Arten, ohne Anspruch auf Vollständigkeit) bezieht sich auf den Stand vom 30.08.2005 (Tab. 1). Die Nomenklatur richtet sich nach ROTHMALER. Erläuterungen: B = Blana-Müller (mdl.), F = Fasel 1998 (Erfassungsbogen), M = Müller (mdl).

Tab. 1: Gefäßpflanzen

<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Betula alba</i> (syn. <i>B. pendula</i>)	<i>Carex pillulifera</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Betula carpatica</i>	<i>Carex remota</i>
<i>Achillea ptarmica</i>	<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pub.</i>	<i>Carex rostrata</i>
<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Blechnum spicant</i>	<i>Carex sylvatica</i>
<i>Agrostis canina</i> F	<i>Briza media</i>	<i>Centaurea jacea</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Callitriche</i> cf. <i>stagnalis</i>	<i>Cerastium holosteoides</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Caltha palustris</i>	<i>Chrysosplenium</i>
<i>Alchemilla spec.</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>oppositifolium</i>
<i>Alliaria petiolata</i>	<i>Cardamine flexuosa</i>	<i>Circaea spec.</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Cirsium arvense</i>
<i>Alnus incana</i>	<i>Carex canescens</i>	<i>Cirsium oleraceum</i> (syn.
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Carex demissa</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>)
<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Carex echinata</i>	<i>Cirsium palustre</i>
<i>Angelica sylvestris</i>	<i>Carex elata</i> (syn. <i>C. stricta</i>)	<i>Cirsium vulgare</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Carex hirta</i>	<i>Comarum palustre</i>
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Carex nigra</i>	<i>Convallaria majalis</i>
<i>Apera spica-venti</i>	<i>Carex ovalis</i> (syn. <i>C.</i>	<i>Corylus avellana</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>leporina</i>)	<i>Crepis paludosa</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Carex pallescens</i>	<i>Cynosurus cristatus</i>
<i>Bellis perennis</i>	<i>Carex panicea</i>	<i>Cytisus scoparius</i>

Dactylis glomerata
Dactylorhiza maculata
Dactylorhiza majalis
Danthonia decumbens
Deschampsia cespitosa
Deschampsia flexuosa
Digitalis purpurea
Dryopteris carthusiana
Epilobium angustifolium
Epilobium montanum
Epilobium palustre
Epipactis helleborine
Equisetum arvense
Equisetum fluviatile
Eriophorum angustifolium
Eriophorum vaginatum
Erophila verna
Eupatorium cannabinum
Euphrasia stricta
Fagus sylvatica
Festuca rubra
Festuca ovina
Filipendula ulmaria
Fragaria vesca
Galeopsis tetrahit
Galium album
Galium palustre
Galium saxatile
Geranium robertianum
Geranium sylvaticum
Geum urbanum
Glyceria fluitans
Glyceria cf. x pedicellata
Gnaphalium sylvaticum
Gnaphalium uliginosum
Gymnocarpium dryopteris
Heracleum sphondylium
Herniaria glabra F.
Hieracium aurantiacum
Hieracium cespitosum
Hieracium cf. lachenalii
Hieracium lactucella F.
Hieracium pilosella
Hieracium spec.
(prenanthoidea-Typ)
Holcus lanatus
Holcus mollis
Huperzia selago
Hypericum maculatum
Hypericum pulchrum
Hypochoeris radicata
Impatiens noli-tangere
Iris pseudacorus
Juncus acutiflorus
Juncus articulatus
Juncus bulbosus
Juncus conglomeratus
Juncus effusus
Juncus tenuis
Juncus x brueggeri
Knautia arvensis
cf. Knautia arv. x dipsacifolia
Knautia dipsacifolia
Lathyrus linifolius
Lemna minor
Lemna minuta
Leontodon autumnalis
Lepidium heterophyllum
Leucanthemum ircutianum
Linaria vulgaris
Linum catharticum
Lolium perenne
Lotus corniculatus
Lotus uliginosus
Luzula campestris
Luzula luzuloides
Luzula multiflora
Luzula sylvatica ssp.
sylvatica
Lychnis flos-cuculi
Lycopodium clavatum
Lysimachia nemorum
Lysimachia vulgaris
Maianthemum bifolium
Malachium aquaticum
Malus domestica
Matricaria discoidea
Medicago lupulina
Melampyrum pratense
Menyanthes trifoliata
Mentha spec.
Moehringia trinervia
Molinia coerulea
Mycelis muralis
Myriophyllum
alternif./heteroph.
Nardus stricta
Oxalis acetosella
Oxycoccus palustris F.
Petasites albus M.
Petasites hybridus
Phalaris arundinacea
Phegopteris connectilis
Phleum pratense
Phyteuma spicatum
Picea abies
Pimpinella saxifraga
Plantago lanceolata
Plantago major
Poa annua
Poa chaixii
Poa nemoralis
Poa pratensis
Poa subcoerulea F
Poa trivialis
Polygala serpyllifolia
Polygala cf. vulgaris
Polygonatum verticillatum
Polygonum bistorta
Populus tremula
Potamogeton alpinus
Potamogeton polygonifolius
Potentilla erecta
Prunella vulgaris
Prunus avium
Pteridium aquilinum
Quercus robur
Ranunculus acris
Ranunculus auricomus
Ranunculus ficaria
Ranunculus flammula
Ranunculus repens
Reynoutria japonica
Rhinanthus minor
Rubus cf. nessensis
Rubus idaeus
Rubus spec.
Rumex acetosa
Rumex acetosella
Rumex obtusifolius
Rumex sanguinalis
Salix aurita
Salix capraea
Salix x multinervis
Salix x smithiana
Salix viminalis
Sambucus racemosa
Sanguisorba officinalis
Scirpus sylvaticus
Scrophularia nodosa
Scutellaria galericulata
Senecio germanicus
Solidago virgaurea
Sorbus aucuparia
Sparganium erectum
Spiraea spec.
Stachys sylvatica
Stellaria alsine
Stellaria graminea
Stellaria holostea
Stellaria media
Succisa pratensis
Tanacetum vulgare
Taraxacum div. spec.
Teucrium scorodonia
Thymus pulegioides
Tilia cordata
Trientalis europaea
Trifolium pratense
Trifolium repens
Tussilago farfara
Urtica dioica
Utricularia cf. vulgaris agg.
Vaccinium myrtillus
Vaccinium vitis-idea
Valeriana officinalis
Valeriana procurrens
Veronica beccabunga
Veronica chamaedrys
Veronica officinalis
Vicia sepium
Viola palustris
Viola riviniana/reich. agg

Anmerkungen zu einigen Arten:

Alnus incana: Forstbaum.

Callitriche cf. *stagnalis*: Früchte bis 1,7 mm. Samen hell, Unterwasserblätter nicht linealisch, sondern spatelförmig.

Dactylorhiza maculata: Bestand im Bustenbachtal

Dactylorhiza majalis: Bestand im Hundsdrelltal

cf. *Knautia arvensis* x *dipsacifolia*: Intermediäre Formen (alle Blätter ganzrandig, aber nicht glänzend, Stiel rau etc., aber Innenkelch nicht spreizend); nicht selten im Gebiet.

Lemna minuta: Vermutlich angesalbt (Aquarienmaterial).

Leucanthemum ircutianum: Waldweg.

Malus domestica: Gepflanzt, Streuobstwiese Bustenbach.

Myriophyllum alterniflorum/heterophyllum: Bustenbachtich und Hundsdreller Bach, vermutlich eingeschleppt.

Oxycoccus palustris: Lt. mündlicher Auskunft von FASEL im unteren Zwischenmoor (Wehbach).

Polygala serpyllifolia: Aber zu viele Blüten pro Traube.

Polygala cf. *vulgaris*: bitter = *amara*-Merkmal, Blätter oben deutlich länger als unten = *serpyllifolia*- oder *vulgaris*-Merkmal.

Prunella vulgaris: Waldweg.

Prunus avium: Gepflanzt.

Reynoutria japonica: Waldweg

Salix x *smithiana*: Wegrand. Gepflanzt?

Salix viminalis: Wegrand. Gepflanzt?

Utricularia cf. *vulgaris* agg.: Nicht blühend 2005

Viola riviniana/reichenbachiana agg.: Nicht mehr blühend gesehen.

4.5 Schutzmaßnahmen und Pflegeempfehlungen

Sowohl die nach der FFH-Richtlinie geschützten Biotope als auch die nach nationalem Recht geschützten Biotope unterstreichen die überregionale Bedeutung des Untersuchungsgebietes. Sowohl nach der FFH-Richtlinie als auch nach der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie besteht auch für dieses Gebiet das Verschlechterungsverbot. Dieses betrifft sowohl die Flächenausdehnung der FFH-Biotope als auch deren spezifische ökologische und hydrochemische Qualität.

Um die Vielgestaltigkeit der Landschaft und ihren Artenreichtum zu erhalten, um darüber hinaus den Individuenreichtum einiger Populationen zu erhöhen, bieten sich verschiedene Maßnahmen, die auch eine Nullnutzung beinhalten können, an.

Die Wiesen sollten weiterhin einschürig gemäht werden. Wenn möglich, sollte eine Ausweitung der Mahd oder Beweidung zumindest auf Teilflächen der Großseggenrieder, Röhrichte und Pfeifengrasbestände erfolgen.

Bachbegleitende Hochstaudenfluren und Moorflächen sollten unregelmäßig im Abstand von mehreren Jahren entkusselt werden, um flächenhaft sich ausbreitende Gebüsch zugunsten offener Bereiche zurückzudrängen. Einige Flächen werden bereits von Pferden beweidet. Auch diese Nutzung kann überall dort eingesetzt werden, wo die Flächen zu verbuschen drohen.

Die zur Bereicherung der Landschaft angelegten Teiche haben dazu geführt, dass sich von diversen seltenen und geschützten Tier- und Pflanzenarten Po-

pulationen etablieren oder, wenn sie schon vorher vorhanden waren, anwachsen konnten. Insofern sollte erwogen werden, einzelne der Teiche im Abstand von mehreren Jahren zu entschlammen.

Für die angrenzenden Nadelwälder wäre ein Umbau zu Laubgehölzen (Buchen- oder Mischwald) zu erwägen. Der urwaldähnliche Buchenwald, der sich bereits seit vielen Jahren in beeindruckender Weise ungestört entwickeln konnte, könnte langfristig eine flächenhafte Ausweitung erfahren.

5 Flechten (Lichenes)

An Solitär-bäumen, auf Totholz oder auch an Felsen und Böschungen sind verschiedene Flechtenarten zu finden, die im übrigen Untersuchungsgebiet nicht vorkommen. Einige dieser Arten sind überregional selten. So kommen individuenreiche Bestände von Bartflechten (*Usnea filipendula*) an einigen wenigen Eichen (*Quercus robur*), die den Waldweg bzw. Waldrand begrenzen, vor. Aber auch tote Buchenstämme, die noch nicht umgefallen sind, oder sehr alte Bäume beherbergen gelegentlich seltene Arten. In dieser Hinsicht hat sich der seit geraumer Zeit ungenutzte Buchenaltbestand vorbildlich entwickelt. Hier haben sich beispielsweise *Ochrolechia*- und *Pertusaria*-Arten, *Chaenotheca brunneola* u. a. eingefunden.

Auffallend ist dennoch, dass trotz geringer Luftbelastungen - darauf deuten auch die Vorkommen der beiden *Usnea*-Arten hin - nur recht wenige Flechten, diese aber nicht selten in hoher Dichte, vorhanden sind. Wir fanden 37 Arten (Untersuchungszeitraum/-daten wie bei den Kormophyten). Und selbst wenn wir einige Arten übersehen haben sollten, wird sich an der generellen Feststellung nichts ändern. Zum Vergleich: Auf artenreichen Friedhöfen oder einzelnen Messtischblattquadranten sind nicht selten weit über 100 Flechtenarten zu finden (vergl. НОВОМ et al. 2004). Damit sich ein entsprechender Flechtenarten-Reichtum einstellen kann, müssen üblicherweise verschiedene Voraussetzungen in Kombination erfüllt sein: lückige Vegetation oder offener Boden (nicht stark befahren oder betreten), verschiedene Gesteine, verschiedene Baumarten, d.h. auch saure und basische Substrate - alle potentiellen Habitate (auch) unter ausreichend lichten Bedingungen. Im Untersuchungsgebiet fallen einige dieser Voraussetzungen nahezu quantitativ aus. So gibt es fast keine basischen Substrate, weder basische Borken, noch basische Böden oder Felsen. Die wenigen primär basischen Borken, namentlich der wenigen, kleinen Apfelbäume (*Malus domestica*), beherbergen mehr als ein Drittel der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Arten. Darüber hinaus sind die meisten Biotope im Bereich der von Flechten besiedelbaren festen Unterlagen schattig oder halbschattig.

Die nachgewiesenen Arten sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Die Nomenklatur richtet sich nach WIRTH (1995).

Tab. 2: Flechten

Taxon	Habitat
<i>Bacidina arnoldiana</i> agg.	epiphytisch
<i>Candelariella reflexa</i>	an <i>Malus</i>
<i>Chaenotheca brunneola</i>	epiphytisch ^x
<i>Cladonia chlorophaea</i>	Boden
<i>Cladonia coniocraea</i>	an Totholz
<i>Cladonia digitata</i>	an Totholz
<i>Cladonia fimbriata</i>	Boden
<i>Cladonia polydactyla</i>	an Totholz
<i>Fuscidea cyathoides</i>	Buchenstamm ^{x xx}
<i>Graphis scripta</i>	epiphytisch
<i>Hypocenomyce scalaris</i>	epiphytisch
<i>Hypogymnia physodes</i>	epiphytisch
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	epiphytisch
<i>Lecanora expallens</i>	epiphytisch
<i>Lecanora muralis</i>	an <i>Malus</i>
<i>Lecanora saligna</i>	an Totholz
<i>Lepraria incana</i>	epiphytisch
<i>Lepraria</i> spec.	Boden
<i>Ochrolechia androgyna</i>	an <i>Fagus</i>
<i>Ochrolechia microstict./turneri</i> agg.	epiphytisch
<i>Parmelia saxatilis</i>	epiphytisch
<i>Parmelia sulcata</i>	an Totholz
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	epiphytisch
<i>Pertusaria albescens</i>	epiphytisch
<i>Pertusaria amara</i>	epiphytisch
<i>Physcia tenella</i>	an <i>Malus</i>
<i>Platismatia glauca</i>	epiphytisch
<i>Parmelia sulcata</i>	epiphytisch
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	epiphytisch
<i>Psilolechia lucida</i>	epilithisch
<i>Ropalospora viridis</i>	epiphytisch
<i>Strangospora pinicola</i>	an Totholz
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	epiphytisch
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	epiphytisch
<i>Usnea filipendula</i>	epiphytisch
<i>Usnea hirta</i>	an Totholz
<i>Xanthoria</i> cf. <i>candelaria</i> extrem juv.	an <i>Malus</i>

Anmerkungen:

^x Sicher bestimmt und bestätigt von LAURENS SPARRIUS.

^{xx} Buchenstamm, quer über den Bach gestürzt und dort belassen.

6 Höhere Pilze (Phycomycetes)

Pilze sind unentbehrliche Mitglieder der Lebensgemeinschaft des Waldes. Nach BERTSCH (1947, S. 53) können sich viele Arten auf engem Raum sammeln: "An einem einzigen Buchenstumpf hat man schon 23 Pilzarten festgestellt, darunter 11 Arten von Schleimpilzen". Die im Folgenden nicht berücksichtigten Strahlenpilze (Actinomycetes, Spaltpilze) und Schleimpilze (Myxomycetes) kommen nach BERTSCH in jedem Gramm Walderde zu Millionen vor. Sie sind besonders wichtige und spezialisierte Mineralisierer. Die Mycelien zahlreicher Höherer Pilzarten, speziell der Ständerpilze (Basidiomycetes), sind symbiotische Partner der Bäume und der Mehrzahl krautiger Pflanzen als Teil der Mykorrhiza. Andere Arten, neben Ständerpilzen auch Schlauchpilze (Ascomycetes), sind maßgeblich am Abbau von Totholz sowie an der Humifizierung und Mineralisierung organischer Stoffe im Waldboden beteiligt.

Für viele kleine Wirbellosen-Arten stellen die Fruchtkörper Höherer Pilze eine wichtige oder die einzige Nahrungsquelle, das Habitat oder einen Rückzugsraum dar, z. B. für Pilzmückenlarven, die sich vom Fruchtkörpergewebe ernähren, für Diplopoden, Asseln und einige Nacktschneckenarten.

Das Mycel bildet eine wichtige Nahrungsquelle für Boden-Nematoden.

Ein Hinweis der LÖLF 1985 lautete: "Das Gebiet könnte mykologisch einiges bringen."

Christine HAHN sowie Gertrude und Peter REICH, seit Jahrzehnten als Spezialisten auf dem Gebiet der Mykologie aktiv, erklärten sich bereit, die von ihnen für das Untersuchungsgebiet bei Exkursionen erfassten Daten zur Verfügung zu stellen. Es handelt sich um sieben Listen, aufgenommen am 04.11.1979, 22.11.1980, 29.03.1981, 27.04.1986, 11.10.1986, 28.09.1991 und 18.08.2002. Bis auf die letzten beiden stammen die Erhebungen damit aus der Zeit vor dem eigenen Untersuchungsbeginn.

Die in den Listen aufgeführten Arten sind, getrennt nach Ascomycetes und Basidiomycetes, in alphabetischer Reihenfolge in Tabelle 3 zusammengestellt. Soweit Funde von Georg BLANA-MÜLLER während Arbeiten im Gebiet Ergänzungen ergaben, sind die Namen, gekennzeichnet mit *, der Liste hinzugefügt. Weiterhin ist angegeben, inwieweit die Arten als Zersetzer oder Mykorrhizapilze von Bedeutung (Bed.) sind: HZ = Holzersetzer (ohne Differenzierung in Laub- und Nadelholz), LZ bzw. NZ = Laubstreu- oder Nadel-/Zapfenersetzer, M = Mykorrhizapilz, S = verschiedenes organisches Material zersetzend wie Ästchen, Grashalme, Dung, () = nur von geringer Bedeutung, [] = besondere Spezialisierung, in 'Anmerkungen' näher erläutert.

Als Bestimmungsliteratur und Quelle für die Bedeutungsangabe dienten BREITENBACH und KRÄNZLIN (1984, 1986, 1991, 1995, 2000).

