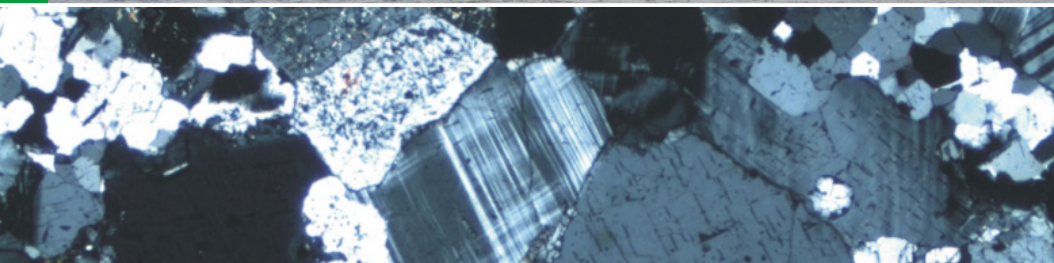




54. Bericht
des Naturwissenschaftlichen
Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V.
über das Jahr 2015



54. Bericht

des Naturwissenschaftlichen
Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V.

über das Jahr 2015



Redaktion
BJÖRN KÄHLER

2016

Selbstverlag des Vereins

Impressum

ISSN 0340-3831

Herausgeber:

Naturwissenschaftlicher Verein für Bielefeld und Umgegend e.V. (gegr. 1908)

Vorsitzende: Dipl. Biol. Claudia Quirini-Jürgens

Dipl. Biol. Mathias Wennemann

Redaktion: Dipl. Ing. (FH) Björn Kähler

Geschäftsstelle:

Adenauerplatz 2, D-33602 Bielefeld, Tel. 0521/172434, Fax 0521/5218810

www.nwv-bielefeld.de, E-Mail: info@nwv-bielefeld.de

Vereinskonto: IBAN: DE56 4805 0161 0000 0481 65,

BIC: SPBIDE3BXXX (Sparkasse Bielefeld)

Geschäftszeiten: Mi 9–13 Uhr, AB außerhalb der Zeit

Volkssternwarte des Vereins:

Wietkamp 5, D-33699 Bielefeld, Tel. 05202/956100

www.volkssternwarte-ubbedissen.de

E-Mail: info@volkssternwarte-ubbedissen.de

Vereinskonto der Sternwarte: IBAN: DE25 4806 0036 4016 1327 00,

BIC: GENODEM1BIE (Volksbank Bielefeld)

Öffnungszeiten: 3. Freitag im Monat, Mai–Aug. 19–21 Uhr, Sept.–Apr. 20–22 Uhr

namu:

Kreuzstraße 20, D-33602 Bielefeld, Tel. 0521/516734

www.namu-ev.de, E-Mail: naturkundemuseum@bielefeld.de

Der Verein dankt allen, die durch Spenden und Unkostenbeiträge den Druck des 54. Berichts ermöglichen, vornehmlich

der Stadt Bielefeld, Kulturamt

[Kulturamt Bielefeld]

Die Verfasser sind für den Inhalt und Form ihrer Beiträge selbst verantwortlich.

Druck: Flyeralarm, Würzburg

Umschlagsgestaltung: Björn Kähler

Fotos Umschlag vorne (von oben nach unten):

Schwarzkehlchen-Paar (B. Walter)

Grünlandbereich zwischen Entlaster und Hahler Damm, NSG „Bastauwiesen“ (D. Esplör)

Freiluft-Klassenzimmer im Findlingsgarten (H.-J. Wächter/J. Antonowitsch/M. Keiter)

Nachtaufnahme eines Bibers (S. Dröge)

Bodenabtragsflächen im NSG „Bastauwiesen“ (D. Esplör)

Polarisationsmikroskopische Aufn. einer Gesteinsprobe des eiszeitlichen Findlings (M. Keiter/A. Marek)

Inhalt	Seite
KEITER, M, HÖCKER C., SCHUBERT S.: Temporäre Aufschlüsse im Raum Bielefeld und Oerlinghausen unter besonderer Berücksichtigung des tektonischen Inventars	4
KEITER, M, MAREK A.: Ein großer eiszeitlicher Findling aus Bielefeld (Nordrhein-Westfalen, Deutschland): Fundsituation, Petrographie und Einbindung in die regionale saale- und weichselzeitliche Geschichte	12
SACHS, S., SCHEER, U., RABI, M.: Reste von protostegiden Meeresschildkröten aus dem Cenomanium (Oberkreide) des Kassenberges (Mülheim an der Ruhr, Westdeutschland)	32
WÄCHTER, H., ANTONOWITSCH, J., KEITER, M.: Der Findlingsgarten in Bielefeld – Geologie, Pionierbewuchs (Moose, Flechten, Gefäßpflanzen) und Gestaltung als öffentlicher Lernort	44
DRÖGE, S.: Nachweis von Fischotter und Biber mithilfe von Wildkameras im Gewässersystem der Else und Werre im Kreis Herford	86
ALBRECHT, J.: Attraktivität und Erlebniswert von Vogelarten des Obersees in Bielefeld – Ergebnisse einer Umfrage –	108
ESPLÖR, D.: Entwicklung der Grundwasserstände und der Vegetation nach Wiedervernässungsmaßnahmen im NSG „Bastauwiesen“	124
HÄRTEL, H.: Zur Vogelwelt des NSG Schnakenpohl im Jahr 2014 (Stadt Rahden, Kreis Minden-Lübbecke, NRW)	162
PÜCHEL-WIELING, F.: Die Wiederbesiedlung des Kreises Gütersloh (Nordrhein-Westfalen) durch das Schwarzkehlchen 2006 bis 2016	168
Aus dem Vereinsjahr 2015	
Bürgerwissenschaft: Durchbruch oder Etikettenschwindel? Kritische Anmerkungen zur Berliner Forschungspolitik	184
Veranstaltungen	192
Bericht aus dem Naturkunde-Museum	194
Bericht der Vorsitzenden	201
Bericht des Beiratsvorsitzenden	203
Aus den Arbeitsgemeinschaften	204
Nachruf Dr. Klaus-Peter Fliedner	210
Verstorbene Mitglieder	211
Vorstand/Beirat	211

Temporäre Aufschlüsse im Raum Bielefeld und Oerlinghausen unter besonderer Berücksichtigung des tektonischen Inventars

Mark KEITER, Naturkunde-Museum Bielefeld
Christian HÖCKER, Bielefeld
Siegfried SCHUBERT, Steinhagen

Mit 6 Abbildungen

Inhalt	Seite
1. Einleitung	4
2. Beschreibung der Aufschlüsse	5
3. Dank	11
4. Literatur	11
5. Zitierte Kartenwerke	11

1. Einleitung

Zur Sicherung stratigraphischer und tektonischer Daten werden sechs vorübergehend zugängliche Festgesteinsaufschlüsse aus Bielefeld und Oerlinghausen (Teutoburger Wald) beschrieben. Eine ganze Reihe von Arbeiten (z.B. SCHUBERT, 2013; SCHUBERT, 2015) haben sich in der Vergangenheit vornehmlich mit den kurzfristigen Aufschlüssen in der Herforder Liasmulde befasst und diese dokumentiert. Diese Reihe soll in Zukunft weiter fortgesetzt werden.

Die vorliegende Arbeit konzentriert sich statt dessen auf den tektonisch stark beanspruchten Kamm des Teutoburger Waldes. Die Daten der Aufschlüsse wurden von den Verfassern zwischen Herbst 2014 und Sommer 2016 zusammengetragen. Es handelt sich um vier Baugruben, eine Ausschachtung für Leitungsarbeiten und einen zeitweise freigestellten alten Steinbruch, der wegen des Neubaus eines Hauses in absehbarer Zeit nicht wieder zugänglich sein wird. Stratigraphisch befinden sich die Aufschlüsse im Muschelkalk (Mittlere Trias), der Unterkreide und der Oberkreide.

Verfasser:

Dr. Mark Keiter, Naturkundemuseum Bielefeld, Adenauerplatz 2, D-33602 Bielefeld,
E-Mail: Dr.Mark.Keiter@bielefeld.de
Christian Höcker, Brunsiek 8a, 33619 Hoberge-Uerentrup
Siegfried Schubert, Kirschenstraße 24, D-33803 Steinhagen, E-Mail: h-s-s@t-online.de

2. Beschreibung der Aufschlüsse

Die Aufschlüsse sind in stratigraphischer Reihenfolge vom Älteren zum Jüngeren aufgelistet. Stratigraphische Angaben folgen, soweit nicht anders vermerkt, der ICS International Chronostratigraphic Chart (COHEN et al., 2013). Die angegebenen strukturgeologischen Daten folgen der Clar-Notation. Die Lagekarten der Aufschlüsse mit Liegenschaftsgrenzen und Schummerung sind aus GEOPORTAL NRW entnommen.

Bedeutung der Abkürzungen:

ss = Schichtung;

sk = Klüftung;

F = Störung.

2.1 Bethelweg 23, Bielefeld-Gadderbaum

N52°00'25.9" E8°31'51.3"

R: 3467866 H: 5763808

TK25 3917 Bielefeld

Aufschluss-Situation:

Nach dem Abriss eines Gebäudes herrschten vorübergehend gute Aufschluss-Verhältnisse durch die Vergrößerung des ebenen Bauplatzes zum Hang hin.

Stratigraphie:

Wellenkalk, Unterer Muschelkalk. Laut geologischer Karte (GK25 3917, Bielefeld) befindet sich der Aufschluss direkt oberhalb der Basis des Unteren Muschelkalks, stratigraphisch nur wenige Meter oberhalb des Röt. Ob die auf der geologischen Karte verzeichnete Situation zutrifft, kann aufgrund fehlender Information aus der Umgebung zur Zeit nicht überprüft werden.

Gestein:

Kalk-/Kalkmergelstein, Bankdicke 2 bis maximal 25 cm, meist deutlich unter 10 cm. Teils auffallend dicke Grabgänge bis 4 cm Durchmesser (Abb. 1).

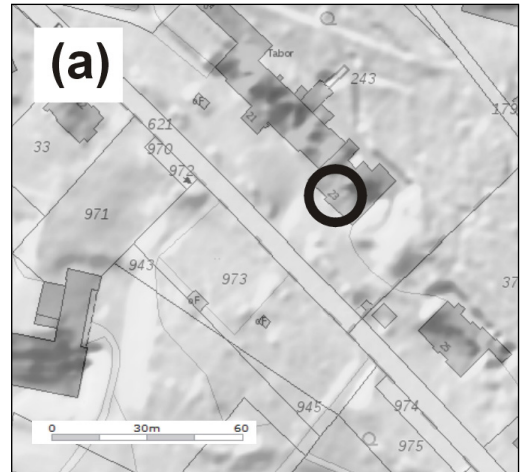


Abb. 1: (a): Lage des Aufschlusses Bethelweg 23, Bielefeld. (b): Fragmente von Grabgängen aus dem Aufschluss.

Strukturdaten:

ss: 50/27, 55/30

sk: 172/69, 255/79

(zwei Hauptkluftrichtungen)

2.2 Dornberger Straße 41, Bielefeld

N52°01'21.0" E8°30'50.5"

R: 3466717 H: 5765518

TK25 3917 Bielefeld

Aufschluss-Situation:

Baugrube im NE-Hang des Johannisbergs (Abb. 2a). Das Festgestein war auf ca. 20 m Breite aufgeschlossen, der Aufschluss erfasst eine stratigraphische Säule von ca. 8 m.