Tab. 3: Höhere Pilze

Ascomycetes

Taxon	Bed.	Taxon	Bed.
<i>Aleuria aurantia*</i>	-	<i>Mollisia cinerea</i>	HZ
<i>Ascocoryne sarcoides</i>	HZ	<i>Nectria cinnabarina</i>	HZ
<i>Bulgaria inquinans</i>	HZ	<i>Neobulgaria pura</i>	HZ
<i>Cheilymenia stercorea</i>	[]	<i>Otidea leporina*</i>	-
<i>Dasyscyphus apalus</i>	[]	<i>Peziza repanda</i>	-
<i>Dasyscyphus bicolor</i>	HZ	<i>Tympanis alnea</i>	HZ
<i>Diatrype disciforme</i>	HZ	<i>Ustulina deusta</i>	HZ
<i>Helotium citrinum</i>	HZ	<i>Xylaria hypoxylon</i>	HZ
<i>Hypoxylon fragiforme</i>	HZ	<i>Xylaria polymorpha</i>	HZ
<i>Mitrlula paludosa*</i>	[]		

Basidiomycetes

Taxon	Bed.	Taxon	Bed.
<i>Agaricus lanipes*</i>	-	<i>Cortinarius bicolor</i>	-
<i>Agaricus silvicola*</i>	-	<i>Cortinarius brunneus</i>	-
<i>Amanita ceciliae</i>	M	<i>Cortinarius cinnamomeus</i>	-
<i>Amanita crocea</i>	M	<i>Cortinarius paleaceus</i>	-
<i>Amanita fulva</i>	M	<i>Crepidotus variabilis</i>	HZ
<i>Amanita muscaria</i>	M	<i>Cyathus striatus*</i>	HZ/S
<i>Amanita phalloides var. verna</i>	M	<i>Cylindrobasidium evolvens</i>	HZ
<i>Amanita porphyria</i>	M	<i>Cystoderma amiantinum</i>	-
<i>Amanita rubescens</i>	M	<i>Cystoderma granulorum</i>	-
<i>A. rub. var. annulosulphurea</i>	M	<i>Dacrymyces deliquescens</i>	HZ
<i>Amanita spissa</i>	M	<i>Dermocybe cinnamomeus</i>	-
<i>Amanita vaginata</i>	M	<i>Dermocybe sanguineus</i>	-
<i>Antrodia serialis</i>	HZ	<i>Entoloma nitidum</i>	-
<i>Armillaria mellea</i>	HZ	<i>Entoloma sericeum</i>	-
<i>Arrhenia muscigenum</i>	[]	<i>Entoloma staurosporium*</i>	-
<i>Bjerkandera adusta</i>	HZ	<i>Fomes fomentarius</i>	HZ
<i>Bolbitius vitellinus</i>	HZ/S	<i>Fomitopsis pinicola</i>	HZ
<i>Boletus edulis*</i>	M	<i>Galerina hypnorum</i>	(HZ)
<i>Boletus erythropus*</i>	M	<i>Galerina sphagnorum*</i>	[]
<i>Calocera cornea</i>	HZ	<i>Ganoderma applanatum</i>	HZ
<i>Calocera viscosa</i>	HZ	<i>Ganoderma lipsiense</i>	HZ
<i>Calvatia excipuliformis*</i>	-	<i>Ganoderma lucidum*</i>	HZ
<i>Cantharellus cibarius</i>	M	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	HZ
<i>var. amathysteus*</i>		<i>Gymnopilus odini</i>	[]
<i>Cantharellus tubaeformis</i>	M	<i>Gymnopilus penetrans</i>	HZ
<i>Chalciporus piperatus</i>	M	<i>Hydnum rufescens</i>	-
<i>Chondrostereum purpureum</i>	HZ	<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	(HZ)
<i>Climatocystis borealis*</i>	HZ	<i>Hygrophorus olivaceoalbus</i>	-
<i>Clitocybe candicans</i>	-	<i>Hygrophorus pustulatus</i>	-
<i>Clitocybe clavipes</i>	-	<i>Hymenochaete rugosum</i>	HZ
<i>Clitocybe fragrans</i>	-	<i>Hymenochaete tabacina</i>	HZ
<i>Clitocybe nebularis</i>	-	<i>Hypholoma capnoides</i>	HZ
<i>Clitocybe phyllophila</i>	-	<i>Hypholoma fasciculare</i>	HZ
<i>Clitopilus prunulus</i>	-	<i>Hypholoma marginatum</i>	HZ
<i>Collybia butyracea var. asema</i>	-	<i>Hypholoma sublateritium</i>	HZ
<i>Collybia conigena*</i>	NZ	<i>Hypholoma subviride (kleine Var.)</i>	HZ
<i>Collybia dryophila</i>	-	<i>Inocybe lanuginosa</i>	HZ
<i>Collybia peronata</i>	L(N)Z	<i>Inonotus nodulosus</i>	HZ
<i>Conocybe subovalis</i>	-	<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	HZ
<i>Conocybe tenera</i>	-	<i>Laccaria amethystea</i>	-
<i>Coprinus radiatus</i>	[]	<i>Laccaria laccata</i>	-
<i>Corticiium comedens</i>	HZ	<i>Lactarius deterrimus</i>	M

<i>Lactarius glyciosmus</i>	M	<i>Russula claroflava</i>	M
<i>Lactarius piperatus*</i>	M	<i>Russula cyanoxantha</i>	M
<i>Lactarius plumbeus</i>	M	<i>Russula cyanoxantha</i>	M
<i>Lactarius quietus</i>	M	f. <i>peltereaui</i>	
<i>Lactarius rufus</i>	M	<i>Russula fellea*</i>	M
<i>Lactarius tabidus</i>	M	<i>Russula integra</i>	M
<i>Lamproderma columbinum</i>	HZ	<i>Russula nigricans</i>	M
<i>Leccinum scabrum*</i>	M	<i>Russula ochroleuca</i>	M
<i>Lenzites betulina</i>	HZ	<i>Russula rhodopaea*</i>	M
<i>Lepista gilva</i>	-	<i>Russula vesca</i>	M
<i>Lepista nuda</i>	-	<i>Russula violeipes</i>	M
<i>Lycoperdon excipuliforme</i>	-	<i>Russula violacea</i>	M
<i>Lycoperdon perlatum</i>	-	<i>Schizophyllum commune</i>	HZ
<i>Lycoperdon pyriforme</i>	HZ	<i>Schizopora paradoxa</i>	HZ
<i>Lycoperdon umbrinum</i>	-	<i>Scleroderma citrinum</i>	-
<i>Lyophyllum connatum</i>	-	<i>Scutellinia scutellata*</i>	(HZ)
<i>Macrocystidia cucumis*</i>	-	<i>Serpula himantoides</i>	HZ
<i>Marasmius androsaceus</i>	NZ	<i>Serpula lacrimans</i>	HZ
<i>Marasmius perforans</i>	NZ	<i>Sphaerobolus stellatus</i>	HZ/S
<i>Megacollybia platyphylla</i>	HZ	<i>Stereum hirsutum</i>	HZ
<i>Multiclavula mucida*</i>	[]	<i>Stereum purpureum</i>	HZ
<i>Mycena bisphaerigeza</i>	HZ	<i>Stereum rugosum</i>	HZ
<i>Mycena galericulata</i>	HZ	<i>Stereum sanguinolentum</i>	HZ
<i>Mycena galopoda</i>	N+LZ	<i>Stereum subtomentosum</i>	HZ
<i>Mycena haematopoda</i>	HZ	<i>Strobilurus esculentus</i>	NZ
<i>Mycena inclinata</i>	HZ	<i>Strobilurus stephanocystis</i>	NZ
<i>Mycena leucogala</i>	N+LZ	<i>Strobilurus tenacellus</i>	NZ
<i>Mycena pura var. rosea</i>	-	<i>Stropharia hornemannii</i>	(HZ)
<i>Nectria cinnabarina</i>	HZ	<i>Stropharia semiglobata</i>	[]
<i>Omphalina fibula</i>	-	<i>Stropharia squamosa</i>	(HZ)
<i>Osmoporus odoratus</i>	HZ	<i>Suillus luteus*</i>	M
<i>Panaeolus campanulatus</i>	[]	<i>Thelephora palmata</i>	-
<i>Panaeolus fimicola</i>	-	<i>Thelephora penicillata*</i>	[]
<i>Panaeolus foenisecii</i>	-	<i>Thelephora terrestris</i>	(HZ)
<i>Panellus serotinus</i>	HZ	<i>Trametes abietina</i>	HZ
<i>Paxillus involutus</i>	M	<i>Trametes gibbosa</i>	HZ
<i>Peniophora incarnata</i>	HZ	<i>Trametes hirsuta</i>	HZ
<i>Phaeolus schweinitzii</i>	HZ	<i>Trametes serialis</i>	HZ
<i>Phallus impudicus</i>	-	<i>Trametes versicolor</i>	HZ
<i>Phellinus igniarius*</i>	HZ	<i>Trechispora sulphurea</i>	HZ
<i>Phlebia radiata</i>	HZ	<i>Tremella foliacea</i>	HZ
<i>Pholiota adiposa</i>	HZ	<i>Trichaptum abietinum</i>	HZ
<i>Pholiota flammans</i>	HZ	<i>Tricholoma saponaceum</i>	-
<i>Pholiota lenta</i>	HZ	<i>Tricholomopsis rutilans</i>	HZ
<i>Pholiota squarrosa</i>	HZ	<i>Tubaria furfuracea</i>	-
<i>Piptoporus betulinus</i>	HZ	<i>Tylopilus felleus</i>	M
<i>Pluteus cervinus</i>	HZ	<i>Tyromyces caesius</i>	HZ
<i>Polyporus brumalis</i>	HZ	<i>Tyromyces fragilis</i>	HZ
<i>Polyporus ciliatus</i>	HZ	<i>Tyromyces lacteus</i>	HZ
<i>Psathyrella hydrophila</i>	HZ	<i>Tyromyces ptychogaster</i>	HZ
<i>Pseudohydnum gelatinosum</i>	HZ	<i>Tyromyces stipticus</i>	HZ
<i>Pycnoporus cinnabarinus</i>	HZ	<i>Tyromyces tephroleucus</i>	HZ
<i>Ramaria stricta*</i>	HZ	<i>Xerocomus badius</i>	-
<i>Rickenella fibula*</i>	-	<i>Xerocomus chrysenteron</i>	-
<i>Russula aeruginea</i>	M	<i>Xerocomus spadicceus</i>	-
<i>Russula atropurpurea</i>	M	<i>Xerocomus subtomentosus</i>	-
<i>Russula aurora (rosea)</i>	M	<i>Xerocomus truncatus</i>	HZ

Anmerkungen zur Spezialisierung einiger Arten:

Arrhenia muscigenum (syn. *A. spathulata*): An Laubmoosen
Cheilymenia stercorea, *Coprinus radiatus*, *Panaeolus campanulatus* und *Stropharia semiglobata*: Auf Pferde- (und Kuh-)mist.
Dasyscyphus apalus: Auf Binsen-Arten (*Juncus* spec.).
Galerina sphagnorum: Zwischen oder an Torfmoosen (*Sphagnum* spec.).
Gymnopilus odini: Auf alten, bemoosten Brandstellen.
Mitrla paludosa: Zersetzt in flachem Wasser liegendes Laub und Ästchen.
Multiclavula mucida: Ein lichenisierter Pilz in Symbiose mit Grünalgen.
Cortinarius cinnamomeus: Kann auf Torf wachsen.
Thelephora penicillata: Auf Moosen.
Marasmius androsaceus: Auf Nadeln, Blättern und Reisig.
Megacollybia platyphylla: Zersetzt neben Holzmaterial auch Laub.
Strobilurus esculentus wächst auf am Boden liegenden Fichtenzapfen, *Strobilurus tenacellus* zusätzlich auf Kiefernzapfen.

Insgesamt erbrachten die Begehungen den Nachweis von 215 Arten, 19 aus der Klasse der Ascomycetes und 196 aus der Klasse der Basidiomycetes. Dominierend sind Holzzersetzer mit 101 Arten = 46,9 %. Dieser hohe Anteil ist als Anzeichen für naturnahe Waldkultur mit viel Totholz zu werten. 11 Arten = 4,7 % sind auf Laub- oder Nadelstreu bzw. Zapfen, vor allem von Fichten, spezialisiert. Zu Mycorrhiza-Arten, die mit Bäumen vergesellschaftet sind, gehören 39 = 18,1 %, vor allem aus den Gattungen *Amanita* (Wulstlinge, Knollenblätterpilze, Streiflinge), *Lactarius* (Milchlinge) und *Russula* (Täublinge).

Einschränkend ist festzuhalten, dass keine systematische Untersuchung stattgefunden hat. Es ist zu erwarten, dass die im Gebiet vorkommende Artenzahl deutlich höher liegt. Eine gezielte Erfassung der derzeitigen Vorkommen mit Zuordnung der Funde zu den Teilbiotopen des FHD bleibt wünschenswert, auch in Hinblick auf zukünftige Entwicklungen.

7 Moose (Bryophyta)

Moose sind Pflanzen mit sehr differenzierten Lebensraumsansprüchen. Die Kleinheit des beanspruchten Raums lässt sie zwar nicht geeignet erscheinen, pflanzensoziologische Beurteilungskriterien vergleichbar den Kormophytengesellschaften zu liefern, Moossynusien sind aber ein Maßstab für die Feindifferenzierung von Biotopen.

Weiterhin stellen sie bei höherem Deckungsgrad Florenelemente dar, die für den Wasserhaushalt, das lokale Mikroklima und den Bodenschutz des jeweiligen Ökosystems eine wichtige Rolle spielen. Sie fungieren dank der ausgeprägten Fähigkeit der meisten terrestrischen Arten, große Mengen Wasser in Rasen und Einzelpflanzen zurückzuhalten und langsam bis zum Gleichgewichtszustand mit der umgebenden Luft abzugeben, als Wasserspeicher und Wasserverteiler, schützen den Boden vor Erosion, wirken infolge ihrer geringen Wärmeleitfähigkeit temperatúrausgleichend und fördern durch ihre langsame Zersetzung die Bildung größerer Mullmengen bzw. von Torf (LONGTON 1984). Als weiteren Vorteil nennt der Autor die direkte Aufnahme von Nährsalzen aus dem Niederschlag.

BERTSCH (1947) gibt als Aufnahmekapazität für Waldmoose das Doppelte ihres Eigengewichtes innerhalb einer Minute mit einer Steigerung bis etwa zum Sechsfachen dieses Wertes in 10 Minuten an. Die Gesamtkapazität entspricht dabei einer Niederschlagsmenge von etwa 5 mm. Auch MÄGDEFRAU et al. (1951) kommen bei Untersuchungen an Moosbeständen verschiedener Nadel- und Laubwaldtypen zu dem Ergebnis, dass der lebende Anteil einer weitgehend geschlossenen, lufttrockenen (d. h. im Gleichgewicht zu 60 % relativer Luftfeuchtigkeit befindlichen) Moosdecke im Durchschnitt 5 mm Niederschlag in kürzester Zeit aufnehmen kann. Weiterhin weisen die Autoren nach, dass sich dieser Wert beim kompletten Moosrasen mit lebenden und abgestorbenen Moos- und Falllaubanteilen auf die dreifache Menge, also 15 mm, steigert.

Noch höhere Speicherraten gelten für manche *Sphagnum*-Arten als Besiedler dauernasser Bereiche (Sumpf, Helokrene, Moor). Gegen die in der Nässe besonders aktiven Bakterien und Pilze besitzen diese Moose nach RUDOLPH et al. (1984) einen besonderen Schutz: In ihre Zellwände sind Stoffe mit bakterizider und fungizider Wirkung eingelagert.

Wesentlich ist auch die Bedeutung dichter Moosrasen als Habitat, Versteck und Nahrung für Protisten und kleine Evertebraten wie Rotatorien und Nematoden sowie eine Vielzahl von Insekten und Spinnentiere, die ihrerseits wiederum zur Nahrungsbasis größerer Arten gehören. GERSON (1980) gibt einen Überblick über von verschiedenen Autoren ermittelte Artdiversitäten und Abundanzen, wobei *Sphagnum*-Bestände als besonders arten- und individuenreich aufgeführt sind: Z. B. fanden sich in terrestrischen und semiaquatischen Beständen von Sphagnen 145, in Waldmoosen 65 Protozoenarten. Ein Gramm *Sphagnum girgensohnii* beherbergte insgesamt 220 000 Protozoen gegenüber maximal 150 000 Individuen in einer dichtwüchsigen terrestrischen Art. Ebenfalls in hohen Individuenzahlen sind Vertreter der vorgenannten Gruppen kleiner Evertebraten nachgewiesen. Weiterhin bieten Moose einen feuchten, kühlen Rückzugsbereich für terrestrische Molluskenarten. Moose als Nahrung für eine Vielzahl von Evertebraten beschreibt SLACK (1988).

Methodik

Die Moosbestände wurden in dem Zeitraum von 2000 bis 2003 mindestens dreibis viermal pro Jahr zu verschiedenen Jahreszeiten überprüft, um bei möglichst vielen Taxa Sporogonbildung bzw. sonstige der Ausbreitung und Vermehrung dienende Differenzierungen zu finden und um evt. Entwicklungstendenzen erkennen und beurteilen zu können. Die Artentrennung und Reinigung der Proben erfolgte überwiegend unter dem Binokular, um auch sehr kleinwüchsige Taxa, vor allem aus der Gruppe der Marchantiophyta, zuverlässig zu erfassen. Das Referenzmaterial befindet sich in der Sammlung der Autorin.

Als Bestimmungsliteratur dienten CRUM et al. (1981), DIERBEN (1996), FRAHM et al. (1992, 2004), FREY et al. (1995) und LANDWEHR (1966, 1980). Zusätzlich ver-

wendete Monografien, die sich auf einzelne Gattungen/Arten beziehen, sind BLOM (1996), BREMER (1980), STECH (1999) und STECH et al. (1999).

Die Taxonbezeichnungen entsprechen der Nomenklatur der Roten Listen 2011 des LANUV für Horn- und Lebermoose bzw. Laubmoose 3. Fassung, Stand August 2011.

Biotopbedingungen

Im Untersuchungsgebiet herrschen günstige Bedingungen für Moose. Die hohen, über das ganze Jahr verteilten Niederschlagsraten, die zahlreichen Oberflächenwässer, Quellhorizonte, Sumpf- und Moorpartien sichern vielen Moosarten lange Jahresperioden aktiven Lebens. Da die Mehrzahl der Arten gleichzeitig mehr oder minder lange Hitze und Austrocknen erträgt (NÖRR 1974 a und b), bedeutet die Wasserbilanz im FHD keinen bzw. keinen bedeutsamen limitierenden Faktor.

Auch das raue Regional-Klima mit tiefen Temperaturen im Winter und häufigen Früh- und Spätfrösten stellt keine erkennbare Bedrohung dar. Für acht in größeren Beständen im Gebiet vertretene Arten lässt sich dies anhand der Daten von Tabelle 4 untermauern, einer Wiedergabe der Originaltabelle von RÜTTEN (1991: 36, Tab. 3, geringfügig abgeändert). Die Zahlen geben die Werte an, bei denen noch 50 % der Nettophotosyntheserate erbracht wurde (T50-Wert), wobei die Spannen durch die individuell unterschiedlichen Reaktionen der Moospflanzen bedingt sind. Hiernach ist selbst im Sommer noch eine erstaunlich hohe Frostresistenz gegeben.

Tab. 4: Frostresistenz-Werte einiger Moosarten nach RÜTTEN (1991)

Art	Mai - September	Januar - März
<i>Polytrichum formosum</i>	-9 bis -18	-24 bis < -35
<i>Atrichum undulatum</i>	-12 bis -18	-26 bis < -35
<i>Plagiomnium undulatum</i>	-11 bis -20	-33 bis < -40
<i>Plagiomnium affine</i>	-9 bis -15	< -32 bis < -40
<i>Mnium hornum</i>	-13 bis -16	< -40
<i>Brachythecium rutabulum</i>	-17 bis -25	< -30 bis < -40
<i>Hypnum cupressiforme</i>	-28 bis -30	-26 bis < -35
<i>Pellia epiphylla</i>	-6 bis -7	-11 bis -12,5

Eine größere Gefährdung bedeutet nach RÜTTEN (1991) Austrocknen bei mangelnder Schneeabdeckung im Winter. Das in diesem Sinne von der Autorin interpretierte Ausbleichen an der Oberfläche liegender oder hervorstehender Teile von Moospolstern ließ sich auch im FHD öfter beobachten.

Als weiterer wesentlicher Ansiedlungs-Parameter wurde der pH-Wert oberflächennahe in bryologisch besonders interessanten Bereichen des Gebietes bestimmt. Die Messungen wurden an bzw. kurz unter der Substratoberfläche bei regenfreiem Wetter mit einer auf KCl-Basis arbeitenden Einstab-Messkette mit Glaselektrode durchgeführt.

BT 18.09.2002

Fichtenhochwaldbereich 3,5 – 4,8 für n = 17; Hangzone (3,18 –) 3,5 – 6,7 für n = (1+) 16; feuchte Wegstellen 6,3 – 7, 11 für n = 4. () = abweichender Einzelwert.

Die Messungen erfolgten auf Transekten vom Waldinnern zum Weg hin an Moos bewachsenen Stellen. Die Steigerung des pH-Wertes zum Weg hin hat vermutlich ihren Grund in der mehrmals erfolgten Waldkalkung: Nach Auskunft des zuständigen Forstbeamten kam es durch den ältesten angewendeten Modus, bei dem Dolomitgrus vom Weg aus mittels einer Maschine in Richtung des Waldinneren geblasen wurde, zu einer ungleichmäßigen Materialverteilung mit stärkster Konzentration am Wegrand und Konzentrationsabfall mit zunehmender Entfernung. Weiterhin dürfte durch Niederschläge zusätzlich kalkhaltige Substanz aus dem Waldrandbereich bis zum Weg transportiert worden sein.

Hd 02.10.2002

Rotbuchen-Hochwald 4,65 – 6,6 für n = 17, Werte über 6 in den quelligen Bereichen; Wegspinne freier Bereich (ehemaliges Kalkungsmaterial noch als grusige Partikel erkennbar) 7,9 – 8,7 für n = 8; auf den beiden ansteigenden Wirtschaftswegen nach ca. 20 m Abfall bis 6,5; an die Wege angrenzender Fichtenwaldrand bzw. *Calluna vulgaris*-Bestand 5 – 5,5 für n = 3 Furtbereich 5,25 – 6,35 für n = 6, Werte über 6 im quelligem Wiesenbereich; Übergangsmoor 5,73 – 7,01 für n = 8; Torfwerte um 6,5

We 11.10.2002

Übergangsmoor 4,5 – 6 (*Sphagnum*-Standorte) für n = 15; Wasser einer Schlenke 6,7 Fichtenwald 4,6 – 6,4 für n = 10 Mauerpfeiler Eisenbahnbrücke: Wangen, Kronen, Bodenbereich 9,06 – 9,22 für n = 6; Erdboden unmittelbar an Brücke (mit Moosbeständen) 8,45 – 8,96 für n = 4

Die Messergebnisse belegen eine hohe, kleinräumige Variabilität des Oberboden-pHs und damit eine weitere günstige Grundlage für eine hohe Taxadiversität von Moosen.

Artenspektrum

Die nachgewiesenen Taxa sind in Tabelle 5 aufgelistet. Insgesamt handelt es sich um 166 Taxa, 33 Hepaticophyta und 133 Bryophyta.

Die Spalte Areal gibt die Einstufung der Taxa nach DÜLL (1994 a, b) und DÜLL et al. (1989) in Hinblick auf montane oder subalpine Höhenverbreitung (= mont bzw. subalp) wieder und/oder kennzeichnet die Biotoypen für Arten mit eng begrenztem Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Ba = Bahnbrücke/angrenzender Bodenbereich mit erhöhtem pH, KW = kalkangereicherter Wegespinnen-Bereich, F = Grundgesteinfelsen, Üm = Übergangsmoor. Begriff in Klammern = bedingte Geltung der Zuordnung bzw. weitere Vorkommen des Taxons im Gebiet.

Weiterhin ist die Einstufung der Taxa in die RL 2011 des LANUV für Nordrhein-Westfalen und das Süderbergland (RL NRW/SÜBL) angegeben.

Tab. 5 Moose

Taxon	Areal	RL NRW	RL SÜBL
Hepaticophyta			
<i>Barbilophozia attenuata</i> (Mart.) Loeske	mont	3	3
<i>Calypogeia fissa</i> (L.) Raddi		*	*
<i>Calypogeia muelleriana</i> (Schiffn.) Müll. Frib.		*	*
<i>Calyp. neesiana</i> (C. Massal. & Carestia) Müll. Frib.	mont	D	D
<i>Calypogeia sphagnicola</i> (Arnell & J. Perss.) Warnst. & Loeske	Um	2	G
<i>Cephalozia bicuspidata</i> (L.) Dumort.		*	*
<i>Cephalozia lunulifolia</i> (Dumort.) Dumort.	mont	2	3
<i>Cephaloziella hampeana</i> (Nees) Schiffn.	(F)	3	3
<i>Cephaloziella rubella</i> (Nees) Warnst.		3	3
<i>Chiloscyphus pallescens</i> (Hoffm.) Dumort.		*	*
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> (L.) Corda		*	*
<i>Diplophyllum albicans</i> (L.) Dumort.	(F)	*	*
<i>Diplophyllum obtusifolium</i> (Hook.) Dumort.	(F)	*	*
<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.		*	*
<i>Jungermannia gracillima</i> Sm.		*	*
<i>Lepidozia reptans</i> (L.) Dumort.	(F)	*	*
<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort.		*	*
<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort. var. <i>rivularis</i> (Raddi) Warnst.		*	*
<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort.		*	*
<i>Lophozia excisa</i> (Dicks.) Dumort.	mont, F	3	3
<i>Lophozia longidens</i> (Lindb.) Macoun	mont, F	2	2
<i>Lophozia ventricosa</i> (Dicks.) Dumort.	Um	*	*
<i>Marchantia polymorpha</i> L. subsp. <i>ruderalis</i> Bischl. & Boisselier		*	*
<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.	mont	3	*
<i>Nowellia curvifolia</i> (Dicks.) Mitt.	mont	*	*
<i>Pellia epiphylla</i> (L.) Corda	(F)	*	*
<i>Plagiochila porelloides</i> (Nees) Lindenb.	mont	*	*
<i>Ptilidium ciliare</i> (L.) Hampe		2	2
<i>Ptilidium pulcherrimum</i> (Weber) Vain.		3	D
<i>Scapania irrigua</i> (Nees) Nees	mont	3	*
<i>Scapania nemorea</i> (L.) Grolle		*	*
<i>Scapania undulata</i> (L.) Dumort.	mont	*	*
<i>Tritomaria exsectiformis</i> (Breidl.) Loeske	(mont), F	3	3
Bryophyta			
<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.		*	*
<i>Amblystegium serpens</i> var. <i>juratzkanum</i> (Schimp.) Rau & Hervey		*	*
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P. Beauv.		*	*
<i>Aulacomnium androgynum</i> (Hedw.) Schwägr.		*	*
<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwägr.	(Um)	3	*
<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	KW	*	*
<i>Brachythecium glareosum</i> (Spruce) Schimp.	(mont), Ba	*	*
<i>Brachythecium oedipodium</i> (Mitt.) A. Jaeger		D	D
<i>Brachythecium populeum</i> (Hedw.) Schimp.		*	*
<i>Brachythecium reflexum</i> (Starke) Schimp.	mont	3	3
<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.		*	*
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.		*	*
<i>Brachythecium salebrosum</i> (Web. & Mohr) Schimp.		*	*
<i>Brachythecium velutinum</i> (Hedw.) Schimp.		*	*
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i> (Hedw.) P.Chen	KW	*	*
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.		*	*
<i>Bryum barnesii</i> Wood in Schimp.	KW	*	*
<i>Bryum capillare</i> Hedw. s.str.	KW, Ba	*	*
<i>Bryum rufifolium</i> Dixon	KW, Ba	*	*

<i>Bryum imbricatum</i> (Schwaegr.) Bruch & Schimp.	KW	3	*
<i>Bryum pallens</i> Sw.	KW	D	*
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) P. Gaertn. E. Mey & Scherb. var. <i>pseudotriquetrum</i>	KW	3	*
<i>Bryum rubens</i> Mitt.	KW	*	*
<i>Bryum subelegans</i> Kindb.	KW	*	*
<i>Calliergon cordifolium</i> (Hedw.) Kindb.	Üm	*	*
<i>Calliergon stramineum</i> (Brid.) Kindb.	Üm	3	3
<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske		*	*
<i>Campylopus flexuosus</i> (Hedw.) Brid.		*	*
<i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid.		*	*
<i>Campylopus pyriformis</i> (Schultz) Brid.	(Üm)	*	*
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid. var. <i>purpureus</i>		*	*
<i>Cirriphyllum piliferum</i> (Hedw.) Grout		*	*
<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) Web. & Mohr		*	*
<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce var. <i>filicinum</i>	KW	*	*
<i>Cynodontium strumiferum</i> (Hedw.) Schimp.	mont	2	2
<i>Dicranella palustris</i> (Dicks.) Grundw. ex Warb.	mont	3	3
<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.		*	*
<i>Dicranella rufescens</i> (With.) Schimp.		*	*
<i>Dicranodontium denudatum</i> (Brid.) E. Britton	mont	*	*
<i>Dicranoweisia cirrata</i> (Hedw.) Lindb. ex Milde		*	*
<i>Dicranum fuscescens</i> Sm.	mont	3	3
<i>Dicranum montanum</i> Hedw.		*	*
<i>Dicranum polysetum</i> Sw.	(ÜmRand)	3	3
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.		*	*
<i>Dicranum tauricum</i> Sapiegin		*	*
<i>Didymodon fallax</i> (Hedw.) R.H. Zander	KW	*	*
<i>Didymodon ferrugineus</i> (Besch.) M.O. Hill	mont, KW	*	*
<i>Didymodon rigidulus</i> Hedw.	Ba	*	*
<i>Ditrichum heteromallum</i> (Hedw.) E. Britton	mont	*	*
<i>Encalypta streptocarpa</i> Hedw.	KW	*	*
<i>Eurhynchium crassinervium</i> (Wilson) Schimp.		*	*
<i>Eurhynchium hians</i> (Hedw.) Sande Lac.		*	*
<i>Eurhynchium praelongum</i> (Hedw.) Schimp.		*	*
<i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp.		*	*
<i>Fissidens bryoides</i> Hedw.		*	*
<i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw. var. <i>antipyretica</i>		*	*
<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.		*	*
<i>Grimmia pulvinata</i> (Hedw.) Sm. var. <i>pulvinata</i>	Ba	*	*
<i>Herzogiella seligeri</i> (Brid.) Z. Iwats.		*	*
<i>Homalothecium lutescens</i> (Hedw.) H. Rob.	Ba	*	*
<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.	KW	*	*
<i>Homomallium incurvatum</i> (Brid.) Loeske	mont	*	*
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.		*	*
<i>Hypnum andoi</i> A. J. E. Sm.		*	*
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>cupressiforme</i>		*	*
<i>H. cupressif.</i> Hedw. var. <i>lacunosum</i> Brid.		*	*
<i>H. cupressif.</i> Hedw. var. <i>resupinatum</i> (Tayl.) Schimp.		*	*
<i>Hypnum jutlandicum</i> Holmen & E. Warncke		*	*
<i>Hypnum lindbergii</i> Mitt.	mont	3	*
<i>Isothecium alopecuroides</i> (Dubois) Isov.		*	*
<i>Isothecium myosuroides</i> Brid.		*	*
<i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.) Ängstr.		*	*
<i>Mnium hornum</i> Hedw.		*	*
<i>Oligotrichum hercynicum</i> (Hedw.) Lam. & DC.	subalp	*	*
<i>Orthodontium lineare</i> Schwägr.		*	*

<i>Orthotrichum affine</i> Schrad. ex Brid.		*	*
<i>Orthotrichum anomalum</i> Hedw.	Ba	*	*
<i>Paraleucobryum longifolium</i> (Hedw.) Loeske	mont	*	*
<i>Philonotis fontana</i> (Hedw.) Brid.		3	*
<i>Plagiomnium affine</i> (Blandow) T.J. Kop.		*	*
<i>Plagiomnium elatum</i> (Bruch & Schimp.) T.J. Kop.		3	3
<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J. Kop.		*	*
<i>Plagiothecium denticulatum</i> (Hedw.) Schimp.		*	*
<i>Plagiothecium laetum</i> var. <i>curvifolium</i> (Limpr.) Mastracci & M. Sauer		*	*
<i>Plagiothecium laetum</i> Schimp. var. <i>laetum</i>		*	*
<i>Plagiothecium nemorale</i> (Mitt.) A. Jaeger		*	*
<i>Plagiothecium succulentum</i> (Wilson) Lindb.		*	*
<i>Plagiothecium undulatum</i> (Hedw.) Schimp.	(mont)	*	*
<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.		*	*
<i>Pogonatum aloides</i> (Hedw.) P. Beauv.		*	*
<i>Pogonatum nanum</i> (Hedw.) P. Beauv.		2	2
<i>Pogonatum urnigerum</i> (Hedw.) P. Beauv.	mont	*	*
<i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb.		*	*
<i>Pohlia prolifera</i> (Breidl.) Lindb. ex Arnell	subalp	3	3
<i>Pohlia wahlenbergii</i> (F. Weber & D. Mohr) A.L. Andrews		*	*
<i>Polytrichum commune</i> Hedw. var. <i>commune</i>	Um	*	*
<i>Polytrichum commune</i> Hedw. var. <i>uliginosum</i> Hübener		*	*
<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.		*	*
<i>Polytrichum piliferum</i> Schreb. ex Hedw.		*	*
<i>Pseudephemerum nitidum</i> (Hedw.) Reimers		*	*
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i> Z. Iwats.	(F)	*	*
<i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not.	mont	2	2
<i>Racomitrium elongatum</i> Frisv.	KW	3	*
<i>Racomitrium fasciculare</i> (Hedw.) Brid.	mont	2	2
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T. J. Kop.		*	*
<i>Rhynchostegium confertum</i> (Dicks.) Schimp.	Ba	*	*
<i>Rhynchostegium murale</i> (Hedw.) Schimp.	Ba	*	*
<i>Rhytidiadelphus loreus</i> (Hedw.) Warnst.	mont	*	*
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.		*	*
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.		*	*
<i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske	mont(Um)	*	*
<i>Schistidium apocarpum</i> agg. (Hedw.) B.S.G. em. Poelt	Ba	*	*
<i>Scleropodium purum</i> (Hedw.) Limpr.		*	*
<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw. var. <i>cap.</i>	Um	3	*
<i>Sphagnum fallax</i> (H. Klinggr.) H. Klinggr.	(Um)	*	*
<i>Sphagnum fimbriatum</i> Wilson		*	*
<i>Sphagnum girgensohnii</i> Russow	mont, Um	*	*
<i>Sphagnum palustre</i> L.	(Um)	*	*
<i>Sphagnum papillosum</i> Lindb.	Um	3	3
<i>Sphagnum russowii</i> Warnst.	mont, Um	*	*
<i>Sphagnum squarrosus</i> Crome	Um	*	*
<i>Sphagnum subsecundum</i> Nees s. str.	(Um)	2	2
<i>Sphagnum teres</i> (Schimp.) Angstr.	Um	2	3
<i>Tetraphis pellucida</i> Hedw.		*	*
<i>Thamnobryum alopecurum</i> (Hedw.) Gangulee		*	*
<i>Thuidium assimile</i> (Mitt.) A. Jaeger	KW	3	3
<i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) Schimp.		*	*
<i>Tortella inclinata</i> (R. Hedw.) Limpr.	KW	3	3
<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.	mont, KW	*	*
<i>Tortula muralis</i> Hedw.		*	*
<i>Ulotha bruchii</i> Hornsch. ex Brid.		*	*
<i>Warnstorfia fluitans</i> (Hedw.) Loeske var. <i>falcata</i>	Um	3	2
<i>Weissia controversa</i> Hedw.	KW	*	*

Bestandsprognose und synsystematische Zuordnung

Im Folgenden sind für einen Teil der Taxa, vor allem für die Rote Liste-Arten, Angaben zur Vorkommenshäufigkeit und zu Standortcharakteristika im FHd gemacht. Weiterhin werden die Moos-Synusien auf der Ebene von Assoziationen eingeordnet, soweit es sich nach Artenzusammensetzung und Dominanzverhältnissen um deutlich differenzierte Gesellschaften im Sinne der Angaben von MARSTALLER (1993) handelt, nach dem auch die Benennung der Syntaxa erfolgt.

Nur wenige der gefährdeten Arten sind wegen eines ganz eng begrenzten und geringen Vorkommens im FHd kurzfristig im Bestand bedroht. Hierzu gehört in erster Linie *Ptilium crista-castrensis*. Die einzige bislang im Gebiet gefundene Pflanze hat sich an einer schattigen und feuchten Waldrandstelle im unteren Bereich eines fast verrotteten Fichtenholzstoßes angesiedelt, der inzwischen abzurutschen beginnt. *Cynodontium strumiferum*, *Dicranum fuscescens*, *Thuidium assimile* (Syn. *Thuidium philibertii*) und *Thamnobryum alopecurum* (letztere Art lt. RL 2011 nicht gefährdet) besitzen nur je ein geringes Vorkommen. *Dicranella palustris* tritt in drei recht gut entwickelten Gruppen an dem ständig von Quellwasser überrieselten Wirtschaftsweg im BT-Tal auf. Sobald hier jedoch Holz abgefahren wird, ist seine Existenz in Frage gestellt.

Alle übrigen als gefährdet eingestuften Taxa des FHd erscheinen zur Zeit im Bestand gesichert, da sie ein bis mehrere Vorkommen an geschützt liegenden Stellen aufweisen wie z. B. *Metzgeria conjugata* an einem Bachufer in dem nicht bewirtschafteten Rotbuchenhochwald im oberen Talabschnitt oder *Scapania irrigua* in drei räumlich getrennten Bereichen, einer Nasswiese und einem von Quellwasser überrieselten Wirtschaftsweg im BT-Tal sowie in sumpfigen Bereichen eines Rinnsals, das innerhalb des Rotbuchen-Altbestandes dem Hundsdrellbach zufließt.

Einige der gefährdeten Arten sind in jeweils mehreren großen Beständen und zusätzlich verstreut in kleinen Vorkommen im Gebiet vertreten: *Aulacomnium palustre*, *Barbilophozia attenuata*, *Brachythecium reflexum*, *Hylocomium splendens*, *Philonotis fontana*, *Ptilium ciliare* sowie *Rhytidiadelphus triquetrus*, ebenso die nicht gefährdete Art *Rhytidiadelphus loreus*.

Bislang nicht erwähnte Taxa mit Gefährdungsstatus konzentrieren sich vornehmlich auf drei Standorte/Standorttypen des Untersuchungsgebietes.

An der frei anstehenden, südwest-exponierten Seite eines Felsblocks im Hd-Tal findet sich eine von Lebermoosen dominierte Gesellschaft, welche dem *Diplophylo albicantis-Scapanietum nemorosae* Šmarda 1947 zuzuordnen ist. Sie ist in der rand- und bodennahen Zone eines etwa 1,5 m hohen, engen Spaltes im Gestein sowie dessen nächster Umgebung angesiedelt, wo trotz der Exposition ein schattiges und feuchtes Standortklima durch Hochstauden und Sträucher von *Rubus idaeus* gewährleistet ist. Neben *Diplophyllum albicans* und *D. obtusifolium* sind *Cephaloziella hampeana*, *Lepidozia reptans*, *Pseudotaxiphyllum elegans* und *Scapania nemorea* in größeren Beständen vertreten, Arten, die im FHd

mehrere Standorte aufweisen. Ganz auf diesen Standort beschränkt sind die drei Lebermoosarten *Tritomaria exsectiforme*, *Lophozia excisa* und *Lophozia longidens*. Die beiden ersteren Arten sind nur gering vertreten, bilden aber regelmäßig Brutkörper. Das für das Süderbergland in Kategorie 2 eingestufte, in den übrigen Regionen von NRW nicht nachgewiesene Lebermoos *Lophozia longidens* ist in deutlich größerem Umfang vorhanden. Auch bei ihm waren stets reichlich rotbraune Brutkörper zu finden. Der Standort im Hd dürfte wegen der schwierigen Zugänglichkeit ungefährdet sein.

Als Habitate von zentraler Bedeutung für das FHd sind die beiden Übergangsmoore anzusehen, die beide artenreiche *Sphagnum*-Bestände besitzen. Das im pH-Wert höher liegende Hd-Moor weist in mosaikartiger Verteilung die Arten *Sphagnum fallax*, *girgensohnii*, *papillosum*, *subsecundum* und *teres* auf, während die Arten *Sphagnum capillifolium* und *russowii* auf das We-Moor beschränkt sind, wo *Sph. fallax* und *girgensohnii* fehlen. Weitere charakteristische, in beiden Mooren in größeren Beständen anzutreffende Arten sind *Polytrichum commune* und *Aulacomnium palustre*, stellenweise vergesellschaftet mit *Calypogeia sphagnicola* und *Calliergon stramineum*. *Calliergon cordifolium* wächst am Ufer eines Teiches in der Randzone des Hd-Moores, *Polytrichum commune* var. *uliginosum* am Rand des Wehbaches und *Warnstorfia fluitans* var. *falcata* im We-Moor.

Außer in den Übergangsmooren entwickeln sich weitere *Sphagnum*-Zentren im BT-Tal und im Hd-Tal. Etwa im mittleren Bereich des BT-Laufs ist das Gelände einer ehemaligen Furt stark vernässt und inzwischen versumpft. Hier haben neben *Sphagnum palustre* die Arten *Sphagnum fallax*, *squarrosum* und *subsecundum* Fuß gefasst. Für *Sphagnum squarrosum* ist dies der einzige bislang im FHd nachgewiesene Standort. Auch *Sphagnum fimbriatum* findet sich nur im BT-Tal und zwar im Helokreenen-Bereich des Baches. Im oberen Hd-Tal haben sich in einem ausgedehnten Vernässungsbereich bislang *Sphagnum palustre* und *Sphagnum subsecundum* angesiedelt. Für *Sphagnum subsecundum* bestätigt sich dabei die Aussage von KAMBACH et al. (1969), dass das Taxon an Orten wächst, die eine Humusaufgabe besitzen.

Eine dritte Sondergruppe des FHd ist die der basiphytischen Arten. Den beiden Brückenbauwerken kommt untergeordnete Bedeutung zu, da sie nur einen artenarmen Besatz von Ubiquisten des *Orthotricho anomalii* – *Grimmietum pulvinatae* Stodiek 1937 mit dominantem Anteil von *Schistidium apocarpum* agg. an den Brückenwangen aufweisen. Eine genaue Artbestimmung war bei letzterem nicht möglich: Die in FRAHM et al. (2004: 334, 335) aufgeführten Unterschiede zwischen *S. crassipilum* und *S. apocarpum* waren nicht ausreichend ausgeprägt.

Dagegen besitzt die Wegespinne im Hd-Tal als ebenfalls anthropogen kalkangereicherter Gebietsanteil eine recht reichhaltige Moosflora, nicht zuletzt aufgrund des überwiegend feuchten bis frischen Untergrundes in den betreffenden Mikrotopen. Hier ist das artenreichste *Bryum*-Vorkommen des Gebietes zu verzeichnen sowie ein *Tortelletum inclinatae* Stodiek 1937 mit gut entwickelten Beständen von *Tortella inclinata* und *Encalypta streptocarpa*. In

einem angrenzenden Wiesenstreifen befindet sich der einzige Standort von *Thuidium assimile*. An/auf den weiterführenden Wegen fällt der pH-Wert schnell ab. Etwa 15 m von der Wegspinne entfernt, am schottrigen Rand des zur Hd-Qelle führenden Weges, beträgt er noch 6,8–6,5. Ab hier besiedelt ein *Dicranello heteromallae-Oligotrichetum hercynici* Schumakker, de Zuttere et Joye 1980 mit recht üppigem Bestand an *Oligotrichum hercynicum* den südöstlichen Wegrand. Auf der anderen Wegseite beginnt ein artenarmes *Racomitrio-Polytrichetum piliferi* von Hübschmann 1967.

An den schattigen Wegrändern und in den Randzonen der Fichtenbestände des Fhd gedeihen, z. T. mosaikartig verzahnt, das *Calypogeietum muellerianae* Philippi 1963, *Pogonitetum aloidis* Philippi 1956, *Dicranello heteromallae-Campylopodetum flexuosi* Marstaller 1981 und *Pogonato urnigeri-Atrichetum undulati* von Krusenstjerna 1945.

In dem hangständigen Fichtenhochwald zu Beginn des We-Tals ist 2003 ausgeholt worden. Unter dem Einfluss der größeren Einstrahlungsmenge haben sich auf dem stark wasserzügigen Gelände die hier ansässigen Moose so stark vermehrt, dass der Boden inzwischen weitgehend von ihnen bedeckt ist. Dominierend sind Arten aus dem Verband des *Pleurozium schreberi* von Krusenstjerna 1945: *Hylocomium splendens*, *Thuidium tamariscinum*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Rh. triquetrus*, *Pleurozium schreberi*, *Scleropodium purum*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum formosum* sowie *Plagiothecium undulatum*.