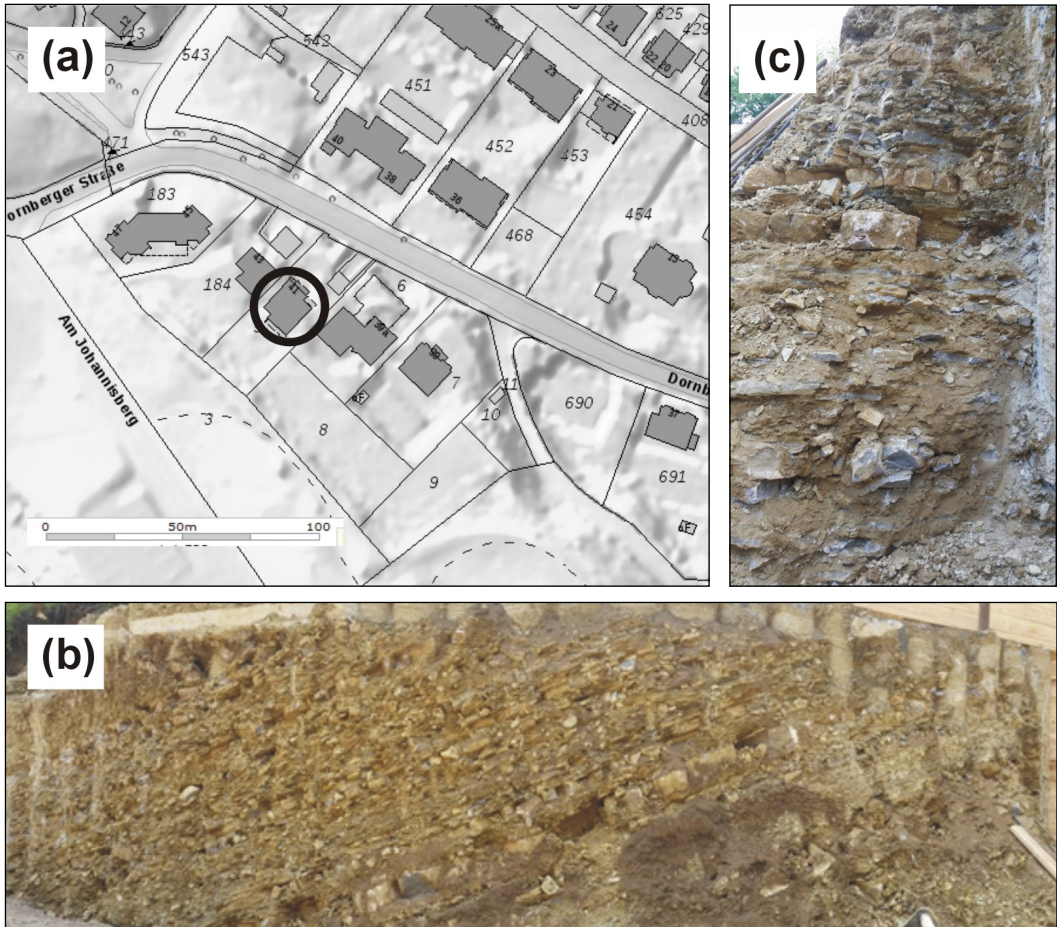


Abb. 2: (a): Lage des Aufschlusses Dornberger Straße 41, Bielefeld. (b): Blick auf die SE-Wand. (c): Detailaufnahme des stratigraphisch tiefsten Teils der Abfolge. Fotos: Christian Höcker

Stratigraphie:

Ceratiten-Schichten, Oberer Muschelkalk.

Gestein:

Dünbankige, harte, meist dunkelblaue oder dunkelgraue Kalksteine in Wechsellagerung mit grauen, gelbgrauen oder gelben mergeligen Lagen (Abb. 2b und 2c). Bankdicke meist unter 10 cm, sehr selten bis 20 cm. Eine sparitische Kalksteinbank von ca. 40 cm Dicke. Der Aufschluss durfte wegen laufender Baggerarbeiten nur sehr kurz begangen werden und die Steine in der Halde waren stark mit Schlamm überkrustet. Fossilfunde blieben daher leider aus.

Strukturdaten:

ss: 100/18, 124/25, 104/35, 89/19, 91/26, 77/21, 95/24

sk: 316/80, 219/87, 50/78, 63/79, 190/81, 326/85

Das Schichteinfallen weicht um ca. 25 bis 50° von der Streichrichtung ab, die in der geologischen Karte (GK25 3917, Bielefeld) für diesen Teil des Kammes vermerkt ist.

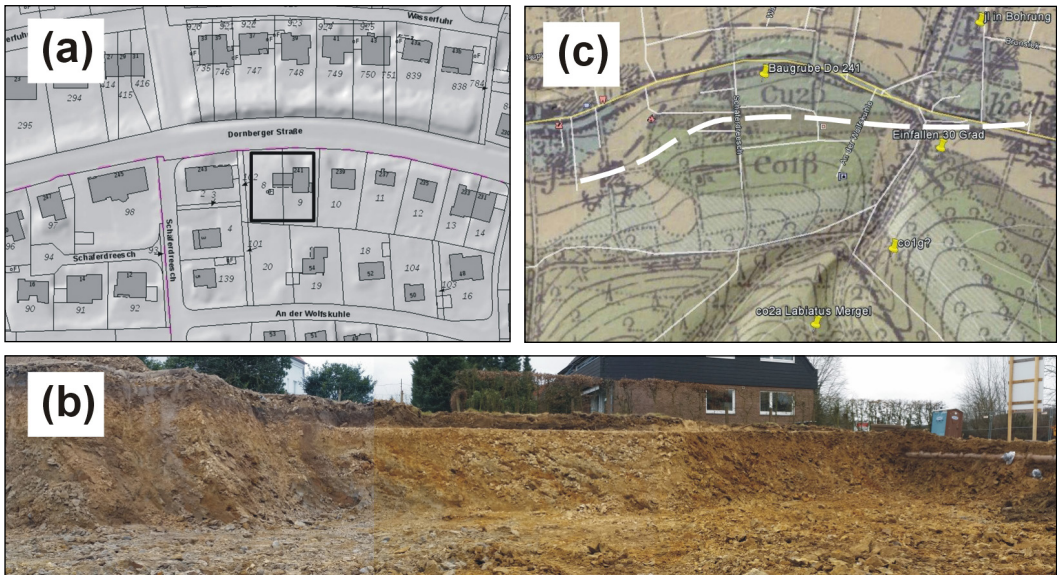


Abb. 3: (a): Lage des Aufschlusses Dornberger Straße 241, Hoberge-Uerentrup. (b): Foto der Aufschluss-Situation (Christian Höcker). Die Abfolge ist sehr stark verwittert und kleinstückig zerklüftet. (c): Ausschnitt aus der geologischen Karte (Blatt Halle) mit alternativem, steiler stehendem Verlauf der Störung (weiß gestrichelte Linie). Stratigraphische Kürzel: cu2β = Flammenmergel, co1 = Cenoman, co2 = Turon. Zur Diskussion des Kartenbildes siehe Text.

2.3 Dornberger Straße 241, Bielefeld-Hoberge-Uerentrup

N52°01'22.1" E8°29'10.2"

R: 3464800 H: 5765570

TK25 3916 Halle

Aufschluss-Situation:

Nach dem Abriss eines Gebäudes (Abb. 3a) wurde eine Baugrube mit den Grundmaßen 32 x 32 Meter und maximal 4 m Tiefe ausgehoben. Der Aufschluss erfasste eine stratigraphische Säule von knapp 19 m (Abb. 3b).

Stratigraphie:

In den geologischen Karten steht diese Lokation als Flammenmergel eingezeichnet, möglicherweise aufgrund fleckiger Farbgebung des oberflächlich Anstehenden. Proben in der Baugrube zeigten jedoch vorrangig feinen Kalksandstein. Mangels Fossilieninhalt und weiterer Aufschlüsse in der näheren Umgebung bleibt es undeutlich, ob es sich hierbei

um Flammenmergel oder möglicherweise eine lokale, proximale Facies der Heersumer Schichten (Oxford) handelt.

Gestein:

Eine normale Lagerung annehmend, fanden sich an der Basis am nördlichen Grubenrand 4 m dunkelgrauer feiner Kalkstein; darüber 15 m mürber Silt- und Feinsandstein in fleckiger Schattierung von hellgrau und gelb/ocker, zum Hangenden teilweise mit dünnen Einlagerungen von Ton und möglicherweise organischem Material (Abb. 3b). Die fleckige Färbung ist wohl auf Verwitterung zurückzuführen, wie auch dunkle (Mangan-) Ablagerungen auf Schicht- und Klufflächen. Weichere Zwischenlagen waren unverfestigt und nicht eindeutig beschreibbar, könnten aber deutlich tonige Anteile haben.

Die beschriebene Abfolge (insbesondere das Vorkommen sehr reiner dunkelgrauer Kalksteine) ist schwer in die bekannten Flammenmergelprofile einzuhängen, entspricht

aber in etwa der anomalen Ausbildung der Heersumer Schichten in Kirchdornberg, wie von MESTWERDT (1926) in den Erläuterungen zum Blatt Halle beschrieben. Die Lage des entsprechenden Aufschlusses ist in den Erläuterungen nicht näher definiert, dürfte aber nördlich der aufgelassenen Kohlezeche (Am Petersberg) gelegen haben. Proben aus der Baugrube wurden im Naturkundemuseum archiviert (P/KA-1056 und P/SI-1057), um bei Bedarf weitere Untersuchungen anstellen zu können.

Strukturdaten:

ss: 10/34, eventuell 318/42 am westlichen Rand der Baugrube. In Abwesenheit von deutlichen Schichtflächen sind beide Werte aus scheinbarem Einfallen an den Baugrubenwänden konstruiert.

Die gemessenen nördlichen Einfallswerte sind in Konflikt mit dem geologischen Kartenbild (Abb. 3c), das bei ungestörter Lagerung ein deutlich südliches Einfallen voraussetzen würde. Es stimmt aber mit dem allgemein vorherrschenden Einfallen am Nordrand des Jostberges überein. Unabhängig von der stratigraphischen Einordnung können die kartierten Schichten in der Umgebung der Baugrube nicht ohne zusätzliche Verwerfungen erklärt werden (z.B. gestrichelte Linie in Abb 3c).

2.4 Ortseingang Oerlinghausen, Robert-Koch-Straße

N51°57'31.3" E8°39'20.5"
R: 3476408 H: 5758363
TK25 4017 Brackwede

Aufschluss-Situation: Kleine Ausschachtung aufgrund von Leitungsarbeiten, Herbst 2014 (Abb. 4).

Stratigraphie:

Alb, Unterkreide.

Gestein:

Flammenmergel unter dünner Quartärbedeckung (ca. 0,8 m), verkieselt, keine Strukturdaten. Der kurzzeitig aufgeschlossene Flammenmergel, der hier als Härtling auftritt, lässt sich morphologisch nach NW in Richtung Tunnelstraße gut verfolgen. Auf der geologischen Karte (GK25 4017, Brackwede) ist das Areal als „Quartär“ kartiert. Der Ausstrich von Flammenmergel kann hier in einer eventuellen Neuauflage deutlich erweitert werden.

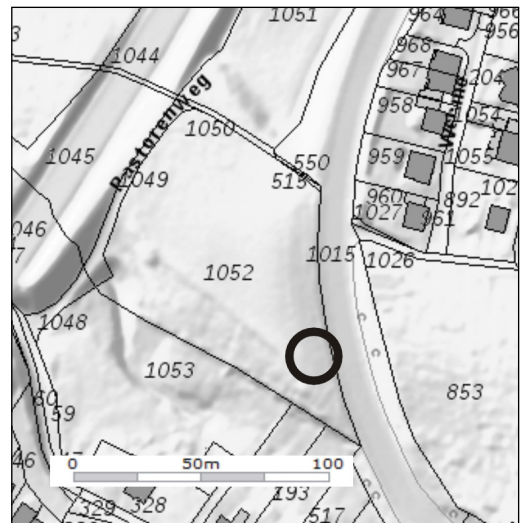


Abb. 4: Lage des Aufschlusses Robert-Koch-Straße, Oerlinghausen

2.5 Astastraße 66, Bielefeld-Gadderbaum

N51°59'58.1" E8°30'49.7"
R: 3466685 H: 5762955
TK25 3917 Bielefeld

Aufschluss-Situation:

Baugrube hangaufwärts des Hauses, Anfang April 2016 (Ab. 5a).

Stratigraphie:

Untercenomanium, vermutlich *M. dixoni*-Zone, Baddeckenstedt-Formation (Kaplan, mündl. Mitt.).

Gestein:

Kalk- und Kalkmergelsteine, grau, mit unregelmäßigen Markasitknollen bis 2 cm Durchmesser. Stark geklüftet, zerschert und von vielen kleinen Störungen durchzogen. Mergellagen fein geschichtet.