Im Rotbuchen-Hochwald ist der Anteil an Waldbodenbesiedlern deutlich geringer. Es dominieren *Brachythecium rutabulum*, *Br. salebrosum* und *Br. velutinum*, *Dicranella heteromalla* und *Eurhynchium praelongum* als Laubmoosarten. Dieses Erscheinungsbild ist durch die vielen quelligen Stellen und Wasserabläufe stellenweise deutlich abgeändert, z.B. durch große Bestände an *Mnium hornum*, *Rhizomnium punctatum* und *Pellia epiphylla*.

Climacium dendroides bildet einen größeren Bestand an einem feuchten, schattigen Wegrand etwa 200 m außerhalb der Gebietsgrenze.

Stark vertreten sind Totholzbewohner. Als ausgeprägteste Gesellschaften sind im Fhd das *Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri* Philippi 1965, *Tetraphido pellucidae-Orthodicranetum stricti* Hebrard 1973 und *Aulacomnietum androgyni* von Krusenstjerna 1945 angesiedelt. *Brachythecium reflexum* wurde mehrfach an derartigen Standorten gefunden, auch *Dicranodontium denudatum* tritt häufig auf. Epiphytische Gesellschaften sind nur artenarm durch das *Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis* Barkman 1958 und *Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis* Wisniewski 1930 repräsentiert.

Die Moosgesellschaft der drei Bäche ist das *Scapanietum undulatae* Schwickerath 1944 mit *Scapania undulata* und *Fontinalis antipyretica*, im Uferbereich oft begleitet von *Pellia epiphylla*. Die Wertung von SCHMIDT (1993: 13), dass diese Assoziation "gewöhnlich eine gute Indikatorgesellschaft für unverschmutzte und

mineralarme Waldbäche im Silikatgebirge" darstellt, trifft auf die Gewässer des FHd zu.

Beim Vergleich der Standortbedingungen der Eigenfunde mit den in DÜLL (1992) zusammengestellten Zeigerwerten ergaben sich im Allgemeinen keine wesentlichen Unterschiede. Nur in einigen Fällen (z. B. bei *Sphagnum*-Arten) lag der pH-Wert des Wuchsortes über der von DÜLL angegebenen Reaktionszahl. Diese Abweichungen lassen sich anhand der Geltungsbegrenzung der Reaktionszahlen interpretieren, die der Autor darlegt, dass nämlich "eindeutige Zeigerwerte nur im Bereich der Areal- bzw. Existenzgrenze" zu erwarten sind, während unter optimalen Bedingungen gilt, dass von vielen Moosen "beispielsweise bei optimaler Wasserversorgung (...) höhere pH-Werte als üblich toleriert" werden (DÜLL 1992: 175). Hinzu kommt, dass generell Literaturangaben zu pH-Werten nur als Richtgröße aufzufassen sind, da variierende Messmethoden und -bedingungen (kolorimetrisch, Sonden mit unterschiedlicher Bezugsbasis, Lage der Messstellen, Häufigkeit der Messungen, klimatische Bedingungen zum Messzeitpunkt u. ä.) Differenzen bedingen können.

Vorbehalte sind in einigen Fällen auch hinsichtlich der Angaben zur Höhenverbreitung angebracht, da einige Arten, so *Brachythecium oedipodium*, *Br. reflexum*, *Dicranum fuscescens* und *Oligotrichum hercynicum* derzeit in tiefere Lagen vordringen (FRAHM 1993). Dennoch gibt die Anzahl von 33 als montan und 2 als subalpin eingestuften Taxa einen deutlichen Hinweis auf die Höhenlage des Gebietes.

Auswertung

Insbesondere der ausgeprägte Feuchtgebietscharakter des Untersuchungsgebietes hat maßgeblichen Anteil an der hohen Taxazahl und macht den besonderen Wert des Gebietes aus. Mit den Sumpf-, Moor- und Feuchtwiesenbereichen sowie den quelligen Partien sind Biotoptypen vorhanden, deren vielfache Schädigung sich landesweit besonders schwerwiegend durch Artenverlust bemerkbar macht. Auch das ständig präsente, reiche Angebot an Totholz unterschiedlichster Zersetzungsstadien trägt wesentlich zum Artenreichtum des Gebietes bei.

Nach der Novellierung vom 21.10.1999 sind in Anlage 1 der Bundesartenschutzverordnung drei Gattungen mit insgesamt 42 Arten als in Deutschland besonders geschützt deklariert: 4 *Hylocomium*-Arten, 2 *Leucobryum*-Arten und 36 *Sphagnum*-Arten. Von ihnen wurden im FHd insgesamt 12 Arten nachgewiesen, 10 aus dem Genus *Sphagnum*, je eine aus den beiden anderen Genera. Somit sind 29 % der besonders geschützten Bryophytenarten Deutschlands in diesem Gebiet vertreten.

Die Vielfalt an Moostaxa sowie Moos-Assoziationen belegt, dass es sich beim FHd um ein Gebiet mit hoher Biodiversität für Bryophyten handelt, das bislang keine schwerwiegenden Beeinträchtigungen durch anthropogene Eingriffe erlitten hat. Es enthält gefährdete, in langsamer zeitlicher Weiterentwicklung befindliche,

für Moose günstige Biotoptypen ebenso wie ein großes Angebot an Mikrotopen, die relativ schnell veränderlich und damit kurzlebig sind, aber infolge von Sonderbewirtschaftung bzw. Nichtbewirtschaftung großer Gebietsanteile stets in allen Ausprägungen zur Verfügung stehen.

8 Fließgewässer

Sowohl der Hundsdreller Bach (Hd) als auch der Bustenbach (BT, in einer älteren topografischen Karte als Talsbach bezeichnet) sind als oligosaprobe Silikatgewässer der Gewässergütestufe I einzustufen. Es sind keine Einleitungen vorhanden und es erfolgen keine Belastungen durch Düngereinspülung im Einzugsbereich der Gewässer. Das Wasser des Bustenbaches ist bei einigen nahe wohnenden Personen als Trinkwasser bekannt und beliebt (mdl. Angabe LEMKE). Im unteren Teil der Streuobstwiese ist eigens eine Wasserentnahmestelle in Form eines ausgehöhlten Baumstammes geschaffen worden, in die ein kleiner Teil des Bachwassers eingeleitet wird.

Ebenso wie beim Wehbach (We) im untersuchten Abschnitt liegt der pH-Wert beider Bäche mit Ausnahme des ersten Abschnittes des Hd im schwach sauren bis neutralen Bereich, die Leitfähigkeit unter 70 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Hd-Quellregion und Oberlauf in dichtem Fichtenhochwald pH 4,2 – 5,5 für $n = 4$; entlichtete Talregion, Oberlauf bis Mündung pH 5,6 – 6,8, stellenweise bis 7,2 für $n = 8$; (02.10.2002)

Mündung: O_2 -Gehalt 8,5 ml = 92 %; pH 6,94; Gesamthärte 1; Kohlenhydrathärte 0,8; Stickstoffverbindungen nicht nachweisbar, Leitfähigkeit 56 (17.07.1995)

We 6,0 – 6,8 für $n = 4$ (17.07.1995 und 11.10.2002)

BT 6,2 – 7,1 für $n = 6$ (18.09.2002)

Leitfähigkeit der drei Bäche 49 – 69,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Die Quellregion des Hundsdreller Baches weist einen ökologisch schlechten Zustand auf: Das Gebiet, in dem die permanent schüttende Quelle liegt, ist von der Eigentümerin, einer Waldgenossenschaft, drainiert worden. Das kleine Quellrinnal vereinigt sich schon nach wenigen Metern mit dem in mehreren tiefen Gräben ablaufenden Sickerwasser. Das gesamte Gelände ist mit einer inzwischen mehr als 50 Jahre alten Fichtenmonokultur bepflanzt.

Durch die Drainagegräben ist das Quell-Ökosystem zerstört: Quelltypische Organismenarten ließen sich in den Gräben nicht nachweisen. Letztere erwiesen sich vielmehr als äußerst arten- und individuenarm.

Der Quelllauf/erste Abschnitt des Oberlaufs wird ebenfalls durch einen Fichtenbestand der Waldgenossenschaft beeinträchtigt. Hier verhindern ein niedriger pH-Wert, mangelnder Lichtgenuss und geringes Geschiebe in dem teilweise stark eingetieften Bachbett die Entwicklung einer größeren Artendiversität.

Der weitere Verlauf des Hd, im Staatsforstbereich gelegen, ist nicht anthropogen beeinflusst. Er entspricht ab hier in seiner längszonalen Gliederung dem Schema des 'idealen' Mittelgebirgsbaches: Im Oberlauf sind kleine Furkationen ausgebildet, auf die immer stärkere Windungen folgen. 1999/2000 entstand als Folge eines Schleifen-Durchbruchs der erste kleine Altarm.

Im letzten Abschnitt fließt der Hd relativ geradlinig an dem Übergangsmoorbereich entlang und mündet etwa 2,5 km nach der Quelle in den Wehbach.

Der Gewässerboden wird über größere Strecken von schräg anstehendem Untergrundgestein gebildet und enthält wenig Geschiebe. Stellenweise kommt es zu Schlammansammlungen.

Die Saumbiotope des Hd sind charakterisiert durch mosaikartig abwechselnde Hochstaudenfluren, Seggen- und Binsenbestände sowie Helophyten. Sie sichern bachbegleitend zahlreichen Kleintieren Lebensraum. Als Beleg für eine hohe ökologische Wertigkeit kann das Vorkommen der Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*) gelten. In einer Ufernutzungsanalyse unter den Gesichtspunkten Risiko, Zeit und Nahrung wertet SCHRÖPFER (1983) das Vorhandensein einer Population dieser Insektenfresser-Art an kleinen Fließgewässern als Indikation weitgehend naturnaher Ufer mit hoher Strukturdiversität und einem geschlossenen Hohlraumssystem in der Vegetation, wo bei guter Deckung eine reiche Kleintierfauna als Nahrung geboten ist.

Der Hd stellt somit bis auf die Quellregion einen in NATURA 2000 - Standard Data Form: 4 (Internet 25.05.2015) der für das FFH-Gebiet Rothaarkamm und Wiesentäler aufgeführten naturnahen Bachläufe mit Krautsäumen dar.

Quelle und Quelllauf des Bustenbaches sowie der in letzteren mündende obere Zulauf sind naturbelassen. Etwa ab dem Oberlauf bis zur Furt ist die Aue von Fichten freigestellt. In diesem Bereich ist der Bach naturnahe. Die Furtumgebung hat sumpfigen Untergrund, besonders linksseitig des Baches. Kurz hinter der Furt, im Bereich der Streuobstwiese, wird anthropogener Einfluss deutlich. Hier ist das schmale, geschiebearme Bachbett, dessen Ufer keinen Hochstaudensaum aufweisen, stark eingetieft. Einige noch erkennbare ehemalige Gräben im unteren Wiesenteil lassen vermuten, dass der Bach im Rahmen von Rieselwiesenwirtschaft genutzt worden ist.

Im weiteren Verlauf ist der Bach als ökologisch geringwertig einzustufen. Er wird zunächst durch eine breite Verrohrung unter einem Holzabfuhrweg hindurch in das Hundsdrell-/Wehbachtal geleitet. Im Bereich der privaten, bis unmittelbar an die Ufer grenzenden Fichtenmonokultur, durchzogen mit Drainagegräben, ist er durch starke Beschattung, Steilufer und weiterhin geringes Geschiebe gekennzeichnet.

Ein Großteil des Wassers wird anschließend in den privaten Fischteich eingeleitet, der Rest versickert in dem sumpfigen Gelände auf der östlichen Wehbachseite. In geringem Abstand zum Wehbach sammeln sich in dem Sumpfgelände zwei schmale, zusammenfließende Rinnsale. Der Endabschnitt, der in

den Wehbach mündet, ist vermutlich als Rest des ursprünglichen Bachverlaufs anzusehen.

Der Wehbach ist im Untersuchungsbereich bis auf Unterführungen naturnahe. Im Endbereich des Untersuchungsgebietes grenzen einige Wiesen an, die als Pferdeweide genutzt werden. Wegen der geringen Anzahl der Tiere ist keine Verschmutzung zu erwarten.

Zum Makrozoobenthos der Bäche liegen fixierte, von der Autorin in den 1990er Jahren genommene Proben vor, die noch ausgewertet werden sollen.

9 Teiche als Ökosysteme innerhalb des Biotopverbundes

Die Mehrzahl der Teiche wurde lt. mdl. Auskunft von LEMKE nach den Empfehlungen von BLAB (1986) für Gewässerneuanlagen, speziell Kleingewässer, angelegt. Infolge der guten Wasserversorgung nahezu im gesamten Talbereich durch langflächige Quellhorizonte, Hangwasserzufluss und hohen Grundwasserstand sind fast alle Teiche perennierend. Nur wenige fallen in langen, warmen Trockenperioden bis auf eine schlammige Bodenschicht trocken.

Die räumlichen Verhältnisse erlaubten, die Teiche in empfohlener Größe, Tiefe und Abstand bachbegleitend anzulegen. Wie Abb. 1a und b zu entnehmen ist, sind sie gruppenweise in engem räumlichem Verbund und insgesamt in z.B. für Amphibien gut überbrückbaren Entfernungen von maximal einigen Hundert Metern gestaffelt. Seitens des Forstamtes sind mit Ausnahme einiger Schwarzerlen keine Faunen- und Florenelemente eingebracht worden, um eine unbeeinflusste Entwicklung zu gewährleisten. Initialmaterial für nicht bzw. wenig ortsbewegliche Arten war durch die 1990 30 Jahre alten Teiche Hd 8 und 9 sowie Feucht- und Nasswiesenzönosen in verschiedenen Bereichen der Bachauen gegeben. Allerdings wurden von dritter Seite *Iris pseudacorus*, *Sparganium erectum*, *Myriophyllum spec.* und *Utricularia spec.* angesiedelt.

Zur Bezeichnung 'Teiche': Nach der Typologisierung von PARDEY et al. (2005) handelt es sich im FHd um Kleingewässer. Gemeinsam ist ihnen, dass sie anthropogen entstanden und durch das reichliche Niederschlagswasser der Region (ca. 1300 mm/Jahr) beeinflusst sind. Eine weitere untergliedernde Zuordnung bereitet jedoch Probleme.

Eine größere Anzahl der Gewässer entspricht im Sinne der vorgenannten Autoren der Kleinweiher-Definition, da sie durch Grund- und Regenwasser gespeist werden (z. B. Hd 26-37).

Weitere Gewässer erhalten ihr Wasser zusätzlich oder überwiegend bis ganz aus dem Wasser von Quellen/Quellhorizonten, womit sie der Definition des Quellstaus entsprechen (z. B. Hd 6 und 7, Hd 25, BT3).

Die dritte Gruppe erhält einen Teil ihres Wassers zusätzlich zu Grund- und Regenwasser durch einen Abweig des Hundsdreller Baches. Hier würde am ehesten der Begriff Teich zutreffen (Hd 17-24).

Für mehr als die Hälfte der zur Diskussion stehenden Kleingewässer sind damit keine klaren Abgrenzungen möglich, wobei sich teilweise Gewässer mit nur wenigen Metern Abstand unterscheiden. Daher wird darauf verzichtet, die einzelnen Kleingewässer näher einzuordnen, vielmehr wird, da alle anthropogen entstanden sind, summarisch von Teichen gesprochen. Betont werden soll nur, dass die unterschiedliche Speisung die Heterogenität der Gewässer untereinander ebenso wie die Inhomogenität im einzelnen Gewässer diversitätsfördernd verstärkt (s. MÜLLER 2007).

Die Teiche sind, beurteilt nach chemischen und biologischen Parametern, als oligotroph bis oligomesotroph einzustufen (MÜLLER 2007).

Drei Fischteiche auf Privatgelände, einer im unteren Hundsdrellbereich, zwei im Wehbachtal, sind nicht berücksichtigt.

Teiche erfüllen in einem geeigneten Umfeld mehrere wichtige Aufgaben:

- Sie bieten einen Dauerlebensraum für eine Vielzahl aquatischer Organismenarten.
- Für amphibische Faunenangehörige stellen sie als Brutbiotop einen Teillebensraum dar, in dem die Larvalentwicklung stattfindet, während die metamorphosierten Tiere an Land leben.
- Innerhalb des Gesamtökosystems ergibt sich eine weitere wichtige Funktion aus den hohen Emergenzwerten solcher Teiche: Ihre Produktionsrate ist deutlich höher als die eines terrestrischen Bereichs mit gleicher Oberflächenabmessung. Zum einen erstreckt sich der Biotop Kleingewässer wesentlich tiefer hinab als der Edaphonanteil des Bodens, so dass ein größeres Rauminvolumen zur Besiedlung und Produktion zur Verfügung steht. Dabei wird die durch Mikroorganismen besiedelbare Fläche zusätzlich durch Unterwasserpflanzen/-teile erhöht. Zudem sind Gewässer mit Freiwasserzone, Hydrophytenbeständen, Bodenzone und Randzone stark differenziert. Hierdurch und infolge der sich immer aufs Neue kurzfristig und kleinräumig abspielenden Mikrotop-Änderungen (strukturell, physikalisch, chemisch) ermöglichen sie einer höheren Artenzahl die Existenz. Ein dritter wichtiger Aspekt ist die umfangreiche Stoff- und Energieversorgung des aquatischen Lebensraumes, die pflanzlichen Mikroorganismen die Produktion einer großen Biomasse als Basis für ein komplexes Nahrungsnetz ermöglicht.

Ein durch hohe Emergenzen auffälliger Anteil des Nahrungssystems sind in fast allen Teichen des FHd die Larven amphibischer Insektenarten, vor allem Ephemeriden und Dipteren. Nach DREYER (1986) dienen ca. 95% von ihnen im Larvenstadium oder als Adulte als Nahrung für Mitbewohner des Ökosystems, nur die restlichen 5 Prozent sind erforderlich für die Arterhaltung. Einem vergleichbar hohen Feinddruck ist die Mehrzahl der im Gebiet vorkommenden Amphibienarten ausgesetzt, deren Kaulquappen zunächst ebenfalls hohe Abundanz-Werte aufzu-

weisen pflegen. Von mehreren Tausend aus einem Laichballen geschlüpften Kaulquappen des Grasfrosches vollziehen im Durchschnitt nur 7,2-12,2 Nachkommen pro Elternpaar erfolgreich die Metamorphose (WAIBEL et al. 1991). Auch für die metamorphosierten Tiere an Land gilt eine hohe Sterblichkeitsrate. Diese Beispiele belegen die wichtige Funktion von Teichen als Nahrungslieferanten für zahlreiche im Wasser und an Land lebende Arten unterschiedlicher Konsumentenstufen, solche der Talzoozönose wie für Nahrungsgäste, und zwar direkt als Beute oder indirekt auf dem Weg über die Nahrungsketten.

Eine Reihe terrestrischer Arten nutzt die Teiche weiterhin als Tränke und Badeplatz.

- Die Ufer von Teichen sind geräumige Saumbiotope. Ihr Vegetationsgürtel bietet einer Vielzahl spezifischer Arten Lebensraum.
- Von Menschen angelegte Teiche stellen darüber hinaus wichtige Sekundärbiotope dar, die einer Reihe von Rote Liste-Arten eine Erhaltungschance bieten, vorausgesetzt, dass Lokalisation (Gewässerchemie, physikalische Parameter), Profilstruktur, Größe des Wasserkörpers, Tages- und Jahresamplitude der extrinsischen Faktoren und Umgebungsstruktur den Anforderungen gerade auch von Spezialisten entsprechen.

Unter letzterem Gesichtspunkt wurde die Qualität der Teiche für aquatische Mikroorganismen exemplarisch anhand des Artenspektrums von Desmidiaceen überprüft. Ausführliche Ergebnisse der Fallstudie sind in MÜLLER (2007) nachzulesen. Im Folgenden werden nur summarisch die wichtigsten Erkenntnisse referiert. Weitere Aussagen zur Eignung der Teiche (und Bäche) als Artenschutzgewässer sind den Kapiteln über Libellen und Amphibien zu entnehmen.

9.1 Fallstudie Zieralgen

Für die Zieralgen, welche ihren Namen der symmetrischen, oft sehr dekorativen Gestalt ihrer vegetativen Zellen verdanken, ist im deutschsprachigen Raum die Fachbezeichnung Desmidiaceen (RŮŽIČKA 1977) eingebürgert, die taxonomisch korrekt nur noch einer ihrer Familien zukommt. In diesem Kapitel wird die Bezeichnung Desmidiaceen im herkömmlichen, umfassenden Sinne verwendet. Zieralgen sind ganz überwiegend in Süßgewässern verbreitet, vor allem in stehenden Gewässern. Die größte Artendiversität ist für oligo-/mesotrophe und mesotrophe, kalkarme, schwach saure Gewässer, speziell Moorgewässer, nachgewiesen. Hinsichtlich des Habitats ist die Mehrzahl der Desmidiaceen-Taxa zum Benthos bzw. Metaphyton zu rechnen: Sie besiedeln als lichtbedürftige Organismen offene Bodenpartien flacher Gewässer oder leben zwischen submerser Vegetation, von wo aus ein Teil der Individuen zeitweise in den freien Wasserbereich gelangt (s. z. B. GRIFFITHS 1928, BEHRE 1956, DUTHIE 1965).