Fossilien:

schlecht erhaltene Brachiopoden *Concinnithyris* sp., Inoceramen *Inoceramus* cf. *virgatus* (det U. Kaplan, Abb. 5b).

Strukturdaten:

ss: 40/35, 41/51

sk: 145/75, 210/90

F: 317/60, 32/50, 225/25

Harnischstriemung auf F (225/25): 350/6

2.6 Alte Holter Straße 32, Südhang Menkhauser Berg, Oerlinghausen

N51°56'54.0" E8°39'24.5"

R: 3476455 H: 5757220

TK25 4017 Brackwede

Aufschluss-Situation:

Alter, lange total verwachsener Steinbruch, der wegen Gebäudeabriss und Neubau eines Wohnhauses vorübergehend gute Aufschlussverhältnisse bot (Abb. 6a). Der Neubau wurde im April 2016 begonnen, es ist damit zu rechnen, dass der Aufschluss in Zukunft nicht mehr zugänglich ist.

Stratigraphie:

Salder-Formation, Oberturonium; *Subprionocyclus neptuni*-Zone, oberhalb *Hyphantoceras*-Event bis basale *Prionocyclus germari*-Zone (siehe WIESE et al., 2007). Tuff E und überliegendes *Micraster*-Event maskiert hinter mergeligen Einschnitten, nicht zugänglich oder durch schichtparallele Störungen zerschert (Abb. 6b).

Gestein:

Kalkstein bis mergeliger Kalkstein, sehr untergeordnet Mergelstein. Stark sigmoidal zerschert.

Fossilien:

Basaler Abschnitt: *Mytiloides striatoconcentricus*. Stratigraphisch Hangendes: *Hyphantoceras flexuosum* (Schlüter 1872) als Lesefund, der in das Inventar der stratigraphischen Sammlung des Naturkunde-Museums aufgenommen wurde (NAMU ES/kro 36062). Gelegentlich Grabgänge mit Fe-Oxidbelägen.

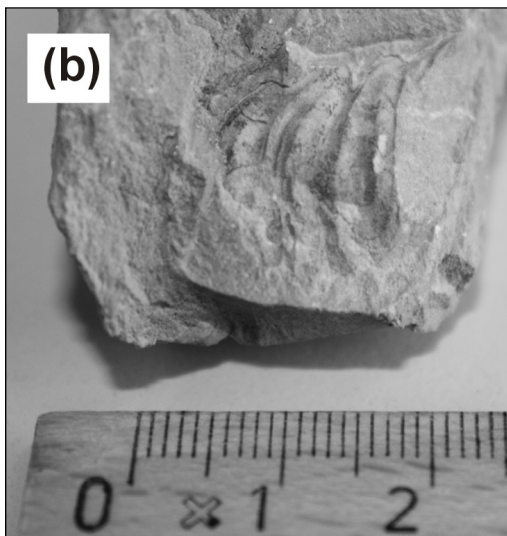
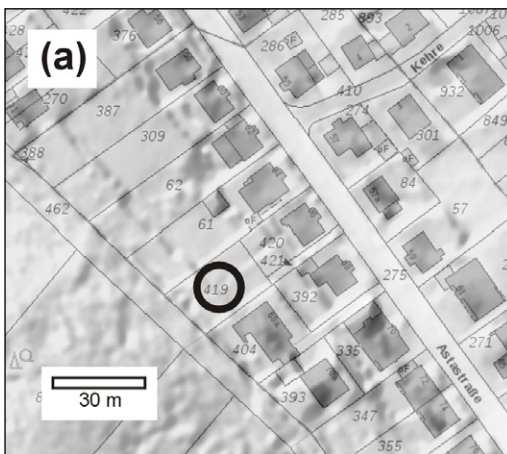


Abb. 5: (a): Lage des Aufschlusses Astastrasse 66.

(b): *Inoceramus* cf. *virgatus* aus dem Aufschluss.

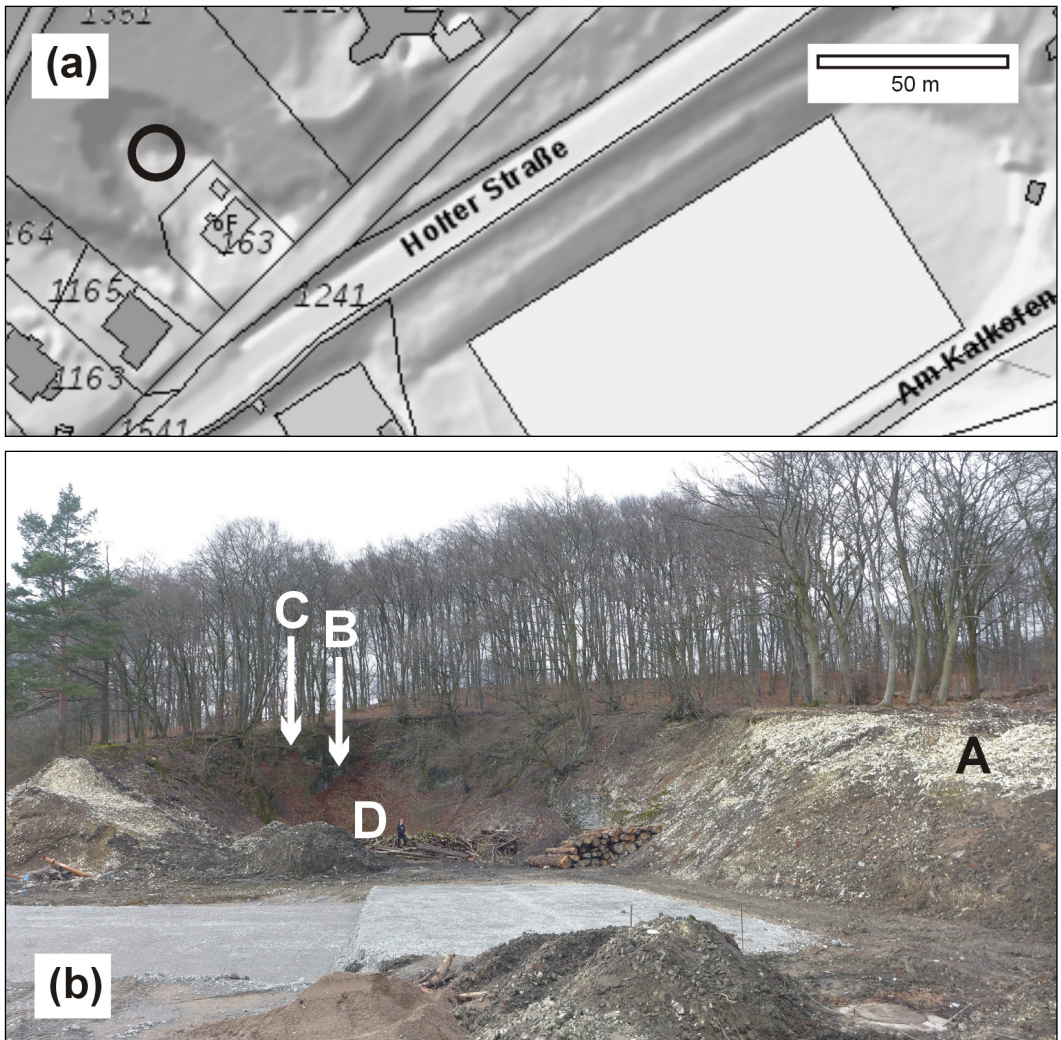


Abb. 6: (a): Lage des aufgelassenen Steinbruchs an der Alten Holter Straße 32, Oerlinghausen. (b): Aufschluss-Situation am 23. April 2016. Bedeutung der Markierungen: (A) reiche Fauna mit *Mytiloides striatoconcentricus*, typisch für Abschnitt über *Hyphantoceras*-Event, (B) Tuff TF, (C) *Micraster*-Event, Basis *Prionocyclus germari*-Zone, (D) Lesefund von *Hyphantoceras flexosum* (Schlüter 1872), typisch für basale *P. germari*-Zone.

Foto: Ulrich Kaplan.

Strukturdaten:

ss: 31/87, 27/88, 25/87, 205/85, 204/79, 30/82, 209/85

sk: 122/73, 224/8 (Hauptkluftrichtungen, gerade Flächen)

Dazu starke sigmoidale Zerschering und häufig Störungsharnische parallel zur Schichtung. Die Mehrzahl der Harnischflächen zeigt senkrechte Striemung; ob es sich um Auf- oder Abschiebungen handelt, konnte nicht ermittelt werden.

3. Dank

Die Autoren danken Thomas Pupkulies für den Hinweis auf die Aufschlüsse Astastraße und Bethelweg. Ulrich Kaplan leistete wertvolle Hilfe bei der Aufnahme des Aufschlusses Alte Holter Straße und bei der Bestimmung der Fossilien aus dem Aufschluss Astastraße.

4. Literatur

COHEN, K.M., FINNEY, S.C., GIBBARD, P.L. & FAN, J.-X. (2013): The ICS International Chronostratigraphic Chart-Episodes **36**: 199–204.

MESTWERDT, A. (1926): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten Ländern, Blatt Halle, – Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin, 41 S.

SCHUBERT, S. (2013): Die geologischen Aufschlüsse Bielefelds und seiner Umgebung der Jahre 2010 und 2011. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **51**, S. 32–42.

SCHUBERT, S. (2015): Die geologischen Aufschlüsse Bielefelds und seiner Umgebung der Jahre 2014 - 2015. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **53**: 74–79.

WIESE, F., HISS, M. & VOIGT, S. (2007): Salder-Formation. In: NIEBUHR, B., HISS, M., KAPLAN, U., TRÖGER, K.-A., VOIGT, S., VOIGT, T., WIESE, F. & WILMSEN, M.: Lithostratigraphie der norddeutschen Oberkreide. - Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften **55**: 45–47; Hannover.

5. Zitierte Kartenwerke

GEOPORTAL NRW: www.geoportal.nrw.de

Topographische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25000 Blatt 3916 Halle

Topographische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25.000 Blatt 3917 Bielefeld

Topographische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25000 Blatt 4017 Brackwede

Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25000 Blatt 3916 Halle

Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25000 Blatt 3917 Bielefeld

Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25000 Blatt 4017 Brackwede

Ein großer eiszeitlicher Findling aus Bielefeld (Nordrhein-Westfalen, Deutschland): Fundsituation, Petrographie und Einbindung in die regionale saale- und weichselzeitliche Geschichte

Mark KEITER, Naturkunde-Museum Bielefeld
Adam MAREK, Umweltamt Bielefeld

Mit 13 Abbildungen

Inhalt	Seite
1. Einleitung und geologischer Überblick	14
2. Dokumentation des Fundes	15
3. Einordnung des Fundes in die regionale Geologie und Diskussion	23
4. Synthese	26
5. Abschließende Bemerkungen und Dank	27
6. Literatur	29
7. Kartenwerke	31

Zusammenfassung

Im April 2016 wurde bei Leitungsarbeiten im Bielefelder Stadtteil Sudbrack ein großer eiszeitlicher Findlingsblock freigelegt. Er besteht aus fein- bis mittelkörnigem, hellem, teils leicht foliiertem Granit oder Quarzsyenit, durchsetzt von einem schmalen pegmatitischen Gang. Einzelne Epidot-Porphyroblasten und Alterationen der Plagioklase im Dünnschliff deuten auf eine leichte Metamorphose hin.

Vor der Bergung ergab sich die Gelegenheit, die genaue Fundlage des Findlings und das stratigraphische Profil der Fundschichten zu dokumentieren. Der Stein lag auf drenthezeitlicher Grundmoräne und wurde von einem ca. 1,5 m mächtigen weichselzeitlichen Sandlöss überdeckt. Unter dem Block fanden sich Relikte eines möglicherweise glaziolakustrinen Laminites. An der Oberseite des Blockes wurden weitere nordische Kleingeschiebe und Feuersteine, sowie ein teilweise erhaltener möglicherweise warmzeitlicher oder Weichsel-interstadialer Wurzelhorizont angetroffen, der in den weichselzeitlichen Löss überleitete. Die Geländebeobachtungen sprechen dafür, dass der Findling zwischen seiner Ablagerung während der Saalekaltzeit und der weichselzeitlichen äolischen Überdeckung frei an der Oberfläche gelegen hat und möglicherweise bewachsen war.