Die Bestände an Zieralgen sind sehr gefährdet. Ab den 50-er Jahren bis etwa zu den frühen 80-er Jahren wurden Kleingewässer und Moorgebiete, besonders im Zuge von Landgewinnung und Aufforstung, in großer Anzahl vernichtet. In den

Folgejahren sollte die anthropogene Anlage von Teichen auch für diese Organismen Ersatzlebensräume schaffen.

Die rasche Ansiedlung von Desmidiaceen in den ersten Jahren nach der Anlage der FHD-Teiche, ihr potentieller Artenreichtum, ihre oft speziellen Habitatansprüche und ihr hoher Gefährdungsgrad ließen die Zieralgen als geeignete Gruppe erscheinen, um Ansiedlungserfolge und Verbreitung dieser Mikrophyton-Angehörigen in den Kleingewässern exemplarisch zu verfolgen und zu analysieren. Rasche Vermehrung, hohe Populationsdichten sowie die Ausdauer mancher Desmidiaceen-Arten auch in der kalten Jahreszeit machten sie darüber hinaus zu wichtigen Primärproduzenten mit bedeutendem Anteil an der Produktion der Teiche.

Vor allem war von Interesse, ob sich die Teiche längerfristig als anthropogene Ersatzbiotope eignen, inwieweit auf Mikrotop-Ebene Heterogenität zwischen den Kleingewässern erkennbar ist und welche Auswirkungen sie auf die Taxadiversität hat.

In der Roten Liste 1996 (GUTOWSKI et al. 1996) werden für Deutschland 798 Desmidiaceen-Taxa aufgeführt, wobei Arten, Varietäten und Formen berücksichtigt sind. Von ihnen sind nur 75 = 9,4 % als derzeit nicht gefährdet eingestuft, aber 501 = 62,8 % in den Gefährdungskategorien 1-3. Hinzu kommen 222 Taxa = 27,8 %, für welche die bisherigen Daten keine Einstufung zulassen bzw. die nur einmal erfasst sind.

Für das FHD konnten insgesamt 182 Taxa (Arten und Varietäten) nachgewiesen werden (MÜLLER 2007), die durch Tiere, Wind oder Wasser in die Teiche gelangten. 25 von ihnen (13,7 %) konnten sich nicht dauerhaft ansiedeln, für 157 Taxa (86,3 %) waren die Teiche geeignete Habitate. In ihnen bauten die betreffenden Taxa über Jahre hinweg beständige Populationen auf, die beim Abschluss der Untersuchung noch existierten. In Tabelle 6 sind alle nachgewiesenen Taxa (Alle Taxa) und die dauerhaft angesiedelten (Dauer-Taxa) summarisch und prozentual den RL-Kategorien von 1996 zugeordnet.

Die neben den Standard-Symbolen verwendete Kennzeichnung 'neu' beinhaltet diejenigen Taxa des Untersuchungsgebietes, welche nicht in der RL aufgeführt sind und somit Neunachweise für Deutschland darstellen.

Tab. 6: Rote Liste-Einstufung der Desmidiaceen

RL-Kateg.	1	2	3	*	D	neu	Σ
Alle Taxa	1	27	86	25	15	28	182
%	0,5	15,1	47,5	14	7,8	15,1	100
Dauer-Taxa	1	25	76	23	10	22	157
%	0,6	15,9	48,4	14,6	6,4	14,0	99,9

Mit der hohen Anzahl an Taxa generell sowie an gefährdeten Arten sind die Sekundärgewässer des FHD grundsätzlich als geeignete Ersatzbiotope für die diffizile Gruppe der Desmidiaceen erwiesen. Deutliche Unterschiede zwischen den Gewässern belegen jedoch, dass eine Gewässerfläche oberhalb etwa 50 m² bei einer Tiefe unter einem Meter und die Heterogenität der Teiche untereinander besonders günstig sind. Bei kleinen Teichen etablierte sich nur ein geringes Spektrum, dessen Taxazahl mit der Verlandung der Teiche schnell abnahm.

10 Amphibische Tiergruppen

Als Vertreter amphibischer Tiere wurden die Libellen und die Amphibien des FHD erfasst. Die Libellen wurden mittels Sichtbeobachtung (teils mit Fernglashilfe) bestimmt und überprüft, ob Eiablage erfolgte. Auf die ungefähre Häufigkeit der Amphibien ließ sich durch Zählung der Laichballen/-schnüre bzw. durch unmittelbare Beobachtung schließen.

10.1 Libellen

Die Imagines der Odonaten beanspruchen ein terrestrisches Jagdgebiet und Revier, das arttypisch in mehr oder minder großer Entfernung von Gewässern liegt, die für die Eiablage geeignet sind. Es weist eine Kombination obligatorischer Strukturmerkmale mit intraspezifischen Unterschieden abhängig von Altersstufe, Geschlecht und Reifegrad der Individuen auf. Weiterhin gelten artspezifische Anforderungen an den Brutbiotop, d. h. die Eiablageplätze, die Larvenhabitate sowie die Schlüpforte der Imagines. Nach MARTENS (1983: 600) gilt: "Bei der Anlage von Kleingewässern ... sollte darauf geachtet werden, dass ein wenigstens mehrere Meter breiter Wiesensaum das Gewässer umschließt (als Deckungs- und Nahrungsbeschaffungsmöglichkeit, die Autorin). Ferner sollte auf eine windgeschützte und wenig beschattete Lage des Gewässers geachtet werden. Wichtig sind ausgedehnte Flachwasserbereiche" als larvaler Lebensraum. Nach DREYER (1986: 126) sind "Nicht nur Wasser und Wasserpflanzen entscheidend für das Vorkommen von Libellen in einem Biotop, sondern auch andere Requisiten und Geländestrukturen, beispielsweise Bäume und Büsche, Flussabschnitte mit bestimmter Fließgeschwindigkeit, sonnige und schattige Stellen, ein Netz von Kleingewässern zum Patrouillenflug. Solche artspezifisch bedeutsamen Geländestrukturen sind oft für das Vorkommen einer Art wichtiger als nur das Vorhandensein der Eiablagepflanzen."

Nach SCHMIDT (1983: 133) reagieren Odonatenlarven "empfindlich auf direkte oder indirekte Eingriffe in die Vegetations- und Uferstruktur. Odonaten eignen sich damit besonders zur Charakterisierung und Klassifizierung intakter, vegetationsreicher Gewässer/-abschnitte."

Als schnelle Flieger, die sich in ihrer frühen Adultphase zum Teil weit von ihrem Larvalgewässer entfernen, sind Libellen in der Lage, rasch geeignete neue Biotope zu besiedeln.

Für das FHD konnten 19 Arten nachgewiesen werden. Sie sind in Tabelle 7 aufgelistet. Die Angaben zum Gefährdungsgrad sind der Roten Liste 2011 des LANUV entnommen, Sparte Bergland (BL), Stand vom April 2010.

Tab. 7: Libellen

<u>Wissenschaftlicher Name</u>	<u>Deutscher Name</u>	<u>BL</u>
1. <i>Aeshna cyanea</i> (Müller, 1764)	Blaugrüne Mosaikjungfer	*
2. <i>Aeshna juncea</i> Linnaeus, 1758	Torf-Mosaikjungfer	V
3. <i>Anax imperator</i> Leach, 1815	Große Königslibelle	*
4. <i>Calopteryx splendens</i> Harris, 1782	Gebänderte Prachtlibelle	*
5. <i>Coenagrion puella</i> Linnaeus, 1758	Hufeisen-Azurjungfer	*
6. <i>Cordulegaster bidentata</i> Selys, 1843	Gestreifte Quelljungfer	2
7. <i>Cordulegaster boltoni</i> (Donovan, 1807)	Zweigestreifte Quelljungfer	3
8. <i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	Gemeine Becherjungfer	*
9. <i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	Große Pechlibelle	*
10. <i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	Gemeine Binsenjungfer	V
11. <i>Lestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)	Gemeine Weidenjungfer	*
12. <i>Leucorrhinia dubia</i> (Vander Linden, 1825)	Kleine Moosjungfer	2
13. <i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	Plattbauch	V
14. <i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758	Vierfleck	*
15. <i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	Frühe Adonislibelle	*
16. <i>Somatochlora metallica</i> (Vander Linden, 1825)	Glänzende Smaragdlibelle	*
17. <i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	Schwarze Heidelibelle	*
18. <i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)	Gefleckte Heidelibelle	3
19. <i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	Gemeine Heidelibelle	*

Außer *Anax imperator* sind alle Arten im Untersuchungsgebiet bodenständig, wie der Fund von Larven und Exuvien sowie Beobachtungen bei der Eiablage belegen. *A. imperator* wurde mehrmals, vermutlich bei einem Erkundungsflug, gesichtet. Sie ist lt. DREYER (1986: 60) wärmeliebend und "eine Charakterart nährstoffreicher Teiche ... mit reich entwickelten Schwimmblattzonen, vor allem mit Laichkraut (*Potamogeton*)."

Die Larven von drei Arten sind an Fließgewässer gebunden, diejenigen der 15 anderen Arten an stehende Gewässer.

Die Larven der drei Fließgewässerarten besiedeln den Hundsdreller Bach und den Wehbach. Der noch relativ wenig Wasser führende schmale, überwiegend etwas eingetiefte Oberlauf des Hd ist Lebensraum der Larven von *Cordulegaster bidentata*. Die Larven von *Cordulegaster boltoni* verbergen sich schwerpunktmäßig im Schlamm einer Bucht im mittleren Bachabschnitt, wo seit Jahren regelmäßig Weibchen bei der Eiablage beobachtet wurden. In diesem Bereich wird der Bach durch Weidenbüsche beschattet, die in größeren Abständen so weit zurückgeschnitten werden, dass eine Flugschneise für die Imagines frei bleibt. Obwohl hier Teichwasser eingeleitet wird, ist die kaltstenotherme und sehr sauerstoffbedürftige Art nicht gefährdet: Der kleine Bachabzweig, der in Teich 13

führt und über Verbindungsgräben oder dem natürlichen Gefälle folgend für Wasserdurchfluss bis Teich 24 und von hier in den Bach zurück sorgt, wird nur bei mittlerer bis hoher Wasserführung des Baches gespeist. Bei größerer Trockenheit und Wärme sind somit Nährstoffeintrag und Erhöhung der Wassertemperatur durch Teichwasser unterbunden. CLAUSNITZER (1980) nennt als Grenzwert für die Sommertemperatur 18 °C.

Die Larven von *Calopteryx splendens* sind nach ZAHNER (1959: 127) "an strömende Gewässer gebunden, die Stromgeschwindigkeiten von 2 bis 6 cm/sec bis 60 bis 70 cm/sec aufweisen". Sie benötigen Unterwasservegetation bzw. Wurzelgeflecht in Ufernähe zum Anklammern. Zudem ist für sie nach demselben Autor eine Wassertemperatur um 18° C und höher optimal. Sie finden geeignete Habitate im untersten Abschnitt des Hd sowie dem anschließenden Wehbachabschnitt. Dort entspricht auch die Gewässerbreite den Präferenzen der Adulten, welche nach ZAHNER (1959) Gewässer unterhalb einer Mindestbreite von 40 bis 60 cm meiden.

Die Larven der Stillgewässer-Arten leben bevorzugt in den Teichen in Furtnähe bis hin zu denjenigen im Übergangsmoorbereich (Hd 20-Hd 37), die in Hinblick auf submerse Vegetation, Wassertiefe, Mikroklima und Randvegetation sehr heterogene Habitate bieten.

Die Nymphen unterscheiden sich hinsichtlich der Wahl des Schlüpfortes sowohl durch die bevorzugte Höhe über dem Wasserspiegel/Boden als auch darin, ob sie unmittelbar am Gewässerrand bleiben oder sich mehr oder minder weit landeinwärts von diesem entfernen, teilweise bis zu mehreren Metern. Die zum Schlupf der Imagines benötigten höheren vertikalen Strukturen sind mit Pflanzen wie Binsen, Simsen, Seggen, Schwertlilie u. ä. in der Randzone und Umgebung nahezu aller Teiche reichlich vorhanden.

Eine Ausnahme stellt *Leucorrhinia dubia* dar, eine Hochmoorart mit spezieller Anpassung. Ihren Larven, die zwischen flutenden Sphagnen leben, genügen zum Schlupf uferrandständige *Sphagnum*-Polster. So findet die Art auch in Übergangs- und Niedermooren geeignete Bruthabitate (DREYER 1986), im FHd in einigen Teichen der 30-er Gruppe.

Abgesehen von den Moorarten *Aeshna juncea* und *Leucorrhinia dubia* entspricht das Artenspektrum weitgehend den Ergebnissen von MARTENS (1983: 599) zur Besiedlung neu angelegter Gewässer.

Danach bevorzugen *Libellula depressa* und *Enallagma cyathigerum* generell vegetationsarme Gewässer.

Weiterhin finden sich rasch exophytisch ablegende Arten ein, neben *Libellula depressa* L. *quadrimaculata* und die *Sympetrum*-Arten (Abwurf der Eier in das Wasser oder an feuchtes Ufer), sowie *Aeshna cyanea* und *Somatochlora metallica* (Einbohren der Eier in feuchte Uferpartien). Frühbesiedlerarten mit endophytischer Eiablage sind im FHd *Coeagrion puella*, *Enallagma cyathigerum*, die zwei *Lestes*-Arten und *Pyrrhosoma nymphula*.

Es ist ratsam, in mehrjährigen Abständen zu überprüfen, ob die für die verschiedenen Libellenarten erforderlichen Strukturen angesichts der Weiterentwicklung des Gebietes, speziell der zunehmenden Verlandung der Kleingewässer, noch vorhanden sind. Sie sollten durch gezielte Pflegemaßnahmen an den Teichen wie Teilentkrauten und Erhalt bodenoffener Uferpartien, evt. ergänzt durch die Anlage neuer Gewässer und Teilentbuschungen in der Aue, weiter vorgehalten werden.

10.2 Amphibien

Eines der wesentlichsten Ziele bei der Anlage von Teichen war lt. LEMKE ihre Funktion als Amphibienschutzgewässer. Die regional/lokal herrschenden Klimabedingungen und Habitatstrukturen sowie das Vorkommen von Amphibienpopulationen in für die Tiere überbrückbarer Entfernung außerhalb des Untersuchungsgebietes schränkten das zu erwartende Spektrum auf sechs Amphibienarten ein: *Rana temporaria* (Grasfrosch), *Bufo bufo* (Erdkröte), *Alytes obstetricans obstetricans* (Geburtshelferkröte), *Triturus alpestris* (Bergmolch), *Triturus helveticus* (Fadenmolch) und *Salamandra salamandra* (Feuersalamander). Alle Arten konnten im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. Von ihnen sind Grasfrosch, Erdkröte und Fadenmolch bereits in der Biotopkataster-Aufnahme der LÖLF aufgeführt.

Für Grasfrosch und Erdkröte wurde als Beurteilungsgrundlage ab 1993 für mehrere Jahre die Anzahl der Laichballen bzw. Laichschnüre in den einzelnen Teichen gezählt. Die Registrierung der Molcharten erfolgte nach Sichtbeobachtung, ebenso die der Salamander.

Feuersalamander leben im oberen bis mittleren Abschnitt des Bustenbachtals. Hier finden sich Tagesverstecke für die Adulten, während der im Oberlauf nur wenig Wasser führende Bustenbach und seine kleinen Zuläufe einen geeigneten Lebensraum für die Larven darstellen.

Die **Geburtshelferkröte** ist in vier Bereichen regelmäßig anzutreffen: Im Hundsdrelltal an einem lehmigen Hang mit Schotter und umgestürzten Wurzelballen nahe Teich 9, in einem kleinen, seit langem aufgelassenen und durch Bäume beschatteten Steinbruch in der Nähe der Furt, wo loses Geröll gute Unterschlupfmöglichkeiten bietet, und an einem Hang oberhalb von Teich 26. Weitere Tiere leben im Bustenbachtal an einem Weghang gegenüber den Teichen BT 2-4. Die jährliche Kontrolle der Vorkommen erfolgte anhand rufender Männchen jeweils im Mai bis Anfang Juni. Die Entfernung der georteten Exemplare zum nächstgelegenen Teich betrug in keinem Fall mehr als 20-30 Meter.

Molche lassen sich in hoher Populationsdichte in der Mehrzahl der Teiche nachweisen, sowohl als adulte Tiere als auch als Larven. Z. B. waren im Frühjahr 2003 in Hd 25 mehr als 70 erwachsene Fadenmolche auf dem Gewässergrund zu beobachten, in BT 4 16 balzende Bergmolch-Männchen.

Grasfrosch und Erdkröte

Für beide Arten gemeinsam gilt, dass bei der Neuanlage der Stehgewässer bereits eine Initialpopulation vorhanden war, gestützt auf die zwei seit 1960 existierenden Teiche, beruhigte Uferbuchten des stark mäandrierenden Hundsdreiler Baches sowie durch Quellen und Quellhorizonte gespeiste Wasseransammlungen.

Die Laichballen (LB) von *Rana temporaria* wurden in den Hd-Teichen in 6 Jahren, in den BT-Teichen in 4 Jahren ausgezählt: 10.-14.04.1993, 11.-27.03.1994, 03.-14.04.1995, 16.-22.04.1996, 13.03.-1.04.1997 und 03.-31.03.2001 (Hd) sowie 12.03.1994, 05.-14.04. 1995, 15.04.-01.05.1996 und 02.04.1997 (BT).

Die Ergebnisse sind in den Tabellen 8 und 9 zusammengefaßt.

Tab. 8: Abblanchrate von *Rana temporaria* in den Hd-Teichen

Symbole:

▲ >100 LB, ■ >60 - 100 LB, ◼ >30 - 60 LB,
● 10 -30 LB, ○ <10 LB, – keine LB

Teich Nr.	1993	1994	1995	1996	1997	2001
1	–	▲	▲	◼	◼	◼
2	◼	◼	–	○	●	●
3	◼	●	◼	●	●	●
4	◼	●	●	○	●	–
5	◼	○	●	●	●	●
6	–	◼	●	●	●	●
7	◼	◼	●	●	○	–
8	–	○	◼	■	◼	◼
9	–	–	●	◼	–	–
10	◼	◼	◼	◼	●	●
11	◼	●	◼	◼	●	●
12	◼	◼	◼	◼	●	●
13	–	◼	◼	■	●	●
14	○	◼	◼	●	●	–
15	–	●	●	◼	○	●
16	–	◼	●	–	–	–
17	–	●	●	●	◼	●
18	○	●	◼	▲	●	●
19	●	◼	●	–	–	○

20	○	—	—	—	—	●
21	●	▲	▲	▲	■	◻
22	■	—	◻	○	—	○
23	◻	—	●	○	—	—
24	○	—	—	—	—	—
25	—	—	○	○	◻	●
26	●	—	◻	◻	▲	○
27	●	—	◻	●	—	●
28	■	—	◻	◻	◻	—
29	●	—	◻	●	◻	○
30	◻	—	●	○	○	●
31	▲	—	▲	◻	○	◻
32	—	—	—	●	—	◻
33	—	—	—	—	—	—
34	—	—	◻	◻	◻	◻
35	▲	▲	▲	■	▲	▲
36	—	○	●	○	◻	●
37	■	●	◻	◻	■	◻

Zu Tabelle 8:

Die Daten belegen, dass nahezu alle neuen Hd-Teiche bereits 1993, im ersten Jahr der Überprüfung, d. h. in der Mehrzahl 5 Jahre nach der Anlage, von Grasfröschen belegt waren. Eine derart rasche Besiedlung beobachteten auch HEITKAMP et al. (1985), ebenso die Autorin in einem etwa 2 km vom Hundsdrelltal entfernt liegenden Feuchtgebiet mit 52 Teichen, wo vom ersten Jahr ab registriert wurde (MÜLLER 1992).

Tab. 9: Abblanchrate von *Rana temporaria* in den BT-Teichen

Teich/Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8
1994	-	~50	~50	-	-	30	-	-
1995	-	2	7	3	-	3	-	3
1996	-	30	~80	-	-	40	31	6
1997	-	8	6	-	-	-	-	-

Die Anzahl der Ballen betrug pro Jahr zwischen 750 - 1200. Da die Tiere erst mit ca. 5 Jahren geschlechtsreif sind und nicht jedes Weibchen jedes Jahr abblancht, kann hieraus im Vergleich zu BUCHMANN et al. (1982) auf eine mittelgroße Population geschlossen werden.