Verfasser:

Dr. Mark Keiter, Naturkundemuseum Bielefeld, Adenauerplatz 2, D-33602 Bielefeld,
E-Mail: Dr.Mark.Keiter@bielefeld.de
Adam Marek, Umweltamt Bielefeld, August-Bebel-Straße 75-77, D-33602 Bielefeld

A large glacial erratic boulder from Bielefeld (North Rhine Westphalia, Germany): site of discovery, petrography and relation to the regional Saale- and Weichsel-glacial history

Mark KEITER, Naturkunde-Museum Bielefeld
Adam MAREK, Umweltamt Bielefeld

with 13 Figures

Abstract

During digging work for a utility trench In April 2016, a large glacial erratic boulder was discovered in the district of Sudbrack (Bielefeld). The block consists of fine- to medium-grained pale granite or quartz syenite, in places with a weakly developed foliation, and is cross-cut by a small pegmatitic dike. In thin sections, occasional epidote porphyroblasts and alterations of plagioclase suggest a weak metamorphic overprint.

Before it had to be removed, the original position of the block and the stratigraphical profile of the site was documented. The block rested on top of a Drenthe-stadial till and was covered by about 1.5 m of Weichsel-glacial aeolian sediments. Under the block, relicts of a possibly glaciolacustrine laminite were discovered. On the top side, further small crystalline erratics and flintstones were found, as well as a partially preserved possible interglacial or Weichsel-interstadial paleosoil. The field observations suggest that the block has been exposed for a considerable time between its deposition in the Saale-glacial and its later covering by Weichsel-glacial aeolian sediments. It is possible that during that time period, its exposed top was grown over.

Authors:

Dr. Mark Keiter, Naturkundemuseum Bielefeld, Adenauerplatz 2, D-33602 Bielefeld,
E-Mail: Dr.Mark.Keiter@bielefeld.de
Adam Marek, Umweltamt Bielefeld, August-Bebel-Straße 75-77, D-33602 Bielefeld

„We have but to enlarge our thoughts with regard to things past by attending to what we see at present, and we shall understand many things which to a more contracted view appear to be in nature insulated or without a proper cause; such are those great blocks of granite so foreign to the place on which they stand, and so large as to seem to have been transported by some power unnatural to the place from whence they came.“
(James Hutton, 1795)

1. Einleitung und geologischer Überblick

Findlinge, oder „Erratische Blöcke“ sind Gesteine, die in keinem Zusammenhang zur regionalen Geologie ihres Fundortes stehen und dort aufgrund ihrer andersartigen

Zusammensetzung als Fremdkörper erkennbar sind. Seit den Arbeiten von Karl Friedrich Schimper und Lois Agassiz (z.B. AGASSIZ, 1838) in den 1830er Jahren setzte sich die Erkenntnis durch, dass große Findlinge und kleinere Gesteinsfragmente während der Kaltzeiten der jüngsten Erdgeschichte vom Eis transportiert und nach dessen Abschmelzen auf ihrer neuen Unterlage letztlich abgelagert wurden. In Norddeutschland stammen die meisten in der Eiszeit vom Eis heran transportierten erratischen Gesteine aus Skandinavien (z.B. SMED, 1994). Daher hat sich hier der Begriff „Nordische Geschiebe“ eingebürgert. Ein typisches Merkmal nordischer Geschiebe ist ihre meist rundliche Form, verursacht durch das Aneinanderreiben mit anderen Gesteinsfragmenten und dem Untergrund während des Transports im Eis.

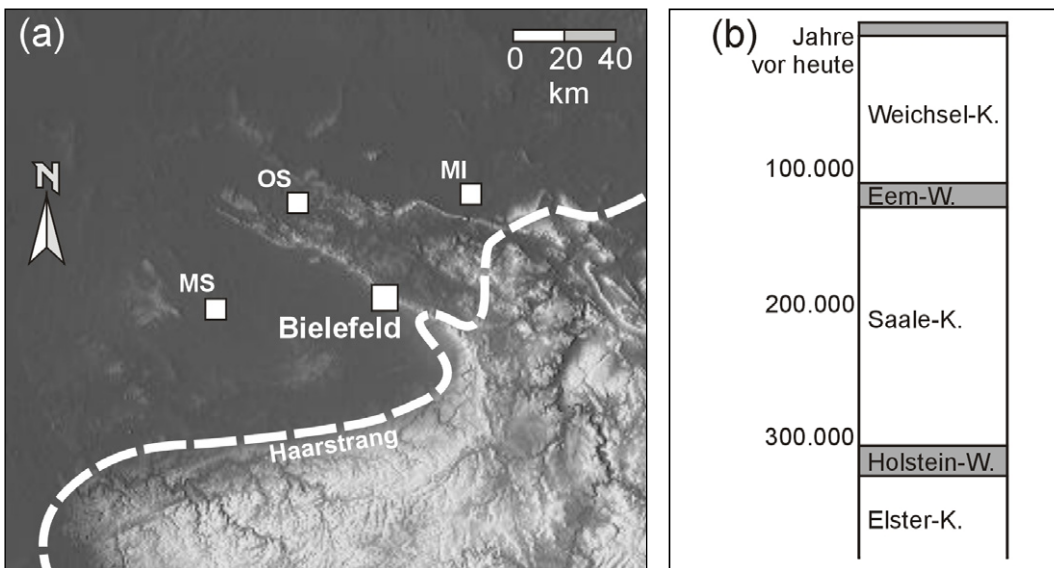


Abb. 1: (a): Maximale Ausdehnung des pleistozänen Inlandeises (gestrichelte Linie) im Raum Münsterland - Teutoburger Wald - Weser-/Wiehengebirge während der Saale-Kaltzeit (nach THOME, 1983). Die Mächtigkeit des Eises in der Region betrug wahrscheinlich bis zu 300 Meter (HINZE & MEYER, 1984). (b): Stratigraphische Übersicht des jüngeren Quartärs in Norddeutschland (vereinfacht nach KLOSTERMANN, 1995). Im Bielefelder Raum dominieren saalezeitliche Moränenablagerungen (Drenthe-Stadium) und weichselzeitliche äolische Sedimente.

Fig. 1: (a): Maximum extent of pleistocene glacial cover (dashed line) in the area Münsterland – Teutoburger Wald – Weser/Wiehengebirge during the Saale glacial (after THOME, 1983). (b): Stratigraphical overview of the younger Quaternary in Northern Germany (simplified after KLOSTERMANN, 1995). In the area around Bielefeld, Drenthe-stadial (Lower Saale glacial) tills and Weichsel-glacial aeolian sediments are dominant.

Der Raum des Teutoburger Waldes wurde vom skandinavischen Inlandeis besonders während der Saale-Kaltzeit überprägt (250.000 bis 150.000 J.v.h., siehe Abb. 1). Während des Höhepunkts der Saale-Vereisung (Jüngeres Drenthe-Stadium) bedeckte dickes Eis den Bielefelder Raum und hinterließ teils mächtige Schichten von Geschiebemergel und -lehm. Diese Moränenablagerungen sind wiederum zumeist von windverlagerten Sedimenten der ausgehenden Weichsel-Kaltzeit (20.000 bis 11.600 Jahre v.h.) bedeckt. Für eine zusammenfassende Übersicht der geologischen Geschichte der Region inklusive der jüngsten Eiszeiten siehe MAREK (2008), Stratigraphie und Altersdaten nach KLOSTERMANN (1995) und LITT et al. (2007).

Kleinere nordische Geschiebe und kleinere Findlinge sind in der Region häufig und wurden bereits in der Steinzeit zu Werkzeugen verarbeitet (ADRIAN & BÜCHNER, 1984), sowie später für den Haus-, Straßen- und Kirchenbau verwendet (KAPLAN, 2009). Größere Findlinge fanden immer wieder Verwendung als Denkmal- oder Grabsteine (z.B. GRIMM, 2013). Sehr große Findlingsblöcke sind hingegen relativ seltene Funde. Das hängt einerseits mit der Lage des Teutoburger Waldes in der Nähe des ehemaligen Eisrandes zusammen: Mit abnehmender Dicke des Eisschildes nimmt auch dessen Transportkraft ab und somit konnten sehr große Blöcke nicht mehr bewegt werden (z.B. SCHULZ, 1968 für den östlichen Teil des Vereisungsgebietes). Weiterhin sind gerade im Bielefelder Raum die Grundmoränen, in denen Findlinge vorkommen, durch teils mächtige Schichten von jüngeren Lockersedimenten überdeckt (hauptsächlich Löss, z.B. SCHALLREUTER, 1987), so dass Findlinge im Allgemeinen nur bei Erdarbeiten angetroffen werden. Große Findlinge gelten daher als schätzenswerte erdgeschichtliche Zeugen (z.B. HISS & LEHMANN, 1995; GEOLOGISCHER DIENST NRW, 2008) und werden häufig in eiszeitgeologischen Lehrpfaden oder Findlingsgärten aufgestellt (z.B. SCHALLREUTER, 2002; ALBRECHT & MEYER, 2004).

Der hier beschriebene Findling wurde am 13. April 2016 bei Leitungsarbeiten im Bielefelder Stadtteil Sudbrack unter dem östlichen Bürgersteig der Jöllenbecker Straße entdeckt. Bei dem 8,5-Tonnen schweren Block handelt es sich um den drittgrößten auf dem Bielefelder Stadtgebiet bekannt gewordenen Findling. Größer sind nur der „Stein der Steuerzahler“ (Am Wellbach 11) mit einem errechneten Gewicht von ca. 70 Tonnen (SPEETZEN, 1993, 1998) und der Stein im Ehrenmal Ubbedissen, der auf ca. 20 Tonnen geschätzt wird (BIENEK et al., 1994).

2. Dokumentation des Fundes

Über die meisten bekannten Findlinge dieser Größe liegen keine detaillierten Funddaten vor, da sie meist ohne Untersuchung der Fundsituation geborgen und bewegt wurden (siehe SPEETZEN, 1998). Der Findling an der Jöllenbecker Straße hingegen konnte glücklicherweise gründlich dokumentiert werden. Die Aufnahme des Profils und Probennahme erfolgten am 19.04. und 21.04.2016 durch die beiden Autoren. Korngrößenanalysen der Sedimentmatrix wurden vom Erdbaulabor Schemm GmbH (Borgholzhausen) durchgeführt. An einer nach Aufstellung nicht sichtbaren Stelle wurde ein kleines Stück abgeschlagen, aus dem im Institut für Mineralogie (WWU Münster) Dünnschliffe zur petrographischen Bestimmung hergestellt wurden.

2.1 Maße und Petrographie des Findlings

Die Abmessungen des Steins betragen etwa 2,90 m x 1,85 m x 1,05 m (Abb. 2 a). Bei der Bergung mittels Kran konnte sein Gewicht ermittelt werden, es beläuft sich auf ca. 8,5 Tonnen. Nach der von SPEETZEN (1998) vorgeschlagenen Klassifizierung liegt der Stein damit im unteren Bereich der Großgeschiebe (5–500 t).

Der Block ist sehr weitständig geklüftet und zeigt auf seiner Unterseite (bezogen auf die Fundlage) eine dünne Rinde grusig-schaliger Verwitterung, während die obere Seite poliert und glatt wirkt. Ob die glatte Oberfläche durch Gletscher- oder Windschliff entstand, ist unbekannt. Makroskopisch erscheint das Gestein hell, bräunlichgrau bis blassrosa und fein- bis mittelkörnig. Die Korngrenzen wirken meist unscharf (Abb. 2 b), es ist aber auch eine Domäne entwickelt, die heller wirkt und gut definierte Korngrenzen zeigt (rechte Seite in Abbildung 13 a). Ob es sich dabei um einen echten lithologischen Kontakt handelt oder nur um eine Varietät ein und desselben Gesteins, ist unklar.

Der Findling wird diagonal von einem pegmatitischen Gang mit großen Biotitnestern (bis 4 cm) sowie von einem Netz kleinerer

pegmatitischer oder quarzreicher Adern durchzogen (Abb. 2 c). Die Mächtigkeit des großen Ganges variiert zwischen ca. 10 und 20 cm. Etwa die Hälfte des Blocks zeigt einen undeutlichen, weitständigen Lagenbau. Im Bereich nahe des großen Pegmatitgangs zeigt sich eine stärker entwickelte Foliation mit deutlich eingeregeltten Biotiten und undeutlicher Faltung (Abb. 2 d). Der Gang ist daher wahrscheinlich entlang einer lokal vorhandenen duktilen Scherzone intrudiert. Abgesehen von den oben beschriebenen Bereichen ist das Gefüge allerdings insgesamt eher richtungslos und eine plattige Absonderung ist nicht entwickelt.

Im Dünnschliff (Abb. 3) zeigen sich als Einzelminerale hauptsächlich Mikroklin, feiperthitischer Orthoklas und mäßig alterierter Plagioklas, sowie verhältnismäßig wenig

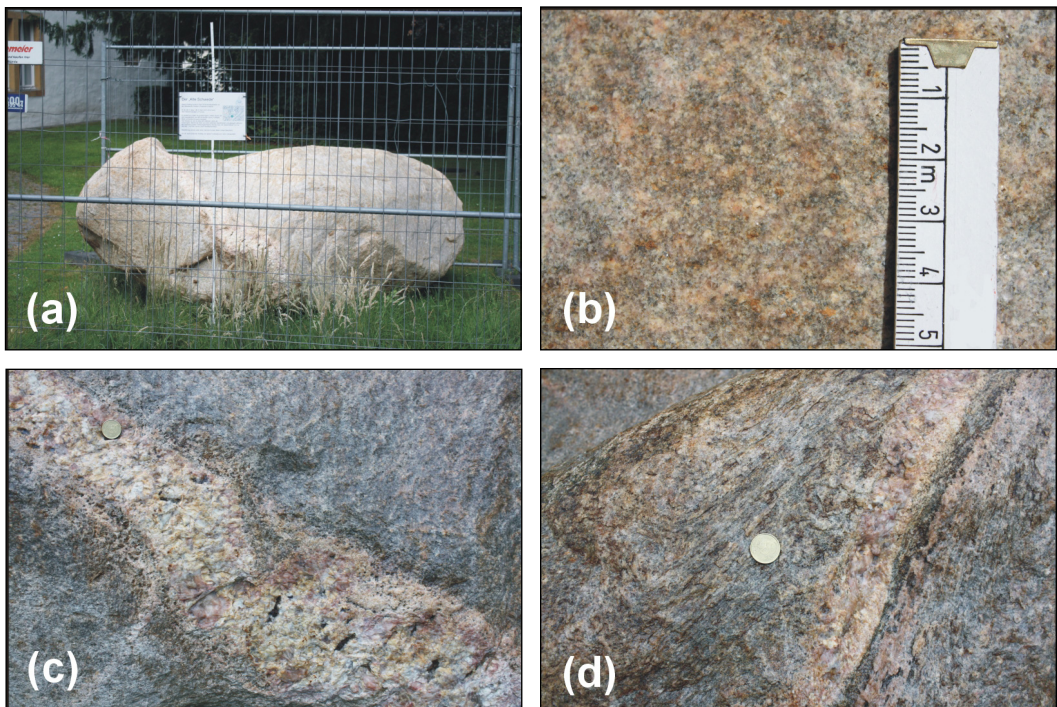


Abb. 2: (a): Der Findling nach der Bergung. (b): Detailaufnahme der typischen Textur des Findlings. (c): Pegmatitischer Gang. (d): Duktile Scherzone mit Verfaltung angrenzend an den pegmatitischen Gang.

Fig 2: (a): The block after its recovery. (b): close-up photograph of the typical texture. (c): pegmatitic intrusion. (d): ductile shear zone and folding in the vicinity of the pegmatitic intrusion.

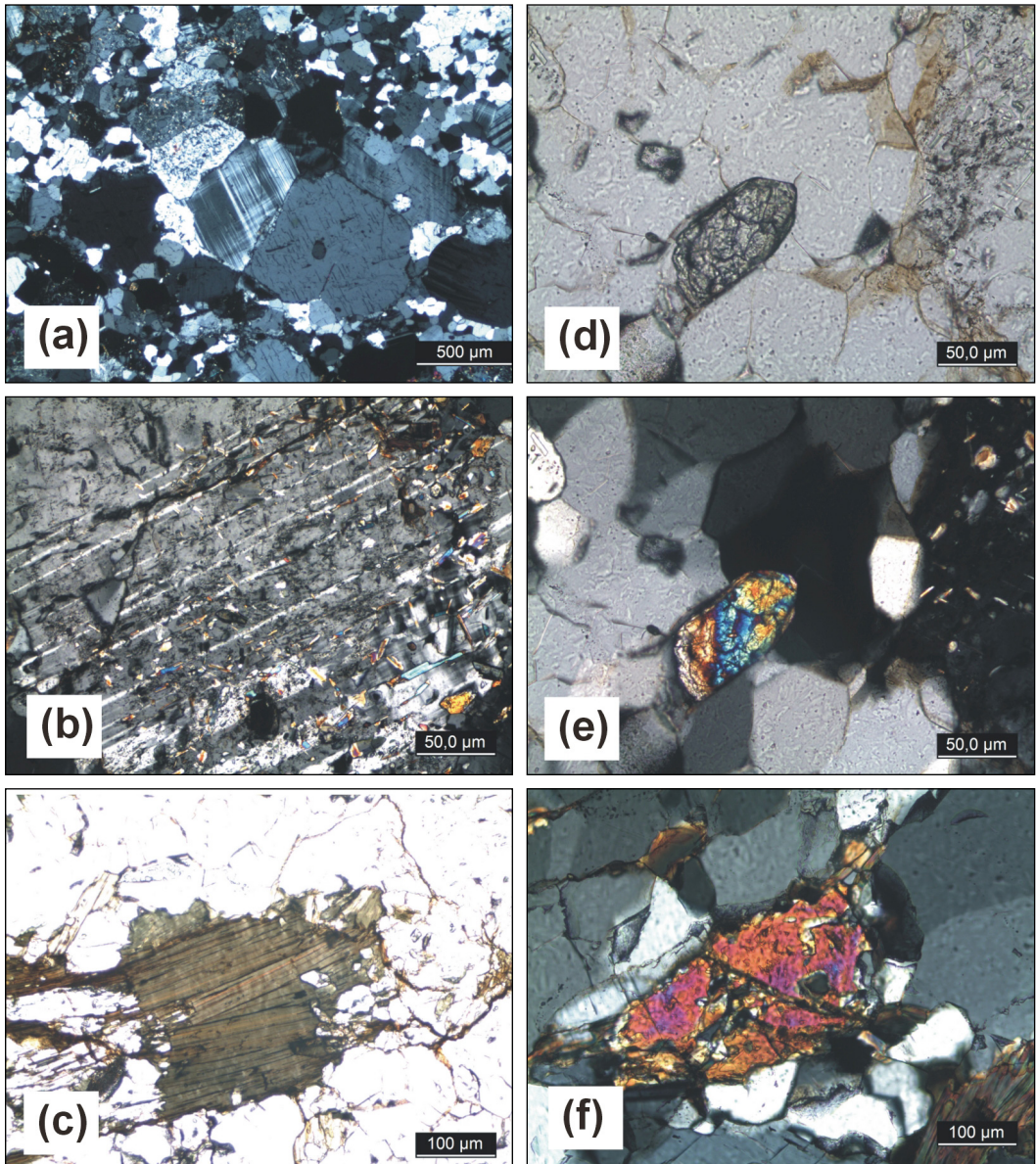


Abb. 3: Polarisationsmikroskopische Aufnahmen der Gesteinsprobe vom Findling (namu ES/qp-36067). Probenentnahme erfolgte durch Abschlagen am dickeren östlichen Ende des Blockes, welches nach dem Aufstellen nicht mehr sichtbar ist. **(a):** Gesamtansicht des vorherrschenden Gefüges, **(b):** Alterationen im Plagioklas, **(c):** grünlich brauner Biotit, **(d)** und **(e):** idiomorpher Zirkonkristall in parallel polarisiertem Licht und unter gekreuzten Polarisatoren, **(f):** Epidot-PorphYROblast.

Fig. 3: Thin section micrographs of the sample taken from the block (namu ES/qp-36067). Sampling was done by chipping at the thicker, eastern end of the block, which is not visible after setting up the block in an upright position. **(a):** overview photo of the prevalent texture, **(b):** alterations in plagioclase, **(c):** greenish biotite, **(d)** and **(e):** idiomorphic zircon crystal in plain polarized light and with crossed polars, **(f):** epidote porphyroblast.

Quarz. Glimmer sind fast ausschließlich durch Biotit vertreten, der im Dünnschliff durch Chloritisierung meist grünbraun bis blaßgrün gefärbt ist. In den Biotiten sind kleine Zirkonkristalle zu finden, die pleochroitische Höfe erzeugt haben. Akzessorisch kommen bis 100 µm große Zirkone vor. Gelegentlich finden sich Epidot-PorphYROblasten. Diese deuten zusammen mit der Alteration der Plagioklase und Biotite sowie der erkennbaren tektonischen Beanspruchung auf eine schwache metamorphe Überprägung hin, wobei im Dünnschliff das primäre magmatische Gefüge intakt ist.

Der hohe Anteil an Mikroklin und Orthoklas, sowie der relativ geringe Quarzgehalt legen nahe, dass das Gestein petrographisch wahrscheinlich in den Übergangsbereich Granit-Syenogranit, bzw. Quarzsyenit zu stellen ist (Klassifikation nach Modalbestand, siehe LE BAS & STRECKEISEN, 1991). Nach jetzigem Kenntnisstand handelt es sich bei dem Findling nicht um ein aussagekräftiges Leitgeschiebe. Abgesehen von einem Mindestalter von ca. 900 Millionen Jahren kann daher keine genaue Angabe über seine Geschichte und Herkunft gemacht werden.

2.2 Fundsituation, Stratigraphie und Petrographie der Matrix

Der Fundort liegt auf der Ostseite der Jöllenbecker Straße nördlich der Abzweigung Lange Straße (N52°02'43.24", E8°31'21.77" / R3467330.346, H5768055.934). Der Block war mit seiner Längsachse etwa Ost-West orientiert (Streichen 80°, siehe Abb. 4 a, b).

Aufgrund der Fotos von der ursprünglichen Fundsituation ist klar, dass ein kleiner Bereich des Findlings bereits während der Verlegung der Telefonkabel freigelegt wurde (siehe Abb. 4 c). Daher musste zunächst ausgeschlossen werden, dass er seinerzeit bewegt worden ist. Sein hohes Gewicht und das ungestörte Profil (siehe unten) in der freigelegten Aufschlusswand direkt am Stein lassen dies allerdings

äußerst unwahrscheinlich erscheinen. Abgesehen von einigen Kratzern, die während der Bergung entstanden sind, konnten keine Bearbeitungsspuren festgestellt werden. Die menschliche Beeinflussung betrifft die östliche Seite des Findlings, entsprechend fand sich an dieser Stelle auf seiner Oberseite eine Auffüllung aus Sand, Schotter und einigen anthropogenen Relikten (Abb. 4 d). Die westliche Oberseite hingegen zeigte im Verlauf der Reinigungsarbeiten insbesondere in der Einbuchtung einen weitgehend ungestörten Belag (maximal ca. 10 cm mächtig) von Sedimenten mit Pflanzenresten, die möglicherweise Relikte eines warmzeitlichen oder interstadialen Wurzelbodens darstellen (Abb. 5 a und b). Darüber hinaus fand sich eine große Menge nordischer Kleingeschiebe und Feuersteine (Abb. 5 c). Es ist davon auszugehen, dass der Findling während der Leitungsarbeiten (möglicherweise erst zu Beginn der 2000er Jahre) nur punktuell freigelegt und an Ort und Stelle belassen wurde. Die Fundlage, Orientierung und Stratigraphie auf seiner Ostseite ist daher als *in situ* zu betrachten.