Die Schwankungsbreite der Laichmenge von Jahr zu Jahr ist nicht nur aus dem Laichverhalten heraus zu erklären. Die Daten weisen vielmehr auf eine regional-/lokal gegebene klimatische Problematik für die Anuren hinsichtlich ihres Teil-lebensraums Gewässer hin.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen von Untersuchungen z.B. im Kottenforst (BLAB 1978) beginnt die Laichperiode im FHd spät und zieht sich lange hin (s. MÜLLER 1992). Grund ist, dass hier, in mehr als 500 m Höhe, erst spät die Schwellentemperatur für die Aktivitätsaufnahme der Frühlaicher erreicht wird und dass langfristig Schwankungen um diesen kritischen Temperaturwert aufzutreten pflegen. Somit wird im ungünstigen Fall sowohl die Wanderung zum Laichgewässer als auch die Ablaichperiode selbst mehrfach durch erneute Starrephasen unterbrochen. Auch währt die Zeitspanne lang, bis der Temperaturschwellenwert erreicht ist, der das Ende der Latenzphase bedeutet. Damit wird der Energiehaushalt der Tiere stark belastet und die Gefahr ist groß, dass Tiere nicht erst zur Eiproduktion ansetzen bzw. frühzeitig vor Erschöpfung sterben. Deutlich wurde dies besonders in zwei Fällen: Im Jahr 1996 fanden sich in Teich Hd 30 nur 8 Laichballen, aber 67 tote, unverletzte, wohl an Erschöpfung gestorbene Grasfrösche. Die Laichsaison der Erdkröten wurde in demselben Jahr durch sich in kurzen Abständen wiederholende Frosteinbrüche derart gestört, dass die Bemühungen um eine systematische Zählung eingestellt wurden. Dasselbe gilt für das Jahr 2001. Auch 1997 lag das Datum der Laichsaison für die Grasfrösche sehr spät. Langfristige Schwankungen um die kritische Temperaturgrenze brachten den Laichablauf nahezu zum Erliegen. Für die Erdkröten war keine Zählung möglich.

Zusätzlich erfriert bei Spätfrösten immer wieder ein Teil der Eier oder wird so stark geschädigt, dass er durch sekundäre Pilzinfektionen zu Grunde geht.

Umso wichtiger ist daher das Angebot zahlreicher, sich mikroklimatisch unterscheidender Teiche, da auf diese Weise die Chancen einer erfolgreichen Fortpflanzung verbessert und offensichtlich auch populationserhaltend gesichert sind. Nur Teich Hd 33 wurde in der Beobachtungszeit überhaupt nicht als Laichgewässer angenommen. In diesem Teich treten regelmäßig so starke Algenblüten auf, dass die Oberfläche gerade im Frühjahr wochenlang von einer dicken, sich zersetzenden Schicht bedeckt ist. In Teich Hd 24 wird seit 1994 nicht mehr abgelegt; er ist besonders stark durchströmt. Ebenfalls in zu starker Durchströmung dürfte begründet sein, dass einige Teiche der Gruppe 10 bis 24 in manchen Jahren gemieden wurden. In Teich Hd 9, dem extensiv genutzten Fischteich, konnten nur Erdkröten-/larven beobachtet werden. Dies entspricht den Aussagen von CLAUSNITZER (1983), wonach in vegetationsarmen Gewässern nur Erdkrötenlarven zur Entwicklung kommen, da sie im Allgemeinen von Fischen verschmäht werden. Besonders beliebt als Laichgewässer des Grasfrosches ist Teich Hd 35, flach, mit Torfuntergrund und nicht beschattet, der sich im Frühjahr besonders schnell erwärmt.

Die Teiche im Bustenbachtal erwiesen sich im Untersuchungszeitraum als wenig von Grasfröschen frequentiert.

Die Laichschnüre von *Bufo bufo* wurden am 14. bis 29.04.1995 und am 22.4. 1996 in den Hundsdrell-Teichen ausgezählt, am 14. bis 24.04.1995, 23.04. bis 01.05. 1996 und 02.04.1997 in den Bustenbach-Teichen. Zusätzlich wurde 1966 nach Sichtbeobachtung das Geschlecht der Tiere registriert. Die Daten sind in den Tabellen 10 und 11 zusammengestellt.

Tab. 10: Laichaktivität von *Bufo bufo* in den Hd-Teichen

Teich	1995	1996
1	3 L	4♂, 1 P
2	-	-
3	-	-
4	-	-
5	-	-
6	3 L	-
7	-	2♂
8	-	-
9	-	98♂, 18 P
10	2 L	32♂, 2 L
11	8 L	44♂, 5 P
12	-	7♂
13	-	15♂, 3 P
14	-	37♂, 1 P
15	-	27♂, 1 P
16	-	10♂
17	-	12♂
18	1♂	16♂, 3 P
19	4♂	2♂
20	6♂	4♂
21	-	-
22	5♂, 1 P	14♂
23	-	4♂
24	> 20♂	31♂, 1 P
25	-	-
26	6 P	27♂, 3 P
27	-	18♂
28	-	4♂, 3 P
29	-	-
30	-	16♂, 3 P
31	-	2♂, 2 P
32	5 L	12♂, 3 P
33	-	7♂
34	-	6♂, 2 P
35	-	-
36	-	-
37	-	-

Tab. 11: Laichaktivität von *Bufo bufo* in den BT-Teichen

Teich	1995	1996	1997
1	-	6 ♂, 1 L	1 L
2	2 ♂	17 ♂, 2 L	-
3	2 ♂, 2 L	4 ♂, 2 L	-
4	2 L	2 ♂, 2 L	-
5	2 ♂, 2 L	-	-
6	2 L	-	-
7	5 L	2 ♂, 1 L	-
8	4 ♂, 6 L	6 ♂, 2 L	3 ♂, 1 L

1996 erbrachte die Zählung für die Hd-Teiche 451 männliche Kröten und 50 Paare. Das hieraus resultierende Geschlechterverhältnis von einem weiblichen Tier zu neun bis zehn männlichen entspricht den Literaturangaben.

Für beide Anurenarten gilt, dass im Gegensatz zu der teilweise problematischen Laichsituation die Bedingungen des Landlebensraumes in allen Punkten günstig sind: Nicht nur Nahrungsangebot, Mikroklima und Geländestrukturen können in Entfernungen bis zu mehreren Kilometern von den Laichgewässern als geeignet gelten. Die Einbettung des Untersuchungsgebietes in große, zusammenhängende Feuchtgebiete und Wälder mit hoher Dichte weiterer Populationen sichert darüber hinaus die Möglichkeit interpopulärer Migrationen. Interhabitat-Wanderungen, vor allem von Jungtieren, sind nach GLANDT (1981) unerlässlich für Arealstabilität, also einen langfristigen Populationserhalt. Sie garantieren genetischen Austausch zwischen Populationen und Neubesiedlung von Arealen. "Adulte Tiere vieler Amphibienarten dürften sehr ortstreu sein. Es ist deshalb zu vermuten, daß Emigration und Immigration im Falle der Amphibien vorwiegend durch Jungtiere (vor Erreichen der Geschlechtsreife) praktiziert werden" (GLANDT 1981: 308).

MÜLLER et al. (1987: 475) wiesen ein solches Wanderverhalten für metamorphosierte Erdkröten nach: "... entfernen sich die Jungkröten nach dem Verlassen des Wassers zunächst konzentrisch vom Laichgewässer. ... Für die weitere Fortbewegung erwiesen sich jedoch die, durch die verschiedenen Geländestrukturen bedingten, mikroklimatischen Konditionen als maßgeblich. Feuchte, kühle und schattige Bereiche werden bevorzugt."

11 Terrestrische Tiergruppen

11.1 Schwebfliegen (Syrphidae)

Die Syrphiden stellen eine Familie der Diptera (Zweiflügler) dar. Lt. Roter Liste 1998 (SSYMANK et al.: 65) sind sie "Besonders geeignet (...) als Indikatoren in Feuchtgebieten, Wäldern und allgemein im Gebirge." Nach JENTZSCH (2000, VOL 5: 150) lassen "großflächige naturnahe Wälder mit hohem Totholzanteil, wertvolle Offenlandhabitats, Niedermoor, (...) wertvolles Feuchtgrünland, Quellbereiche, Feuchtwiesen, Streuobstwiesen (...)" eine hohe Artendiversität erwarten.

Die adulten Tiere, die sich mit Ausnahme weniger Species als Blütenbesucher von Nektar und Pollen ernähren, gelten nach RÖDER (1990) zusammen mit Vertretern der Hautflügler (Hymenoptera) und Schmetterlinge (Lepidoptera) als wichtigste Blütenbestäuber. Zwar sind nur wenige Arten stenanth, es existieren jedoch Präferenzen für bestimmte Gruppen von Blütenpflanzen. Nach den Beobachtungen zahlreicher Autoren (s. Literaturliste bei RÖDER 1990) spielen dabei Nektar- und Pollenreichtum, die gute Zugänglichkeit und die Blütenstabilität/Landemöglichkeit beim Anflug eine entscheidende Rolle. Auch die Blütenfarbe stellt einen wesentlichen Anreiz dar, wobei Gelb und Weiß die stärkste Anlockwirkung zugeschrieben wird. Weiterhin ist die Quantität des Angebotes ausschlaggebend dafür, ob die Blüten einer Pflanzenart als Nahrungsquelle Beachtung finden. HASLETT (1988) spricht in diesem Zusammenhang von einem Schwellenwert, HANDKE (1990) von einer Beschränkung auf blühdominante Pflanzenarten und SSYMANK (1997) vermerkt ebenfalls eine zeitlich begrenzte, selektive Nutzung des Blütenangebotes. Abhängig von diesen Kriterien kommt es zur Auswahl aus dem jahreszeitlichen Angebot. Somit kann auch bei an sich euryanthen Arten eine hohe Bestäubungsrate als gesichert gelten.

Wesentlich mehr differieren die Anforderungen der Larven an ihre Nahrung (RÖDER 1990): Die größte Gruppe bilden Zoophage mit 37% Anteil (Prozentzahlen bezogen auf 435 für die BRD nachgewiesene Arten). Sie ernähren sich überwiegend von Blattläusen, wobei ihre Gefräßigkeit sie zu wichtigen Blattlausvertilgern macht. Für sie bestehen, ähnlich wie für die Gruppe der aquatischen bzw. semiaquatischen Larven (15 %), die Schlamm fressen oder mikrophage Filtrierer sind, i.a. kaum qualitative Einschränkungen beim Auffinden geeigneter Nahrungsquellen. Dagegen sind phytophage Larven meist an bestimmte Pflanzenarten/-gattungen und/oder Zustandsphasen ihres Habitats gebunden: Pflanzenfresser im e. S. (ca. 26%) leben endophytisch als Minierer in verschiedensten Teilen von Spermatophyten, einige Arten sind auf die Fruchtkörper von Basidiomyceten-Arten spezialisiert. Abhängig vom Zustand des Pflanzenmaterials sind Schwebfliegenlarven, die einem von drei weiteren Ernährungstypen angehören: die Schizophytophagen (5%), die von abgestorbener, verrottender Pflanzensubstanz leben, die Xylophagen als Holzmulmfresser (15%), und die Arten, denen Laubbaumsaft oder Nadelbaumharz (vermutlich auch die hierin enthaltenen Bakterien) als Nahrungsgrundlage dienen (5%). Seltene Sonderfälle der Ernährung

(zusammen 3%) finden sich bei den Schwebfliegenlarven, die sich in den Staaten von Hymenopteren als Abfallfresser, in bestimmtem Entwicklungsstadium vielleicht auch als Parasiten oder Predatoren betätigen, und denjenigen, die von tierischen Exkrementen leben.

Um Lebensraum für möglichst viele Syrphidenarten zu bieten, muss ein Gebiet den Ansprüchen der Adulten wie denen der Larven gerecht werden. Nach TRITTLER (1989) spielt neben dem Blütenangebot sowie der Entfernung zwischen den Nahrungsplätzen der Imagines und den artspezifischen Larvenhabitaten das Mikroklima eine wesentliche Rolle: Die Imagines benötigen zwar auf der einen Seite Wärme und Sonnenbestrahlung, doch muss Überhitzung und vor allem zu starker Wasserverlust vermieden werden können, der für die i.a. nur schwach sklerotisierten Tiere schnell gefährlich wird. Daher sind ein hoher Feuchtigkeitsgrad der Umgebung und die Möglichkeit, sich in Bereiche mit Schatten zurückzuziehen, ebenfalls mitbestimmend für eine hohe Artendiversität. Insgesamt erreicht diese ihre höchsten Werte in strukturreichen, miteinander verzahnten Gebieten mit der Faktorenkombination Bäume/Gebüsch, Feuchtigkeit und blütenreiche Saum-/Teilbiotope.

Neben den angeführten Biotopbedingungen bietet das FHD-Areal Schwebfliegen eine vielfältige Auswahl an geeigneten Blütenpflanzen, welche die Wegränder, Waldlichtungen, Mähwiesen und Niedermoorbereiche bereithalten. Unter dem Gesichtspunkt des Nahrungsangebotes für die Imagines ist die phänologische Blühabfolge größerer Bestände von Weiden (*Salix spec.*), *Petasites hybridus*, *Taraxacum officinale*, *Veronica chamaedrys* und *Ranunculus repens* sowie Seggenarten im Frühjahr von besonderer Bedeutung. Es folgen verschiedene Dolddenblütler wie *Chaerophyllum hirsutum* und *Anthriscus sylvestris*. Auf den Mähwiesen schließen sich *Cirsium palustre*, *Knautia spec.* und verschiedene kleinwüchsige Arten wie *Potentilla erecta* an. Auch die Ansprüche von Larven aller Ernährungstypen einschließlich besonderer Spezialisten sind erfüllt.

Diese Wertigkeit der Biotop-Verhältnisse spiegelt sich im Artenspektrum wider: Im Untersuchungsgebiet konnten insgesamt 121 Syrphiden-Arten gefunden werden (MÜLLER 2006). Verglichen mit den seit 1980 vorliegenden Nachweisen von insgesamt 291 Arten für NRW resp. von 255 Arten für das Süderbergland (FREUNDT et al. 2005) sind damit in diesem kleinräumigen Bereich 41,6 % der Arten von NRW bzw. 47,5 % der Arten des Süderberglandes vertreten.

Entsprechend den Gebiets-Charakteristika machen unter den 121 Arten diejenigen mit 70,2 % den größten Anteil aus, die feuchte Wälder oder generell Wälder bevorzugen. 20 % sind Offenlandarten, überwiegend solche, die gleichzeitig als hygrophil gelten. Der Höhenlage entspricht der Anteil der Gebirgsarten, die 40,5 % ausmachen.

Von den Larven ernähren sich 48,8 % zoophag, 16,5 % aquatisch, 14,9 % phytophag und - ein Beleg für den hohen Anteil an Totholz im Gebiet - 10,7 % xylophag.

11.2 Reptilien

Drei Arten von Reptilien leben im Gebiet: Ringelnatter (*Natrix natrix*), Blindschleiche (*Anguis fragilis*) und Wald- oder Bergeidechse (*Lacerta vivipara*).

Bereits BLAB (1985a) rechnet die Ringelnatter zur Gruppe der gefährdeten Reptilien, da sie eine relativ enge Biotopbindung an selten werdende Feuchtbiotope aufweist. Ihre Nahrung besteht aus Amphibien aller Entwicklungsstufen sowie aus Fischen.

Auch lt. SCHLÜPMANN et al. (Rote Liste LANUV 2011, Stand vom September 2011) gehen die Bestände der Ringelnatter zurück, bedingt durch Verluste von Feuchtgebieten und Eiablageplätzen, Verringerung des Nahrungsangebotes durch Rückgang der Amphibien und durch Verluste im Straßenverkehr. Im Südwestfälischen Bergland wird die Art in Kategorie 3 eingestuft, in anderen Großlandschaften betrachten die vorgenannten Autoren die Art als stark gefährdet (z.B. Weserbergland und Eifel) bis vom Aussterben bedroht (z. B. Niederrheinische Bucht).

Waldeidechse und Blindschleiche sind dagegen Arten mit nur sehr geringer Biotopspezialisierung. Sie gelten derzeit nicht als gefährdet. Die als ungezielt, aber für sie als wirksam beschriebenen Maßnahmen sind im FHD verwirklicht: Lichte Waldformen, vielseitig strukturierte, breite äußere und innere Waldmäntel in sonnenexponierter Lage sowie ausreichende Flächenanteile an nicht oder nur extensiv genutzten, stellenweise nur schütter bewachsenen Gras- oder Krautparzellen mit reichlich Unterschlupfmöglichkeiten.

11.3 Vögel

Der Vogelbestand des Gebietes wurde neben fortwährenden Beobachtungen bei den zahlreichen Arbeitsaufenthalten in den Jahren 1992 bis 1996 und 2001 bis 2005 in zwei Jahren systematisch überprüft: 1994 führte Joachim MENZE am 11.3., 28.3., 29.4., 20.5. und 21.6. im Hundsrelltal von den bachnächsten Wirtschaftswegen aus Linientaxierungen durch. Hierbei lag der Schwerpunkt auf der Ermittlung von Brutarten und ihrer Verteilung im Gebiet, gekennzeichnet durch die Reviergesänge der Männchen. Diese ersten systematischen Begehungen erbrachten den Nachweis von 25 Brutarten und die Sichtung von drei weiteren Arten (Abb. 2, Originalkarte von Joachim MENZE, verändert).

In den Folgejahren blieb die Revier-Verteilung weitgehend erhalten. Dies belegte die zweite Taxierung von derselben Wegstrecke aus, die im Frühjahr 2001 von Georg BLANA-MÜLLER und der Autorin vorgenommen wurde. Zusammen mit den Beobachtungen bei den Arbeitsaufenthalten, auch im Bustenbach- und Wehbachbereich, erhöhte sich die Gesamtzahl der Nachweise bis 2005 auf 48 Vogelarten. Sie sind in alphabetischer Reihenfolge der wissenschaftlichen Namen in

Tabelle 12 zusammengestellt. Die Nomenklatur richtet sich nach der Roten Liste 2011 des LANUV NRW 5. Fassung mit Stand vom Dezember 2008.

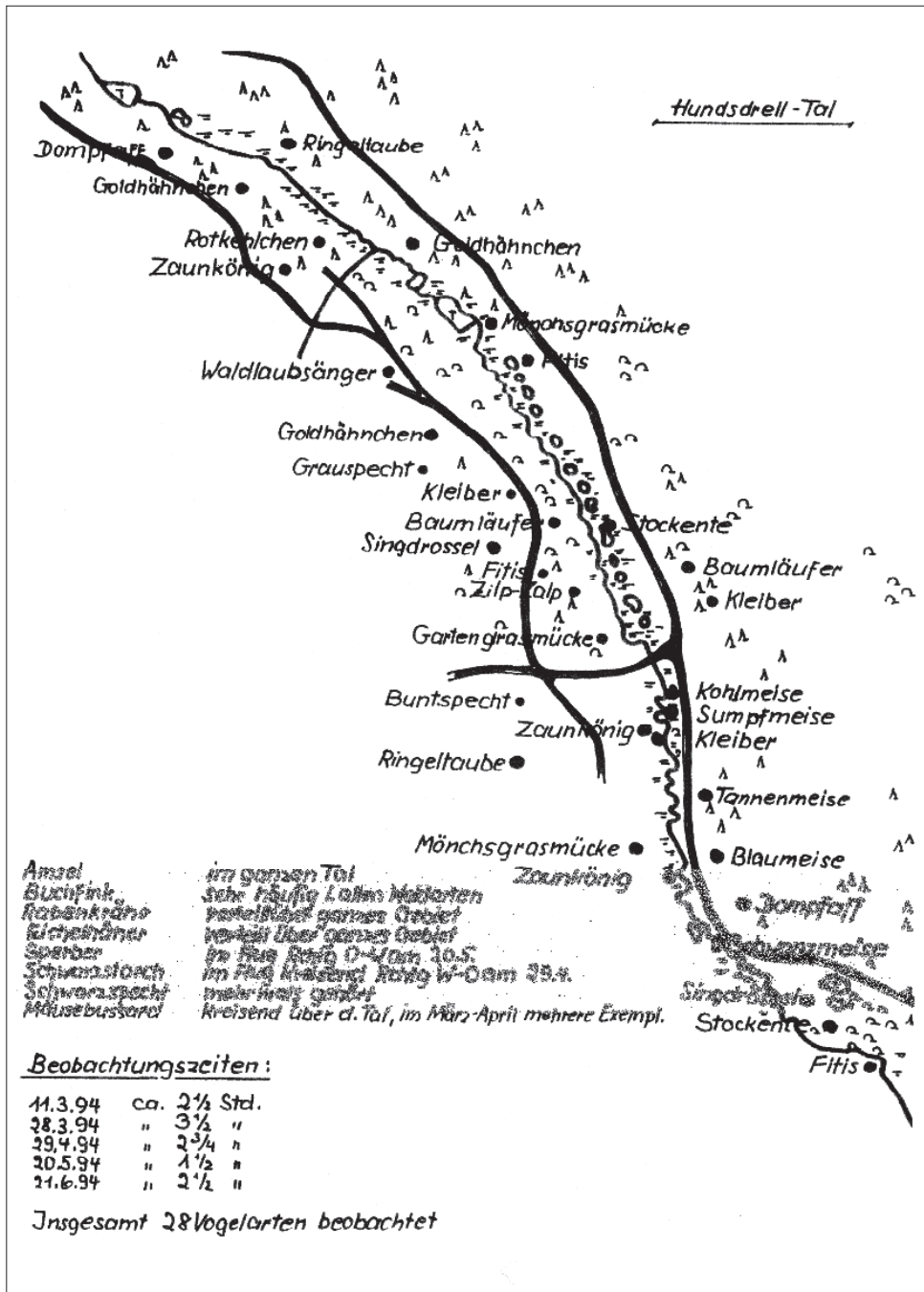


Abb. 2: Brutarten-Kartierung

Unter der Spalte Biotopbezug gibt die Tabelle Auskunft, ob es sich um eine Brutvogelart (Br) des Gebietes, einen Nahrungsgast (Na) oder einen Durchzügler (Du) handelt. Eine Art ist mit (Br) gekennzeichnet. Ihr nachgewiesener Brutplatz befindet sich in unmittelbarer Randnähe des Untersuchungsgebietes.