Das Schichtprofil am Fundort (Abb. 6) zeigte, dass der Findling etwa zur Hälfte in saalezeitlichem Geschiebelehm eingebettet lag, während die obere Hälfte von weichselzeitlichem Lösslehm bedeckt war. Aus der Baugrube wurden tiefenorientiert drei Bodenproben entnommen. Die erste Probe wurde zwischen 0,3 m und 1,4 m unter Geländeoberkante (GOK) entnommen, die zweite Probe 1,4 m bis 1,6 m und die dritte Probe 1,6 m bis 2,0 m unter GOK. Die Probe 1,4 m – 1,6 m wurde gesondert untersucht, um zu überprüfen, ob es sich um einen Kondensationshorizont mit höherer Anreicherung von Lithoklasten handelt. Ihre Korngrößenverteilung weicht aber nicht signifikant von der des tieferen Teils des Moränenprofils ab (siehe unten).

Die erste Probe besteht aus mittel- bis stark sandigem, tonigem Schluff (natürlicher Wassergehalt W_n : 18,8%) und repräsentiert einen petrographisch relativ eng gestuften Löss bzw. Sandlöss der Weichsel-Kaltzeit.

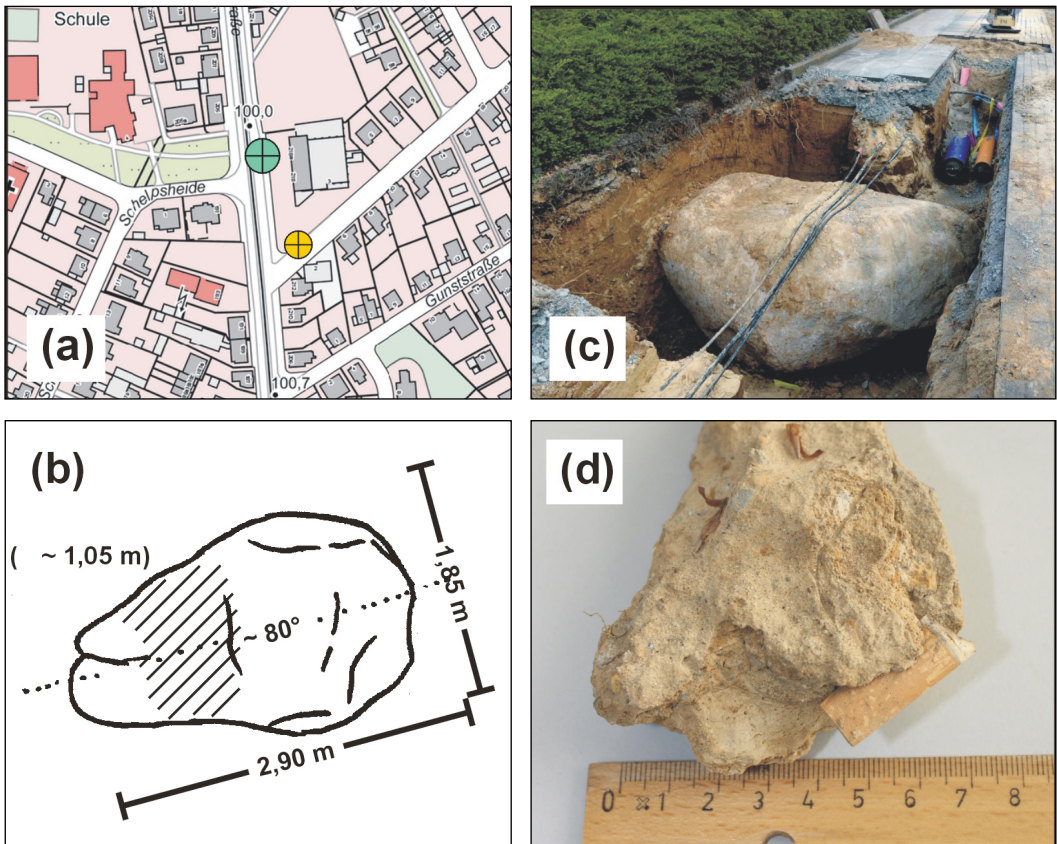


Abb. 4: (a): Fundortkarte des Findlings im Bielefelder Stadtteil Sudbrack. Grüne Markierung: Fundort des Steins, gelbe Markierung: Position der Sondierung S045.037. (b): Kartenskizze der Fundlage mit ungefähren Abmessungen des Blockes. (c): Der teilweise freigelegte Findling am 14. April 2016 in Fundlage, Blick nach Süden. Etwa 50 cm der totalen Länge des Steins stecken noch in der Aufschlusswand. Ausschnitt aus einem Foto von Andreas Frücht (Neue Westfälische). Beachte die über der westlichen Seite des Blockes verlegten Telefonkabel, die nahelegen, dass der Block bereits früher teilweise (schraffierter Bereich in 4 b) freigelegt wurde. (d): Zeuge anthropogener Beeinflussung auf der westlichen Oberseite (namu ES/qp-36072).

Fig. 4: (a): Area map with location of the erratic block in the Sudbrack district. Green marker: position of the block, yellow marker: position of soil probe drilling S045.037. (b): map sketch of in-situ orientation and approximate dimensions. (c): The partially uncovered block on April 14, 2016, shortly after its discovery, looking south. About 50 cm of its total length are still lodged in the outcrop wall. Photo: Andreas Frücht (Neue Westfälische). Note the telecommunications cables lying on top of its western half, suggesting that parts of the block (hatched area in 4 b) have already been unearthed earlier. (d): indicator of anthropogenic influence on the upper western side of the block (namu ES/qp-36072).

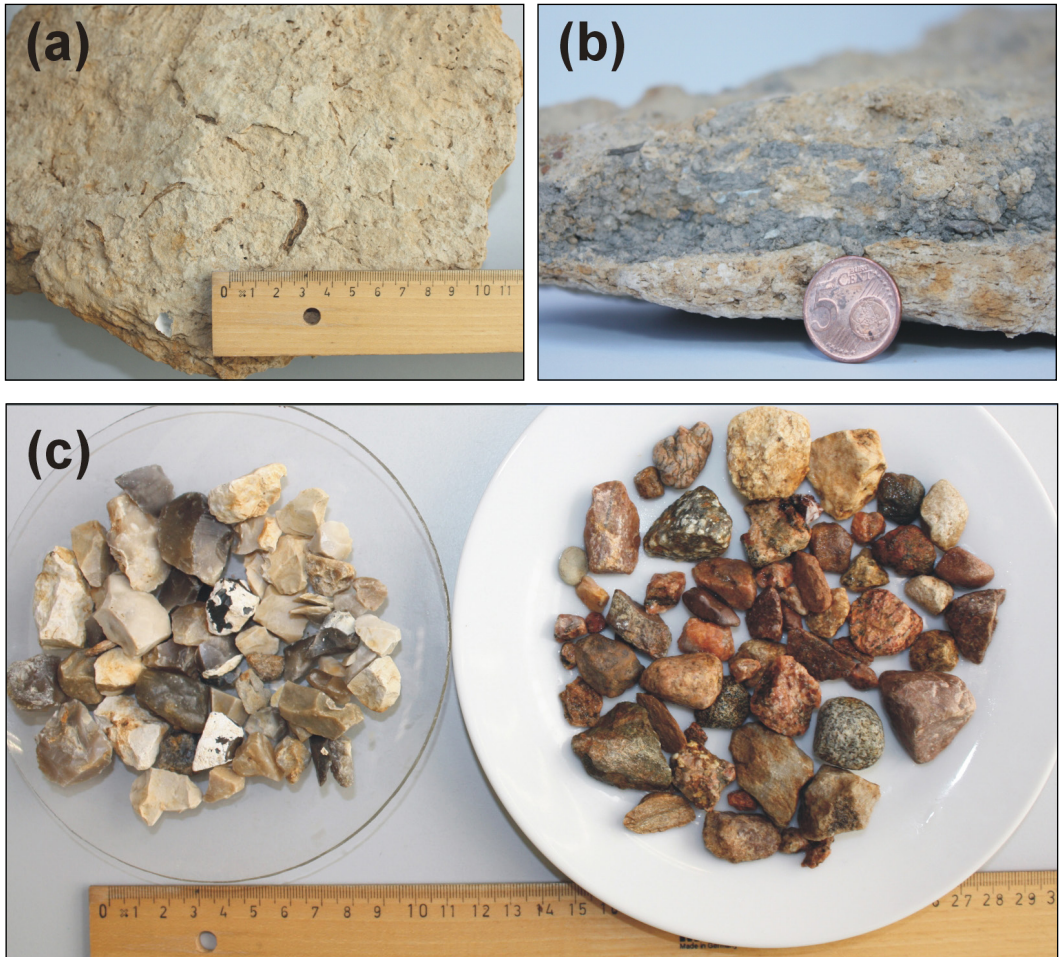


Abb. 5: Befunde von der Sedimentkruste auf der Oberseite des Steins mit möglichen Resten eines Wurzelbodens (namu-ES/qp-36071). **(a):** Unterseite der Sedimentkruste, die in Kontakt mit dem Stein war. Links unten ein Feuersteinfragment. Die Form der erkennbaren Hohlräume lässt auf Durchwurzelung schließen, teils sind Pflanzenreste erhalten. **(b):** Profil der in (a) abgebildeten Probe. An der Basis, am Kontakt mit der Oberseite des Findlings, eine dünne Schicht durchwurzelten Lösslehms (hell), darüber eine dunkelgraue, organikreiche Schicht: der eigentliche Boden i.e.S. **(c):** Kleingeschiebe (Feuersteinfragmente und Kristallingesteine), während der Reinigung des Steins von seiner östlichen Oberseite geborgen (namu ES/qp-36068). Fragmente von Sedimentgesteinen sind nicht abgebildet.

Fig. 5: Samples from the sediment crust on the top of the block with possible relict of a paleosoil (namu ES/qp-36071). **(a):** Underside of a hardened soil sample which was in contact with the block. In the lower left a flintstone fragment. The shape of the visible cavities suggests they have been produced by roots. In places, remains of plant tissue are preserved. **(b):** Side view of the sample depicted in (a). The lowest layer, which was in contact with the upper side of the block, consists of loess penetrated by roots. The dark gray, organic-rich layer is the paleosoil *sensu strictu*. **(c):** Small glacial erratics (flint and crystalline rocks) recovered from the eastern half of the block (namu ES/qp-36068). Fragments of sedimentary lithoclasts not shown.

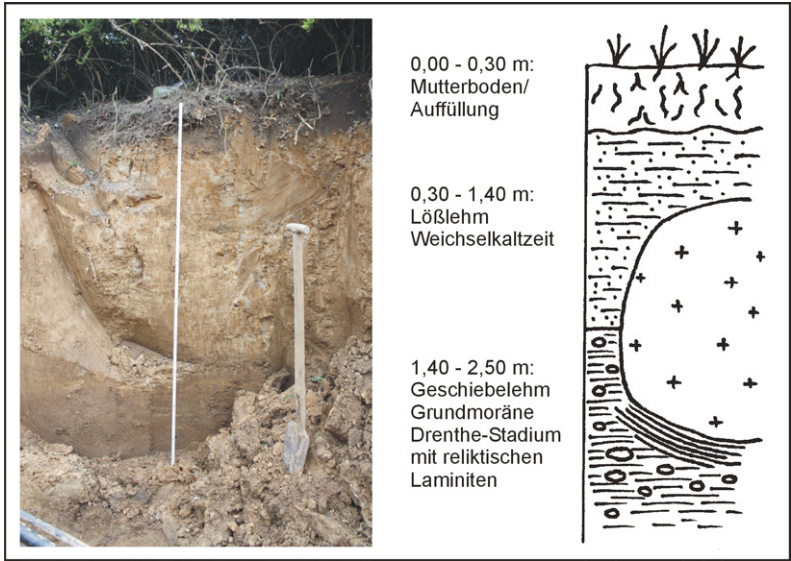


Abb. 6: Foto der in der Baugrube aufgeschlossenen Stratigraphie (etwa 50 cm von der ursprünglichen Position des Steins entfernt) und Profilskizze der Fundlage.

Fig. 6: Photograph of the stratigraphy in the utility trench (about 50 cm from the original position of the block) and profile sketch of the position of the block within the stratigraphy.