Tab. 13: Vögel

<u>Wissenschaftl. Name</u>	<u>Deutscher Name</u>	<u>Biotopbezug</u>
<i>Accipiter gentilis</i>	Habicht	Na
<i>Accipiter nisus</i>	Sperber	Na
<i>Aegithalos caudatus</i>	Schwanzmeise	Br
<i>Aegolius funereus</i>	Rauhfußkauz	Br
<i>Anas platyrhynchos</i>	Stockente	Br
<i>Anser anser</i>	Graugans	Na
<i>Ardea cinerea</i>	Graureiher	Na
<i>Asio otus</i>	Waldohreule	Br
<i>Buteo buteo</i>	Mäusebussard	Na
<i>Carduelis chloris</i>	Grünfink	Br
<i>Carduelis spinus</i>	Erlenzeisig	Du
<i>Certhia familiaris</i>	Waldbaumläufer	Br
<i>Ciconia nigra</i>	Schwarzstorch	Na(Br)
<i>Columba palumbus</i>	Ringeltaube	Br
<i>Corvus corone corone</i>	Rabenkrähe	Br
<i>Dryocopus martius</i>	Schwarzspecht	Br
<i>Erithacus rubecula</i>	Rotkehlchen	Br
<i>Fringilla coelebs</i>	Buchfink	Br
<i>Garrulus glandarius</i>	Eichelhäher	Br
<i>Glaucidium passerinum</i>	Sperlingskauz	Br
<i>Locustella naevia</i>	Feldschwirl	Br
<i>Lymnocyptes minimus</i>	Zwergschnepfe	Du
<i>Milvus milvus</i>	Rotmilan	Na
<i>Motacilla alba</i>	Bachstelze	Br
<i>Motacilla cinerea</i>	Gebirgsstelze	Br
<i>Muscicapa striata</i>	Grauschnäpper	Br
<i>Nucifraga caryocatactes</i>	Tannenhäher	Du
<i>Parus ater</i>	Tannenmeise	Br
<i>Parus caeruleus</i>	Blaumeise	Br
<i>Parus cristatus</i>	Haubenmeise	Br
<i>Parus major</i>	Kohlmeise	Br
<i>Parus palustris</i>	Sumpfmeise	Br
<i>Phylloscopus collybita</i>	Zilpzalp	Br
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Waldlaubsänger	Br
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Fitis	Br
<i>Pica pica</i>	Elster	Br
<i>Picoides major</i>	Gr. Buntspecht	Br
<i>Picus canus</i>	Grauspecht	B
<i>Prunella modularis</i>	Heckenbraunelle	Br
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Dompfaff	Br
<i>Regulus regulus</i>	Winter-Goldhähnchen	Na
<i>Sitta europaea</i>	Kleiber	Br
<i>Sylvia atricapilla</i>	Mönchsgrasmücke	Br
<i>Sylvia borin</i>	Gartengrasmücke	Br
<i>Strix aluco</i>	Waldkauz	Br
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Zaunkönig	Br
<i>Turdus merula</i>	Amsel	Br
<i>Turdus philomelos</i>	Singdrossel	Br

Anmerkungen zur Tabelle:

Das Vorkommen der drei Eulen-Arten als Brutvögel bestätigte Dr. Hartmut MÜLLER (mdl., 22.07.2005), ebenso die Brutorte des Schwarzstorches und des Sperlingskauzes.

Ein einzelner Tannenhäher wurde am 26.04.2001 beobachtet, eine Zwergschnepfe am 15.05.2004, beide auf dem Durchzug. Zur Zwergschnepfe sind in der Roten Liste keine Angaben enthalten.

Der Schwarzstorch wurde in den ersten Jahren nur beim Überflug gesichtet, da das Hundsdrelltal auf gerader Linie zwischen zwei als Nahrungsgebiet und Brutgebiet bekannten Arealen liegt. Inzwischen ist ein Teil des Untersuchungsgebietes als Nahrungshabitat angenommen. Ein erster Brutplatz fand sich im Gebiet im Jahre 2006. Er wurde durch den Orkan Kyrill am 18./19.01.2007 zerstört. Eine erneute Ansiedlung ist zu erwarten, daher die Kennzeichnung (Br) in Tabelle 12.

Insgesamt beherbergte das Untersuchungsgebiet 38 Brutvogelarten. Von ihnen sind 11 Arten Höhlenbrüter mit den Spechten als Schlüsselgruppe, vor allem dem Schwarzspecht. Er legt nach BERTSCH (1947) schon Höhlen in Bäumen an, die sich noch nicht in der eigentlichen Alterungs- und Zerfallsphase befinden. Dabei stellen Rotbuchen ca. 90% der Höhlenbäume. Sie erfüllen am häufigsten das spezifische Anforderungsschema: Astfreie Stämme, die in 8-15 m Höhe, dem Bereich der Höhlenanlage, noch einen Durchmesser von mindestens 40 cm aufweisen. D.h. es handelt sich um Individuen von mindestens 120-130 Jahren, Bäume, wie sie zurzeit in den Waldparzellen 39 B und 40 A vorhanden sind. Die Großhöhlen des Schwarzspechtes haben besondere Bedeutung als Niststätten und Überwinterungsrefugien von "Hohltauben, Dohlen, Käuzen, Bilchen, Mardern und Fledermäusen" (STEIN 1981: 100) sowie Insekten.

Auch die drei Greifvogel-Arten und der Schwarzstorch benötigen für ihre schweren Horste hochwüchsige, starkkronige Althölzer, während für den Baumläufer als Spaltenbrüter abstehende Rinde und Totholzschichtung erforderlich sind. Damit sind 16 der nachgewiesenen Arten = 42 % an alte Baumbestände und stehendes Totholz gebunden.

11.4 Teilregistrierungen

Im Rahmen der häufigen Aufenthalte im Gebiet wurden zusätzlich Zufallsbeobachtungen und -funde registriert, vor allem hinsichtlich Vertretern der Schmetterlinge und Mollusken.

Die von Georg BLANA-MÜLLER nach Sicht bestimmten Falterarten sind in Tabelle 13 aufgeführt. Als Bestimmungsliteratur diene KOCH (1984). Nomenklatur und Symbole entsprechen derjenigen der Roten Liste 2011 des LANUV NRW, 4. Fassung, Stand Juli 2010 (SSL = Sauer- und Siegerland).

Es ist sehr wünschenswert, dass das Schmetterlingsvorkommen systematisch erfasst wird. Dasselbe gilt für die Käfer.

Tab. 13: Schmetterlinge

Wissenschaftl. Name	Deutscher Name	NRW/SSL
<i>Aglia tau</i> L.	Nagelfleck	* / *
<i>Aglais urticae</i> L.	Kleiner Fuchs	* / *
<i>Anthocharis cardamines</i> L.	Aurorafalter	* / *
<i>Apatura iris</i> L.	Großer Schillerfalter	V / *
<i>Aphantopus hyperantus</i> L.	Schornsteinfeger	* / *
<i>Araschnia levana</i> L.	Landkärtchen	* / *
<i>Argynnis aglaja</i> L.	Gr. Perlmutterfalter	2 / 3
<i>Argynnis paphia</i> L. und <i>A. paphia</i> f. <i>valesina</i>	Kaisermantel	V / *
<i>Autographa gamma</i> L.	γ-Eule	* / *
<i>Brenthis ino</i> Rott.	Mädesüß-Perlmutterfalter	3 / 3
<i>Carterocephalus palaemon</i> Pallas	Gelbwürliger Dickkopffalter	3 / 3
<i>Gonepteryx rhamni</i> L.	Zitronenfalter	* / *
<i>Inachis io</i> L.	Tagpfauenauge	* / *
<i>Lycaena phlaeas</i> L.	Kleiner Feuerfalter	* / *
<i>Lycaena virgaureae</i> L.	Dukatenfalter	2 / 3
<i>Maniola jurtina</i> L.	Großes Ochsenauge	* / *
<i>Melanargia galathea</i> L.	Schachbrett	V / V
<i>Ochlodes venata</i> Brem. & Grey.	Rostfarbiger Dickkopffalter	* / *
<i>Pieris brassicae</i> L.	Großer Kohlweißling	* / *
<i>Pieris napi</i> L.	Grünaderweißling	* / *
<i>Pieris rapae</i> L.	Kleiner Kohlweißling	* / *
<i>Polygonia c-album</i> L.	Weißes C	* / *
<i>Pseudopanthera macularia</i> L.	Pantherspanner	* / *
<i>Thymelicus lineola</i> Ochsenheimer	Schwarzkolbiger Braundickkopff.	* / *
<i>Vanessa atalanta</i> L.	Admiral	* / *
<i>Vanessa cardui</i> L.	Distelfalter	* / *

Schneckenarten, vor allem Nacktschnecken, wurden von der Autorin vorwiegend bei sehr früh am Morgen erfolgten Gängen im Gebiet aktiv angetroffen. Kleine landlebende Gehäuseschneckenarten fanden sich des öfteren in Moosproben. Die Quellschnecke hat ein Massenvorkommen in einem überrieselten Hangbereich im oberen Hundsdrelltal, während die Erbsenmuschel in einer Reihe von Teichen auftritt.

Die Nomenklatur der Funde (Tab. 14) richtet sich nach der Roten Liste 2009 des LANUV, 3. Fassung, Stand Dezember 2009. Die Bestimmung erfolgte nach KERNEY et al. (1982).

Tab. 14: Mollusken

Wissenschaftl. Name	Deutscher Name
<i>Aegopinella pura</i> (Alder 1830)	Kleine Glanzschnecke
<i>Arion circumscriptus</i> Johnston 1828	Graue Wegschnecke
<i>Arion intermedius</i> Normand 1852	Kleine Wegschnecke
<i>Arion subfuscus</i> (Draparnaud 1805)	Hellbraune Wegschnecke
<i>Arion rufus</i> (Linnaeus 1758)	Rote Wegschnecke
<i>Bythinella dunkeri</i> (Frauenfeld 1857)	Dunkers Quellschnecke
<i>Boettgerilla pallens</i> Simroth 1912	Wurmschnecke
<i>Deroceras laeve</i> (O. F. Müller 1774)	Wasserschneegel
<i>Deroceras reticulatum</i> (O. F. Müller 1774)	Genetzte Ackerschnecke
<i>Euconulus fulvus</i> (O. F. Müller 1774)	Helles Kegelchen
<i>Limax cinereoniger</i> Wolf 1803	Schwarzer Schneegel
<i>Limax maximus</i> Linnaeus 1758	Tigerschneegel
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus 1758)	Spitzhornschnecke
<i>Malacolimax tenellus</i> (O. F. Müller 1774)	Pilzschneegel
<i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström 1765)	Braune Streifenglanzschnecke
<i>Radix labiata</i> (Rossmässler 1835)	Gemeine Schlammschnecke
<i>Succinea putris</i> (Linnaeus 1758)	Gemeine Bernsteinschnecke
<i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnaud 1801)	Gemeine Windelschnecke
<i>Vitrea crystallina</i> (O. F. Müller 1774)	Gemeine Kristallschnecke
<i>Pisidium spec.</i>	Erbsenmuschel

Weiterhin sind zu erwähnen: Die Wasserkäferarten *Dytiscus marginalis* L. (Gelbrand) und *Acilius sulcatus* L. (Gemeiner Furchenschwimmer) sowie die zur Familie der Pisauridae (Raubspinnen) gehörende *Dolomedes fimbriatus* (Clerck, 1757), die Gerandete Jagdspinne, die im ganzen Gebiet in Bach- und Teichnähe häufig anzutreffen ist.

12 Diskussion / Pflegeempfehlungen

Die Durchführung einer Reihe von ökologischen Verbesserungsmaßnahmen hat im Untersuchungsgebiet eine hohe Biotopdiversität gefördert. Dies belegen die in Kapitel 4.1-3 angeführten Biotoptypen. Ihnen und dem Vorkommen spezieller Arten verdankt das FHd die am 11.08.2004 erfolgte ordnungsrechtliche Ausweisung als NSG seitens des RP Arnsberg (FASEL, E-Mail 29.05.2015) sowie die im Dezember 2004 erfolgte Anerkennung als Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung, speziell als Teilgebiet des FFH Rothaarkamm und Wiesentäler (NATURA 2000 - Standard Data Form, Internet, 25.05.2015).

Von den nachgewiesenen Tier- und Pflanzenarten sind die vier Vogelarten Grauspecht (A234), Raufußkauz (A223), Rotmilan (A074) und Schwarzstorch (A030) in Anhang I der RICHTLINIE 2009/147/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden

Vogelarten als Arten aufgelistet, deren Überleben und Vermehrung im Verbreitungsgebiet nach Artikel 4 (1) durch besondere Schutzmaßnahmen bezüglich ihrer Lebensräume sicherzustellen ist.

Für die Geburtshelferkröte gilt, dass ihre Habitate nicht beschädigt oder zerstört werden dürfen, da sie nach Anhang IV der RICHTLINIE 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen unter besonderem Rechtsschutz steht.

Bei den Schmetterlingen gehören der Große Schillerfalter, Große Perlmutterfalter, Kaisermantel, Kleine Feuerfalter und Dukatenfalter zu den besonders geschützten Arten (Anlage 1 der Bundesartenschutzverordnung).

Pflanzenarten, die lt. Anhang V der vorgenannten Richtlinie nur im Rahmen von Managementmaßnahmen genutzt werden dürfen, sind die drei Bärlapparten *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum* und *Huperzia selago* sowie alle Torfmoosarten.

Es besteht die Verpflichtung, für das FHd ein Maßnahmenkonzept gemäß den Vorgaben der FFH-Richtlinien zu erstellen, durch dessen Umsetzung die entsprechenden Artenvorkommen und Biotope in einem in der Richtlinie festgeschriebenen Zustand erhalten werden.

Nach FASEL (E-Mail vom 29.05.2015) ist die Managementplanung lt. Erlass der NRW-Regierung von dem Landesbetrieb Wald und Holz NRW in Wald-FFH-Gebieten zu erbringen. Für das FHd ist noch kein Maßnahmenkonzept erstellt (Stand 05.2015), aber für die nächsten Jahre unter Beteiligung der Biologischen Station Siegen-Wittgenstein geplant. Letztere erteilt zugleich Pflegeempfehlungen für Offenlandbereiche der FFH.

Allgemeine Hinweise, welche Schutz- und Pflegemaßnahmen den Autoren im FHd fördernd erscheinen und in ein Maßnahmenkonzept eingehen sollten, sind in Kapitel 4.5 gegeben.

Ausdrücklich sei noch einmal auf die Bedeutung der Ausweitung von **Wald-Altbeständen** hingewiesen (**Entwicklungsflächen**). Sie lässt gesteigerte Artenzahlen erwarten: "Bei forstlich vorgegebenen Umtriebszeiten von durchschnittlich ca. 140 Jahren ... können nur 21 % der Waldfläche vom Schwarzspecht - und allen seinen Folgearten - genutzt werden. Dürfte der Buchenwald 200 Jahre alt werden ..., so wären bereits 45 % ... der Waldfläche biotopfähig, beim 250jährigen Umtriebsziel wären es schon 56% (STEIN 1981: 101).

Nach GEISER (1980: 79) kann erst "eine Bestandsgröße von 50 bis 100 alten Bäumen als untere Grenze für einen sinnvollen Schutz äußerst bedrohter und unersetzbarer Arten angesehen werden. Alle halbwegs guten, kleineren Altbaumbestände sind deshalb im Lauf der Zeit auf diese Größe auszuweiten, eventuell unter Verwendung bereits vorhandener jüngerer Individuen der gleichen Baumart." Nach Schätzung von FORMAN et al. (1976) dürfte die Minimalgröße von Wäl-

dern für eine signifikante Steigerung der Artenzahlen bei 40 ha liegen, insbesondere in Hinblick auf Vögel.

Als begleitende Maßnahme bei der Förderung der Altholzbestände sind Hilfen für Waldfledermäuse und Rauhußkäuze in Form spezieller Nistkästen empfehlenswert.

Während im **Offenlandbereich** bei den Übergangsmooren eine regelmäßige Entkusselung erforderlich erscheint, ist im übrigen Auenbereich des Hundsdrelltales eine Abwägung gefragt: Auf der einen Seite gilt es, den Offenlandcharakter zu erhalten und die Teiche vor großflächiger Beschattung und hohem Laubeintrag zu schützen, vor allem durch die sich stark ausbreitenden Weidenpolykormone. Auf der anderen Seite zählen gerade letztere zu wichtigen Basisgliedern des Nahrungssystems: Ihre Blütenstände dienen Hummel- und Wildbienenarten ebenso wie überwinterten Schmetterlingsimagines und früh fliegenden Schmetterlingsarten wie z. B. Zitronenfalter, Kleiner Fuchs und Tagpfauenauge als eine der ersten ergiebigen Nahrungsquellen im Frühjahr. Von ihrem Laub leben zahlreiche Angehörige verschiedener Insektenordnungen und/oder deren Larven. Weiterhin bietet das gegenüber der Umgebung feuchtere und kühlere innere Mikroklima der belaubten Büsche einen Rückzugsort für austrocknungsempfindliche Insekten wie z. B. Schwebfliegen.

Aus diesen Gründen sollten die Weidenpolykormone nicht völlig entfernt sondern wechselnd in Abständen verkleinert und partiell zurückgeschnitten und somit in ihrer Flächenausdehnung begrenzt werden. Dies ist im unteren Hundsdrelltal im Jahr 2007 zum ersten Mal erfolgt.

Sorgfältige Pflege ist vor allem bei den als Futterpflanzen besonders beliebten Sal-Weiden angebracht: "Zusammen mit der Eiche ist die Sal-Weide die bedeutendste Pflanze für die heimische Schmetterlingsfauna. (...) Von besonderer Bedeutung sind die noch nicht zu hoch gewachsenen Jungsträucher (...), da die Schmetterlinge bevorzugt ihre Eier darauf ablegen. Aus Gründen der Biodiversität (Artenvielfalt) sollte deshalb auf die Rodung dieser Sträucher verzichtet werden" (Wikipedia, Suchbegriff Sal-Weide, 19.06.2015).

Auch an Teichrändern ist der Erhalt einiger überhängender Weidenzweige als Eiablageplatz für die Gemeine Weidenjungfer (*Lestes viridis*) und Sitzwarte wichtig.

Wird der Rückschnitt der Weiden im Herbst vorgenommen, können die abgeschnittenen Zweige noch als Prossholz verwendet werden.

Bei den **Fließgewässern** sind vor allem am Bustenbach ab dem Oberlauf optimierende Eingriffe angebracht. Sein Wiesenbachabschnitt gräbt sich immer tiefer ein, so dass im Bereich der in Hanglage befindlichen Streuobstwiese Dränagewirkung und Grundwasserabsenkung forciert werden. Hier sollte eine Anhebung und Sicherung der Bachbettsohle erfolgen, z. B. durch Einbringen von Holzbohlen und ortstypischem, grobem Gestein. Wünschenswert ist weiterhin eine lichtdurchlässige Unterführung mit natürlichem Bachbett unter dem Wirt-

schaftsweg in das Hundsdrelltal hindurch (s. 3). Arbeits- und Finanzaufwand für eine solche Unterführung sind aber nur sinnvoll, wenn auch die anschließenden Abschnitte im Privat-Fichtenbestand und die Weiterführung zum Fischteich und von dort zum Wehbach renaturiert werden können.

Beim Hundsdreller Bach ist nur der den Privatwaldbesitz durchfließende Abschnitt ökologisch verbesserungsbedürftig: Schließen der Drainagegräben, Renaturierung der Quellregion und Aufhöhung der Bachsohle im anschließenden Quelllauf-Abschnitt.

Wenn auch die Verlandung von **Kleingewässern** einen natürlichen Sukzessionsvorgang darstellt, ist doch im Falle des Hd-Gebietes wichtig, dass ständig ausreichend Teiche, die eine besonders arten- und individuenreiche Biozönose mit hohen Emergenzwerten beherbergen und/oder bevorzugte, klimatisch günstige Laichteiche für Amphibien darstellen, zur Verfügung bleiben.

Grundsätzlich ist eine Neuanlage von Teichen in größeren Zeitabständen zu befürworten, da hiermit vor allem Pionierarten gefördert werden, die ansonsten bereits nach wenigen Jahren wieder verschwinden. Im Hundsdrell-Tal, im Bereich zwischen Teich 1 bis hin zu Teich 30, lassen sich - evt. mit Ausnahme der Region um Teich 25 - Plätze für Neuanlagen finden, die keine wesentliche Beeinträchtigung für besonders sensible und schützenswerte Biotopanteile bedeuten. Auch Entkrauten und Entschlammern erscheint bei Schonung von Restbeständen unbedenklich, jedoch sollten jeweils nur wenige Teiche zeitgleich bearbeitet werden, da es mehrere Jahre dauert, bevor sich in diesen Gewässern wieder eine reichhaltige Zönose entwickelt hat.

Bei Entkrautungs- und Entschlammungsarbeiten an den Teichen 1 und 9 sowie der Teichgruppe 17 bis 24 ist darauf zu achten, dass die Verbindung zum Bach abgedichtet wird und bleibt, bis sich aufgewirbelte Schlamm- und Erdpartikel wieder gesetzt haben. Ansonsten besteht die Gefahr der Verunreinigung des nur wenig Wasser führenden Fließgewässers mit Erstickungsgefahr für das Makrozoobenthos, darunter auch die Larven von *Cordulegaster boltoni*.

Kritischer ist die Situation im Bereich des Übergangsmoores im Hundsdrell und seiner Umgebung. Hier sollte das Hauptaugenmerk den Teichen 31, 35 und 37 gelten, die sich klimatisch für die Entwicklung von Amphibiennachkommenschaft als günstigste erwiesen haben. Es empfiehlt sich eine Kombination aus Ausweitung der bestehenden Teiche mit späterer Teilentschlammung und -entkrautung: Zunächst könnte ein neuer Teichbereich unmittelbar benachbart zum bestehenden Gewässer geschaffen werden, bei dem nach Fertigstellung randnah eine Lücke in der trennenden Erdbarriere geöffnet wird, so dass durch überfließendes Wasser der Aufbau der Lebensgemeinschaft in der Neuanlage beschleunigt wird. In den Folgejahren kann dann ein Teil des alten Gewässers entschlammt und entkrautet werden. Auf diese Weise dürften relativ kontinuierlich ausreichende Ablachvoraussetzungen für die Amphibien und Nahrungsangebote für ihre Nachkommenschaft bestehen bleiben und auch gewährleistet sein, dass zumindest die Mehrzahl der Arten im Lebensraum erhalten bleibt und die Gesamtproduktivität der betreffenden Teiche nicht längerfristig stark reduziert wird.

Ausführlichere Angaben und Hinweise zur Kleingewässerrenaturierung sind PARDEY et al. (2005) zu entnehmen.

Die **Orkane** Kyrill am 18./19. 01. 2007 und Xynthia am 01.03.2010 haben im Gebiet keine direkten größeren Schäden angerichtet. Betroffen waren ausschließlich die umgebenden Höhen. Indirekte Schäden sind später durch die rücksichtslose Lagerung von Baumstämmen hervorgerufen worden, auch an Stellen, die vom zuständigen Forstbeamten eigens als zu schonen gekennzeichnet waren.

Die Vorortarbeiten von Holzfirmen bergen nach den bisherigen Erfahrungen der Autorin in mehreren Schutzgebieten grundsätzlich ein Gefahrenpotential für sensible Biotop-/Biozönoseanteile. Dies gilt gleichermaßen für die Vorgehensweise von Forstwirten bei (offensichtlich des öfteren) unzureichendem Informationsfluss innerhalb von Forstämtern. So wurden z. B. im Hundsdrellgebiet und im östlichen Nachbartal je ein gemeldetes Bärlappvorkommen bei Rückearbeiten zerstört.

13 Danksagung

Eine Reihe von Personen hat diese Arbeit, die während der Tätigkeit der Autoren an der Universität Siegen erfolgte, unterstützt und gefördert. Wir danken: Herrn Forstdirektor Diethard ALTROGGE für die uneingeschränkte Arbeits- und Fahrge-nehmigung im Gebiet, Frau Monika ARMBRUST für Mithilfe bei Parameterbestimmungen und für Computerarbeit, Herrn Ulrich BANKEN für das Ausleihen seiner Moossammlung zu Vergleichszwecken und für Literatur, Herrn Georg BLANA-MÜLLER für Mithilfe bei allen praktischen Freilandarbeiten sowie der Erfassung von Amphibien und Vögeln, dem Leiter der Biologischen Station Siegen-Wittgenstein Herrn Dipl.-Biologen Peter FASEL für vegetationskundliche Hinweise, die Überlassung eigener Daten und Auskünfte, Frau Christine HAHN und dem Ehepaar Gertrude und Peter REICH für eine umfangreiche Pilzdatei, Herrn Forst-amtsrat Peter Lemke (†) für die uneingeschränkte Arbeits- und Fahrge-nehmigung in dem von ihm betreuten Forstbetriebsbezirk und die langjährige gute Zusammenarbeit, Herrn Joachim MENZE für Mitarbeit bei der Erfassung der Avifauna, Herrn Dr. Hartmut MÜLLER für Auskünfte zur Avifauna des Gebietes sowie Herrn Dennis PULFRICH für Mithilfe bei Parameterbestimmungen und Computerarbeit.

Den Herren Drs. Laurens SPARRIUS, Niederlande, und Steffen BOCH, Lüneburg, gilt der Dank für die Unterstützung bei der Bestimmung einiger Flechtentaxa.

14 Literatur

- BEHRE, K. (1956): Die Algenbesiedlung einiger Seen um Bremen und Bremerhaven. – Veröff. Inst. Meeresforschung Bremerhaven **4**: 221-383.
- BERTSCH, K. (1947): Der Wald als Lebensgemeinschaft. – Ravensburg (Otto Maier Verlag).
- BLAB, J. (1978): Untersuchungen zu Ökologie, Raum-Zeit-Einbindung und Funktion von Amphibienpopulationen. – Schriftenr. Landschaftspflege und Naturschutz **18**: 7-141.
- BLAB, J. (1985a): Handlungs- und Forschungsbedarf für den Reptilienschutz. – Natur und Landsch. **60** (9): 336-339.
- BLAB, J. (1985b): Zur Machbarkeit von "Natur aus zweiter Hand" und zu einigen Aspekten der Anlage, Gestaltung und Entwicklung von Biotopen aus tierökologischer Sicht. – Natur und Landsch. **60**(4): 136- 140.
- BLAB, J. (1986): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **24**. – 3. Aufl., 257 S., Greven (KILDA-Verlag).
- BLOM, H. H. (1996): A revision of the *Schistidium apocarpum* complex in Norway and Sweden. – Bryophytorum Bibliotheca **49**: 1-333. Berlin – Stuttgart: J. Cramer.
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (1984-2000): Pilze der Schweiz. Band 1 1984, Band 2 1986, Band 3 1991, Band 4 1995, Band 5 2000. – Verlag Mykologia, Luzern
- BREMER, B. (1980): A taxonomic revision of *Schistidium* (Grimmiaceae, Bryophyta) 1 und 2. – *Lindbergia* **6**: 1-16 und 89-117.
- BUCHMANN, H., HERRN, C. P., HUTTER, C. P., LINDER, W., RIMPP, K. & R. WOLF (1982): Die Feuchtgebiete der Region Mittlerer Neckar - Versuch einer ökologischen Bilanz. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad. Württ. 30: 1-91.
- BUNDESGESETZBLATT 2005, Teil I Nr. 11. Verordnung zum Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung – BArtSchV) vom 24.02.2005. Bonn.
- CLAUSNITZER, H.-J. (1980): Hilfsprogramm für gefährdete Libellen. – Natur und Landsch. **55**(1): 12-15.
- CLAUSNITZER, H.-J. (1983): Zum gemeinsamen Vorkommen von Amphibien und Fischen. – *Salamandra* **19** (3): 158-162.
- CRUM, H. A. & L. E. ANDERSON (1981): Mosses of Eastern North America, 2 Bände. – New York: Columbia University press.
- DIERBEN, K. (Hrsg., 1996): Bestimmungsschlüssel der Torfmoose in Norddeutschland. – Mitteil. Arbeitsgem. Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg **50**, 1-86.
- DINTER, W. (1999): Naturräumliche Gliederung. – In: LÖBF (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassung.- Schriftenreihe der LÖBF/Landesamt für Agrarordnung **17**: 29-36.
- DREYER, W. (1986): Die Libellen. – Hildesheim, Gerstenberg Verlag, 219 S.
- DÜLL, R. (1992): Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen. In: ELLENBERG, H.. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – *Scripta Geobotanica XVIII*, 2. verb. und erw. Auflage. – Göttingen: Goltze.
- DÜLL, R. (1994 a): Deutschlands Moose, 2. Teil. – Bad Münstereifel: IDH.
- DÜLL, R. (1994 b): Deutschlands Moose, 3. Teil. – Bad Münstereifel: IDH.
- DÜLL, R. & L. MEINUNGER (1989): Deutschlands Moose, 1. Teil. – Bad Münstereifel: IDH
- DUTHIE, H. C. (1965): A study of the distribution and periodicity of some algae in a bog pool. – *J. Ecol.* **53**: 343-351.
- FORMAN, R. T. T., GALLI, A. E. & Ch. F. LECK (1976): Forest Size and Avian Diversity in New Jersey Woodlots with Some Land Use Implications. – *Oecologia* (Berl.) **26**: 1-8.
- FRAHM, J.-P. 1993. Veränderungen der Moosflora in den letzten 20 Jahren. – *Bryologische Rundbriefe* **12**: 2,4–5.
- FRAHM, J.-P. & W. FREY (1992, 2004): Moosflora, 3. und 4. überarb. Aufl. – UTB für Wissenschaft: Uni-Taschenbücher **1250**. Duisburg und Berlin: Eugen Ulmer.

- FREUNDT, R., SSMYANK, A. & K. STANDFUSS (2005): Schwebfliegen in Nordrhein-Westfalen (Diptera: Syrphidae). Checkliste der seit 1980 nachgewiesenen Arten. – Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft westfälischer Entomologen 21 (Beiheft 11): 1–18.
- FREY, W., FRAHM, J.-P., FISCHER, E. & W. LOBIN (1995): Die Moos- und Farnpflanzen Europas, 6. völlig neubearbeitete Aufl., Kleine Kryptogamenflora Band IV. – Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer.
- GEISER, R. (1980): Grundlagen und Maßnahmen zum Schutz der einheimischen Käferfauna. – Schriftenreihe Naturschutz und Landschaftspflege **12**, 71-80.
- GERSON, U. (1980): Bryophytes and Invertebrates. In Taylor, R. J. (Hrsg.): The mosses of North America. – San Francisco: 291-332.
- GLANDT, D. (1981): Amphibienschutz aus der Sicht der Ökologie. Ein Beitrag zur Artenschutz-Theorie. – Natur und Landsch. **56** (9), 304-310.
- GRIFFITHS, B. M. (1928): On desmid plankton. – New. Phytol. **27**: 98-107.
- GUTOWSKI, A. & D. MOLLENHAUER (1996): Rote Liste der Zieralgen (Desmidiales) Deutschlands. – Schr.R. f. Vegetationskunde H. **28**: 679-708. BfN, Bonn-Bad Godesberg
- HAEUPLER, H., JAGEL, A. & W. SCHUMACHER (2003): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen. – 616 S. Recklinghausen
- HANDKE, U. (1990): Untersuchungen an blütenbesuchenden Insekten in einem Grünland-Graben-Gebiet bei Bremen. – Verhdl. Ges. f. Ökologie **XIX/II**, 144–151.
- HASLETT, J.R. (1988): Qualitätsbeurteilung alpiner Habitate: Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) als Bioindikatoren für Auswirkungen des intensiven Skibetriebes auf alpinen Wiesen in Österreich. – Zool. Anz. **220**, 179-184.
- HEITKAMP, U., GOTTWALD, J. & K. KLAPP (1985): Untersuchungen zur Erstbesiedlung der Fauna in neu angelegten Tümpeln im Vergleich zu restaurierten Gewässern. – Mitt. zur Fauna und Flora Süd-Niedersachsens **7**: 95-130.
- HOBOM, C, LITTERSKI, B., BOCH, S. & U. SCHIEFELBEIN (2004): Flechten in der Göhrde (Nordost-Niedersachsen). – Jb. Naturw. Ver. Lüneburg **43**: 165-174.
- JENTZSCH, M. (2000): Erstnachweise und weitere bemerkenswerte Funde von Schwebfliegen aus dem südlichen Sachsen-Anhalt (Diptera, Syrphidae). – Volucella **5**: 149-154.
- KAMBACH, H. & O. WILMANN (1969): Moose als Strukturelemente von Quellfluren und Flachmooren am Feldberg im Schwarzwald. – Veröffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden Württemberg (Tübingen) **37**: 62–80.
- KERNEY, M.P., CAMERON, R.A.D. & J.H. JUNGBLUTH (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. – Hamburg und Berlin, Verlag Paul Parey, 384 S.
- KOCH, M. (1984): Wir bestimmen Schmetterlinge. – Neumann Verlag Leipzig, Radebeul
- LANDESFORSTVERWALTUNG Nordrhein-Westfalen (1997): Schutz der Waldböden. – Hrsg. MURL, LV Druck, Münster.
- LANDWEHR, J. (1966): Atlas van de Nederlandse Bladmossen. – Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging (Hrsg.) Amsterdam: "ERLA".
- LANDWEHR, J. (1980): Atlas van de Nederlandse Levermossen. – Bibliotheek van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging (Hrsg.) **27**.
- LÖBF (1999): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassung. – Schriftenreihe der LÖBF/Landsamt f. Agrarordnung **17**, Recklinghausen
- LONGTON, R. E. (1984): The role of bryophytes in terrestrial ecosystems. – Journ. Hattori Bot. Lab. **55**: 147-163.
- LUSZNAT, M. (1978): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000 Erläuterungen zu Blatt 5015 Erndtebrück. – Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) Krefeld: Joh. van Acken.
- MÄGDEFRAU K. & A. WUTZ (1951): Die Wasserkapazität der Moos- und Flechtendecke des Waldes. – Forstw. Centralblatt **70** (2): 103-117.
- MARSTALLER, R. 1993. Synsystematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentral-europas. – Herzogia **9**: 513–541.

- MARTENS, A. (1983): Besiedlung von neugeschaffenen Kleingewässern durch Libellen (Insecta: Odonata). – Braunschw. Naturk. Schr. **1**(4), 591-601.
- MINISTERIUM für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft (MURL) NRW, Hrsg. (1989): Klimaatlas von Nordrhein-Westfalen. – Offenbach (Bibliothek des DWD)
- MÜLLER, M. (1992): Amphibien. In: NATURSCHUTZBUND und BUND (Hrsg.): Feuchtgebiet Lützel. – Siegen (Winddruck), 78-89.
- MÜLLER, M. (2006): Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) des Hundsdrelltals und des Ederquellgebietes (südliches Rothaargebirge). – Decheniana (Bonn) **159**: 103-114.
- MÜLLER, M. (2007): Desmidiaceen (Conjugatophyceae, Mesotaeniaceae und Desmidiales) des südlichen Rothaargebirges. I. – Abh. Westf. Museum Naturk. **69** (1), 84 Seiten.
- MÜLLER, H. & D. STEINWARZ (1987): Landschaftsökologische Aspekte der Jungkrötenwanderung - Untersuchungen an einer Erdkröten-Population (*Bufo bufo* L.) im Siebengebirge. – Natur und Landschaft **62** (11): 473-476.
- NÖRR, M. (1974 a): Trockenresistenz bei Moosen. – Flora **163**: 371-387.
- NÖRR, M. (1974 b): Hitzeresistenz bei Moosen. – Flora **163**: 388-397.
- PARDEY, A., CHRISTMANN, K.-H., FELDMANN, R., GLANDT, D. & M. SCHLÜPMANN (2005): Die Kleingewässer: Ökologie, Typologie und Naturschutzziele. – Abh. Westf. Museum Naturk. **67** (3): 9-42.
- RENNWALD, E. (Hrsg.) (2002): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Schriftenr. für Veg.kunde 35: 800 S., Bonn.
- RICHTLINIE 2009/147/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. – DE 26.1.2010 Amtsblatt der Europäischen Union L **20/9**
- RICHTLINIE 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.
- RIECKEN, U., FINCK, P., RATHS, U. SCHRÖDER, E. & A. SSYMANK (2003): Standard-Biotop-typenliste für Deutschland. – 2. Aufl., 65 Seiten, Bonn..
- RIECKEN, U., FINCK, P., RATHS, U. SCHRÖDER, E. & A. SSYMANK (2006): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. Zweite fortgeschriebene Fassung 2006. – Natursch. Biol. Vielf. **34**: 1-318.
- RÖDER, G. (1990): Biologie der Schwebfliegen Deutschlands (Diptera: Syrphidae). – Kelttern-Weiler: Erna Bauer, 575 S.
- RÜTTEN, D. (1991): Untersuchungen zur Frostresistenz von Moosen unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung von Zuckern. – Inaugural-Dissertation, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf: 117 S.
- RŮŽIČKA, J. (1977): Die Desmidiaceen Mitteleuropas. Band **1**, 1. Lieferung: 1-292 + Taf. 1-44. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- SCHLÜPMANN, M., MUTZ, TH., KRONSHAGE, K., GEIGER, A. & M. HACHTEL (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Kriechtiere - Reptilia - in Nordrhein-Westfalen. – LANUV
- SCHMIDT, C. (1993): Die Wassermoosvegetation im Bergland Westfalens. – Abh. Westf. Museum Naturk. **55** (4), 68 S.
- SCHMIDT, C., ABTS, U. W., GEYER, H. J. & M. PREUBING (2011): Rote Listen 2011 des LANUV für Horn- und Lebermoose bzw. Laubmoose, 3. Fassung, Stand August 2011.
- SCHMIDT, E. (1983): Odonaten als Bioindikatoren für mitteleuropäische Feuchtgebiete. – Verh. Dtsch. Zool.Ges. **1983**, 131-136.
- SCHRÖPFER, R. (1983): Die Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens* PENNANT, 1771) als Biotopgüteanzeiger für Uferhabitate an Fließgewässern. – Verh. Dtsch. Zool. Ges. **1983**: 137-141.
- SCHUBERT, W. VON DEWITZ, W., JÖBGES, M. & J. WEISS (2009): Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten Nordrhein-Westfalens 5. Fassung, gekürzte Online-Version. – NWO & LANUV (Hrsg.).
- SCHULTE, G. & R. WOLFF-STRAUB (1986): Vorläufige Rote Liste er in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Biotope. – In: Rote Liste der in NRW gefährdeten Pflanzen und Tiere **4**: 19-27, 2. Fassung

- SCHUMANN, H., BÄHRMANN, R. & A. STARK, Hrsg. (1999): Syrphidae. In: Checkliste der Dipteren Deutschlands. – *Studia dipterologica* **2**, 195-203.
- SLACK, N. G. (1988): The Ecological Importance of Lichens and Bryophytes. – *Lichens, Bryophytes and Air Quality. Bibl. Lichenol.* **30**: 23-53.
- SPEIGHT, M. C. D. (1989): Saproxylic invertebrates and their conservation. – Council of Europe. Nature and Environment Series **42**, Strasbourg, Publications and Documents Division, 81 S.
- SPELSBERG, G. (1988): Ergebnisse von Nadelanalysen unterstreichen die Notwendigkeit von Waldkalkungen. – *Löf-Berichte* **2**: 44.
- SSYMANK, A. (1997): Habitatnutzung blütenbesuchender Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) im Landschaftsgefüge des Drachenfelder Ländchens und Ansätze zu einer integrativen Landschaftsbewertung. – *Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent.* **11**: 73-78.
- SSYMANK, A. & D. DOCZKAL (1998): Rote Liste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae). – In: BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, P. & P. PRETSCHER (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* **55**: 65-72.
- STECH, M. 1999. *Dichodontium palustre* comb. nov., a new name for *Dicranella palustris* (Dicks.) Crundw. ex. Warb. (Diranaceae, Bryopsida). – *Nova Hedwigia* **69**: 237–240.
- STECH, M. & J.-P. FRAHM (1999): *Rhynchostegiella* and *Rhynchostegium* (Brachytheciaceae, Bryopsida) based on molecular data. – *Bryobrothera* **5**: 203–211.
- VERBÜCHELN, G., SCHULTE, G. & R. WOLFF-STRAUB (1999): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in Nordrhein-Westfalen. In: Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassung. – *Schriftenreihe der LÖBF/LA (Recklinghausen)* **17**: 37–56.
- WAIBEL, A., BAUSER-ECKSTEIN, A. & H. RAHMANN (1989/1990): Vergleichende Populationsdynamische Untersuchungen der Amphibienfauna dreier fischereilich unterschiedlich genutzter Weiher im Altdorfer Wald bei Weingarten (Oberschwaben). – *Naturschutzforum* **3/4**, 229-249.
- WIRTH, W. (1978): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000 Erläuterungen zu Blatt 5015 Erndtebrück. – Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) Krefeld: Joh. van Acken.
- Wirth, V. (1995): Flechtenflora. 2. Aufl. – Stuttgart.
- ZAHNER, R. (1959): Über die Bindung der mitteleuropäischen *Calopteryx*-Arten (Odonata, Zygoptera) an den Lebensraum des strömenden Wassers. – *Internat. Revue der gesamten Hydrobiologie* **44**: 51-130.

Anschriften der Verfasser:

Prof'in Dr. Marliese Müller
Ruckersfelder Straße 12
D-57250 Netphen
e-mail: muellerfrett@web.de

Prof. Dr. Carsten Hobohm
Europa-Universität Flensburg
Interdisziplinäres Institut für Umwelt, Sozial- und Humanwissenschaften,
Abteilung Ökologie
Auf dem Campus 1
D-24943 Flensburg
e-mail: hobohm@uni-flensburg.de

ZOBODAT - 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: 2015

Band/Volume: [81_2015](#)

Autor(en)/Author(s): Müller Marliese, Hobohm Carsten

Artikel/Article: [Das Feuchtgebiet Hundsdrell \(Südliches Rothaar-Gebirge\) – Bilanzierung forstökologischer Verbesserungsmaßnahmen 3-70](#)