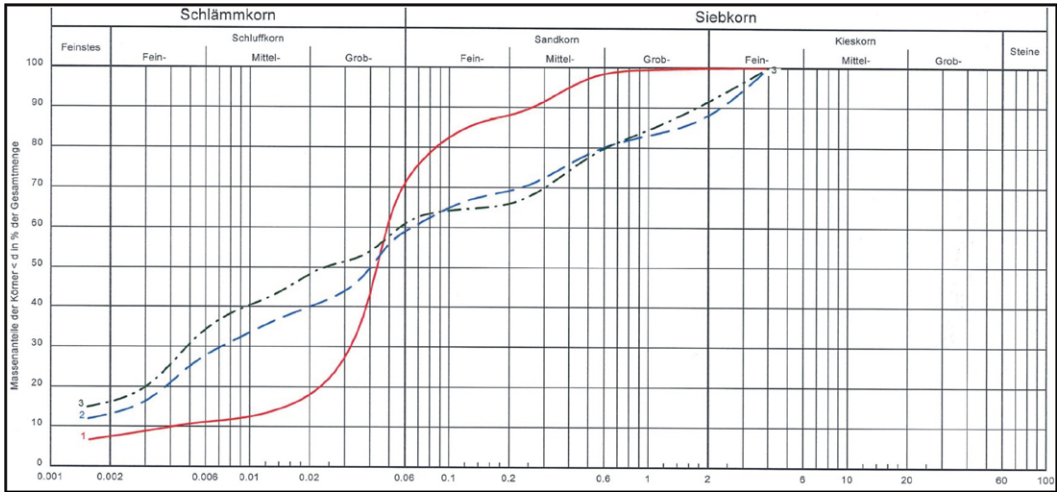


Abb. 7: Korngrößenanalysen der entnommenen Proben (gemeinsame Inv.Nr.: namu ES/qp-36070). Die Ablagerungen von 2,50 m bis 1,40 m zeigen die typisch diamikte Korngrößenverteilung eines Geschiebelehms, bedeckt von sehr gut sortiertem Lösslehm. Der aufgefüllte Boden in den obersten 30 cm des Profils wurde nicht untersucht.

Fig 7: Grain size distributions of the lithological units visible in the excavation (collective Inv.Nr.: namu ES/qp-36070). Sediments from 2.50 m to 1.40 m show typical diamict distribution of a glacial till, covered by very well-sorted loess. The till between 1.60 m and 1.40 m was sampled separately to check if its top layer represents a condensation horizon with higher concentration of lithoclasts. However, no significant difference in grain size distribution was observed. The anthropogenic soil layer (top 30 cm) was not analyzed.

Dieser wurde von den kaltzeitlichen Winden aus den vegetationslosen und ungeschützt liegenden Glazialgebieten aus der Region südlich der Elbe nach Bielefeld verfrachtet und dort abgelagert (Abb. 7, Körnungslinie 1). Die Probe 2 (Abb. 7, Körnungslinie 2) gehört den Ablagerungen einer Grundmoräne der Saale-Kaltzeit an und besteht gemäß DIN EN ISO 14688-1 aus einem weitgestuften und wenig sortierten mittel bis stark sandigen, tonigen und feinkiesigen Schluff (Wn: 21,1%). Die Probe 3 (Abb. 7, Körnungslinie 3) besteht aus stark sandigem, tonigem, leicht kiesigem Schluff (Wn: 23,2%). Der Verlauf der Körnungslinie 3 entspricht in etwa dem Verlauf der Körnungslinie 2 und weist auch auf einen weitgestreuten, fein- bis grobkörnigen Boden hin. Aus der Grundmoräne in der Aufschlusswand wurden darüber hinaus noch einige Steine geborgen, die teils nordischer Herkunft sind, teils dem darunter anstehenden Jura



Abb. 8: Weitere Lithoklasten aus der Grundmoräne, Aufschlusswand am Fundort: Oben links ein Biotitgneis, oben rechts Feuerstein. Unten: dünnplattige Tonsteinfragmente und koncretionäre Eisenhydroxide (namu ES/qp-36069). Alle Lithoklasten sind kalkfrei.

Fig. 8: Lithoclasts from the till horizon, outcrop wall at the site of discovery. Upper left: Biotite gneiss, upper right: flintstone. Below: platy claystone fragments and concretionary Fe-Hydroxides (namu ES/qp-36069). All lithoclasts are carbonate-free.

entstammen könnten (Abb. 8).

In der Baugrube waren sowohl die Grundmoräne als auch der den Findling überdeckende Lösslehm entkalkt. Das Profil einer ca. 50 m südlich gelegenen Sondierbohrung aus dem Jahr 1991 (Nr. S 045.037; STADT BIELEFELD, UMWELTAMT, siehe Abb. 4 a) zeigte eine ähnliche Abfolge:

- 0,0–0,5 m: Auffüllung;
- 0,5–1,2 m: Lösslehm, kalkfrei;
- 1,2–2,5 m: Geschiebelehm, kalkfrei;
- 2,5–3,8 m: Geschiebemergel, kalkhaltig;
- 3,8–5,5 m: Schiefer-ton, Jura, verwittert.

Es ist davon auszugehen, dass die Mächtigkeit der pleistozänen Bedeckung an der Fundstelle ebenfalls rund 4 m beträgt und dass



Abb. 9: Laminierte Sedimente direkt unterhalb des Steins (namu ES/qp-36073)

Fig. 9: Laminated sediments directly below the block (namu ES/qp-36073)

sie auch hier unterjurassischen Tonsteinen aufliegt. Eine oberflächennahe Entkalkung der Löss- und Moränenablagerungen ist in der Region Bielefeld weit verbreitet und wurde zum Beispiel bereits von MESTWERDT & BURRE (1926) festgestellt.

An der Basis des Findlings zeigten sich stellenweise laminierte Sedimentpartien. Makroskopisch handelt es sich um eine unregelmäßige Wechsellagerung von hellen sandigen, rötlichbraunen und hellgelben tonig-schluffigen und deutlich kiesigen Lagen von Millimeter- bis Zentimeterstärke (Abb. 9). Dieses auffällige Gefüge konnte im Rest des Aufschlusses nicht beobachtet werden. Proben der laminierten Partien, teils isoliert, teils in situ orientiert entnommen, befinden sich in der namu-Sammlung (namu ES/qp-36073).

2.3 Kleingeschiebe

Nach grober Vorsortierung fanden sich in der Sedimentschicht auf der Oberseite des Blockes folgende Kleingeschiebe mit Durchmesser zwischen 0,5 und 3,5 cm: 63 kristalline Geschiebe (u.a. Granite, Gneise, Gabbro und Porphyre), 61 Feuersteinfragmente, sowie 49 Stücke sedimentären Ursprungs (gemeinsame Inv. Nr.: namu ES/qp-36068).

Die geborgene Kleingeschiebevergesellschaftung muss mit Vorsicht interpretiert werden, insbesondere weil durch die teilweise Freilegung im Übergangsbereich zur ungestörten Sedimentfolge eine Vermischung mit anthropogen eingebrachten Schottern und/oder Kies zu befürchten ist. Beim Aufsammeln der Sedimentgesteinsfragmente wurden daher viele Stücke als zweifelhaft aussortiert. Hinzu kommt, dass bei der starken Entkalkung der Grundmoräne und des auflagernden Lösslehms (siehe Kap. 2.2) wahrscheinlich auch zahlreiche karbonatische Lithoklasten aufgelöst wurden. Daraus ergibt sich, dass karbonatische nordische Geschiebe, aber auch eventuelle Lokalgeschiebe in der Auswertung unterrepräsentiert sind.

3 Einordnung des Fundes in die regionale Geologie und Diskussion

Der Fundort (wie auch der des „Steins der Steuerzahler“) liegt in nordwestlicher Verlängerung einer von SERAPHIM (1962, 1966) beschriebenen Zone gehäuften Auftretens von Großgeschieben, die als Eisrandlage des saalezeitlichen Inlandeises gedeutet wurden und von ihm als „Osning-Halt“ bezeichnet wird. Hierbei bildete der Kamm des mittleren Teutoburger Waldes eine Barriere, die offenbar nur teilweise, entlang von Pässen, vom Eis überschritten wurde. Insbesondere größere Geschiebeblöcke konnten offenbar den Kamm des Teutoburger Waldes nicht überwinden und wurden an seiner nordöstlichen Flanke in Form von Geschiebeansammlungen abgelagert (z.B. HEMPEL, 1980). Die große Zahl von Findlingsfunden beim Anlegen der Bodendeposition Obersee im Norden von Bielefeld fügt sich in dieses Bild (WÄCHTER et al., 2016).

Die Orientierung des Findlings könnte Hinweise auf die Richtung der drenthezeitlichen Eisbewegung geben. Längliche Findlinge und Geschiebe neigen dazu, sich während des Transports im Eis einzuregeln. Dabei ist nicht immer klar, ob die bevorzugte Einregelung parallel oder quer zur Eisbewegung stattfindet (SPEETZEN, 1998). Üblicherweise neigen längliche Geschiebe dazu, sich mit ihrer Längsachse parallel zur Eisbewegung einzuregeln (EHLERS, 2011). Orientierungen quer zur Fließrichtung des Eises können aber dann vorkommen, wenn der Untergrund an der Front des Gletschers gestaucht wird – zum Beispiel an einem Hindernis (MILLER, 1996). SERAPHIM (1972, 1979) beschrieb anhand von Lokalgeschiebegesellschaften die Bewegungsrichtung und Ausdehnung einzelner Eisvorstöße innerhalb dieser Region. Maßgeblich für den Bielefelder Raum waren dabei der Aue-Hunte-Gletscher und der Porta-Gletscher, die das Weser-/Wiehengebirge im Bereich der Hunte nahe Rödinghausen beziehungsweise durch die Porta Westfalica bei Minden überfuhren und sich danach zu einem gemeinsamen, nach

SSE fließenden Gletscher vereinigten (SERAPHIM, 1973; MÜLLER 1985). Dieser wurde am Kamm des Teutoburger Waldes nach SE abgelenkt und stieß bis in den Raum Detmold-Lemgo vor (Abb. 10, siehe auch LIEDTKE, 1981; SKUPIN & STAUDE, 1995; SKUPIN et al., 2003). Die Längsachse des Sudbracker Findlings zeigte in Fundlage ein Streichen von ca. 80° (siehe Abb. 4 b). Somit ist es wahrscheinlich, dass er quer zur Eisbewegung eingeregelt wurde, was mit einer Stauchung der Eismassen vor dem Kamm des Teutoburger Waldes konform gehen würde.

Erwähnenswert ist allerdings der Fund einer Harnischfläche mit Striemung und Abrisskanten in der Sedimentkruste am Kontakt mit der Unterseite des Steins (namu ES/qp-36074, Abb. 11). Die Probe konnte in situ und orientiert am Stein gewonnen werden. Die Asymmetrie dieser Harnischfläche lässt sich in eine Bewegung des Steins nach Westen relativ zur Unterlage aus Geschiebelehm und Laminiten übersetzen. Diese Bewegungsrichtung steht im Widerspruch zu den bekannten Daten zur Fließrichtung des Eises (siehe oben). Das Vorkommen von Laminit-Relikten in der Grundmoräne (siehe Kap. 2.2) könnte hier einen Hinweis liefern: Eine Überprägung

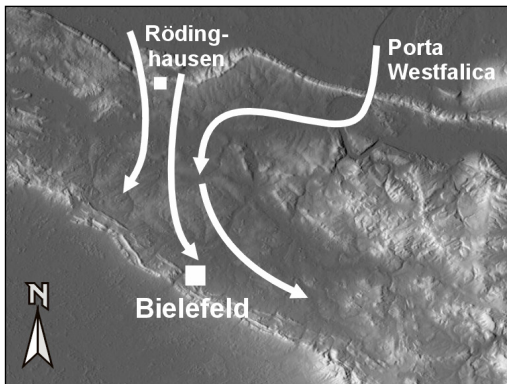


Abb. 10: Detailkarte der Region Teutoburger Wald - Weser-/Wiehengebirge mit rekonstruierten drenthezeitlichen Eisströmen. Erläuterungen siehe Text.

Fig. 10: Map of the region Teutoburger Wald - Weser-/Wiehengebirge with reconstructed Drenthe stadal main glacier flows. See text for details.

der Grundmoräne durch Wasser scheint wahrscheinlich; die Striemung im Lehm könnte durch Eisdrift verursacht worden sein, etwa durch den an der Basis einer Eisscholle oder eines Eisbergs angefrorenen Findling. Die Grundmoräne am Fundort wäre damit als glaziolakustrine Moräne anzusprechen („waterlain till“ sensu DREIMANIS 1988).

Es kann ebenfalls nicht ausgeschlossen werden, dass der Bewegungsharnisch erst während der Bergung entstand, als der Findling aus der Aufschlusswand gezogen und in



Abb. 11: Orientiert entnommener Bewegungsharnisch in Grundmoränenmaterial am Kontakt zur Unterseite des Findlings (namu ES/qp-36074). Sollte es sich um ein glazigenes Gefüge handeln, deutet es auf eine Bewegung des Steins in Richtung Westen hin.

Fig. 11: Striated surface in till material at the contact with the block's underside, sampled in situ (namu ES/qp-36074). The fault surface may have developed in the pleistocene, but could possibly be anthropogenic as well: The block was pulled out of the outcrop wall for transport when the sediments were not yet dried and hardened. If the fault surface is Pleistocene in age, it indicates westward movement of the block.

der Baugrube gedreht wurde. Die Aussagekraft des Sudbracker Steins als isolierter Fund ist in dieser Hinsicht also gering, allerdings machen die Beobachtungen deutlich, dass bei zukünftigen Findlingsfunden Potential zur Sammlung weiterer Daten besteht, die helfen könnten, Details der Vorgänge am saalezeitlichen Eisrand zu klären.

Bei dem unter dem Findling beobachteten Laminitgefüge handelt es sich möglicherweise um Ablagerungen eines Eisstausees (siehe SKUPIN & STAUDE, 1995, S. 79). Das Laminitgefüge wurde allerdings nur unter dem Findling angetroffen. In der übrigen Aufschlusswand (z.B. nur 50 cm von der ursprünglichen Position des Steines entfernt) konnte es nicht mehr beobachtet werden. Es ist davon auszugehen, dass der Findling nach der Bildung der Laminite auf diesen zur Ablagerung kam und er das Gefüge vor einer nachträglichen Aufarbeitung geschützt hat.

Großflächige Aufstauungen von Schmelzwasser zwischen Weserbergland und Teutoburger Wald wurden bereits von LANDWEHR (1909) postuliert und sind u.a. bei THOME (1980) und WINSEMANN et al. (2011) beschrieben, allerdings vornehmlich deutlich östlich des heutigen Bielefeld („Lake Weser“ bei WINSEMANN et al. 2011). Kleinräumige glaziolakustrine Ablagerungen dürften aber auch in unserer Region häufig vorgekommen sein, zum Beispiel als dem Eisrand vorgelagerte kleinere Eisstauseen oder nach dem Rückzug des Eisrandes als Bildungen aus dem Schmelzen größerer Toteiskörper.

Laminierte Sedimente sind für solche glaziolakustrinen Ablagerungsräume typisch, können aber unterschiedlichste Ursachen haben. Es könnte sich um jahreszeitlich bedingte Warvenschichtung handeln, die im distalen Bereich durchaus grob ausgebildet sein kann. Größere Lamination, so wie sie unter dem Sudbracker Findling beobachtet wurde, kann aber auch durch übergeordnete Oszillationen des Eisrandes (THOME, 1980) oder rhythmisch auftretende Trübeströme im glazialen See verursacht werden (LARSEN

& STALSBERG, 2004). Dies deckt sich mit den makroskopischen Eigenschaften der Laminite an der Basis des Findlings. Zu erwägen wäre zum anderen noch die Möglichkeit, dass es sich nicht um ein sedimentär entstandenes, sondern um ein Schergefüge durch den Druck des überfahrenden Eises handelt (SKUPIN et al., 2010). In feiner laminierten Bereichen der Proben zeigen sich Stauchungserscheinungen, der Bewegungsharnisch an der Basis des Steins (wenn er pleistozänen Alters ist) deutet ebenfalls auf Glazialtektonik hin. Die scharfe Trennung der Laminae in unterschiedliche Materialien und Korngrößen legt aber nahe, dass irgendeine Form feiner Schichtung schon vor diesen Stauchungsbewegungen vorhanden gewesen sein muss. Eine genauere Charakterisierung der Laminite liegt außerhalb der Möglichkeiten dieser Arbeit, Proben sind für weitere Untersuchungen archiviert (namu ES/qp-36073).

Die Interpretation der auf dem Findling vorgefundenen Pflanzenreste (Abb. 5 a) als Wurzelboden muss beim derzeitigen Stand der Untersuchungen als vorläufig gelten, fügt sich aber in das bekannte Bild der pleistozänen Klimageschichte ein. Nach dem Abklingen der Saale-Kaltzeit setzte die Eem-Warmzeit ein, in der das Klima für kurze Zeit deutlich wärmer wurde (z.B. TZEDAKIS, 2003). In der darauf folgenden Weichsel-Kaltzeit sind ebenfalls mehrere Interstadiale (=Phasen wärmeren Klimas) zu verzeichnen, in denen Pflanzenwachstum grundsätzlich möglich war. Entsprechende Bodenbildungen wurden bereits häufiger in den quartären Ablagerungen Nordrhein-Westfalens beschrieben (z.B. KLOSTERMANN, 1995; FRECHEN et al. 2009) beobachtet.

Ohne weitere Untersuchungen lässt sich die Möglichkeit einer eemzeitlichen Bodenbildung nicht ausschließen. Allerdings legt die Tatsache, dass als unterste Schicht der Sedimentauflage äolische Sedimente auftreten (Abb. 5 b), nahe, dass die Bodenbildung auf dem Stein während eines der Interstadiale des Weichsel-Hochglazials stattfand.

Rätselhaft ist die Tatsache, dass neben

dem Findling weder an der Grenze zwischen Grundmoräne und Lösslehmbedeckung noch innerhalb des Lösslehms Reste eines Bodens beobachtet wurden. Wenn der Stein bewachsen war, ist es schwer vorstellbar, dass seine direkte Umgebung keinerlei Bewuchs hatte. Lithologische oder textuelle Kontraste wurden in der Lösslehmbedeckung nicht festgestellt, es gibt also keinen Hinweis auf eine Mehrphasigkeit der letzten äolischen Bedeckung. Ein hypothetischer Lösungsvorschlag zur Erklärung dieser Beobachtungen ist, dass eine selektive Erosion stattgefunden hat, zum Beispiel durch fließendes Wasser, welches die Oberseite des frei liegenden Steins nicht erreichte, rund um den Stein aber eine erste Lössdecke inklusive Boden vernichtet hat. Dies würde auch das Fehlen laminiertes Horizonts im oberen Teil der Grundmoräne neben dem Stein erklären: sie wären ebenfalls aufgearbeitet worden. In den Aufzeichnungen zur nahegelegenen Bohrung S 045.037 (siehe Kap. 2.2) sind ebenfalls keine Hinweise auf Reliktböden oder Laminite vermerkt. Weitere Möglichkeiten, die am Findling vorgefundene Situation zu erzeugen, sind denkbar, Folgeuntersuchungen an den archivierten Proben können hier eventuell Hinweise liefern.

4. Synthese

Aufgrund der vorliegenden Beobachtungen wird hier folgendes wahrscheinliches Szenario zur Geschichte des Sudbracker Findlings vorgeschlagen (siehe Abb. 12):

- Antransport aus dem Liefergebiet in Schweden oder dem Ostseeraum während des Drenthe-Stadiums der Saale-Kaltzeit vor ca. 250.000 Jahren und Ablagerung in der Grundmoräne an der Nordostflanke des Teutoburger Waldes. Hierbei nahm die Grundmoräne möglicherweise auch Ablagerungen eines vorgelagerten Eisstausees auf (dokumentiert durch die Laminite
- an der Basis des Findlings) oder ist sogar selbst glaziolakustrinen Ursprungs. Dies deutet auf eine komplexe, mehrphasige Geschichte der drenthezeitlichen Eisvorstöße hin, wie sie in Eisrandlagen zu erwarten ist (EHLERS 2011). Der Fund von Kleingeschieben auf seiner Oberseite legt nahe, dass der Block nach seiner Ablagerung zunächst von Moränenmaterial überdeckt war.
- Teilweises Herauspräparieren des Blockes durch Erosion, wobei er etwa zur Hälfte freigelegt wurde. Das Fehlen von Schrammen und der Verbleib der nordischen Kleingeschiebe auf seiner Oberseite deuten darauf hin, dass die Freilegung nicht durch überfahrendes Eis, sondern unter atmosphärischem Einfluss erfolgte.
- Aufarbeitung möglicher Laminitgefüge in der Umgebung durch Erosion. Unter dem Findling blieben diese geschützt.
- Möglicherweise Bodenbildung und Bewuchs auf der Oberseite des Steines, eventuell während der Eem-Warmzeit, wahrscheinlich aber während wärmerer Perioden innerhalb der Weichsel-Kaltzeit.
- Erneute Überdeckung des Findlings durch Löss im weiteren Verlauf der Weichsel-Kaltzeit.

Die Ansprache der geschichteten Sedimente unter dem Stein als Laminite und des möglichen Paläobodens auf seiner Oberseite sind rein makroskopisch und daher als unsicher zu betrachten. Es böte sich an, die Laminite zu präparieren und genauer zu untersuchen, um herauszufinden, ob es sich um eine glazialtektonisch entstandene Lamination handelt, und ob sich - im Falle eines lakustrinen Ursprungs - in den Laminiten noch feinere Sedimentlagen (jahreszeitliche Warven i.e.S.) innerhalb der makroskopisch sichtbaren Wechsellagerung verbergen. Der mögliche Wurzelboden bietet verschiedene Möglichkeiten für weitere Untersuchungen wie zum Beispiel Pollenanalysen oder ^{14}C -Datierungen. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass die gesamte Oberseite des Steins während der Bergung betreten wurde,

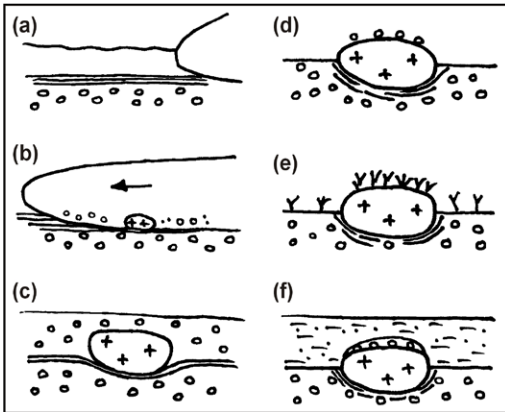


Abb. 12: Die mögliche Geschichte des Sudbracker Findlings.

(a): Saalekaltzeit, Drenthe-Stadium (ca. 245.000 J. v.h.): Auf einer älteren drenthezeitlichen Grundmoräne hat sich ein Eisstausee gebildet. (b): Spätere Phase des Drenthe-Stadiums: Das Eis dringt weiter vor und deponiert weiteres Moränenmaterial, unter anderem den Sudbracker Findling. (c): ausklingende Saalekaltzeit: Nach dem Rückzug des Eises beginnt die Grundmoräne, die den Stein bedeckt, zu erodieren. (d): Der Stein liegt etwa zur Hälfte frei. Kleingeschiebe bleiben in der Vertiefung auf seiner Oberseite zurück. (e): Eemwarmzeit oder (wahrscheinlicher) während eines Interstadials der Weichselkaltzeit (< 110.000 J.v.h.): Auf der Oberseite des Steins bildet sich Bewuchs auf einer dünnen Löss-Schicht. (f): Weichsel-Hochglazial (< 50.000 J.v.h.): Der Stein und die im Boden auf seiner Oberseite verbliebenen Kleingeschiebe werden von herangewehemtem Löss bedeckt.

Fig. 12: History of the erratic block as proposed in this paper. No reliable dating evidence on the loess and soil is available at this point, therefore age estimates are preliminary. (a): Saale glaciation, Drenthe stadial, 245,000 y.b.p.): On an older till a glacial lake develops. (b): Later stage within the Drenthe stadial: The ice shield advances and deposits, among other till, the Sudbrack block. (c): Late Saale glacial: After the ice retreated, the till covering the block starts getting eroded. (d): The block is about half exposed. Small glacial erratics from the overlying till remain in a depression on top of the block. (e): Eem interglacial or (more likely) during a Weichselian interstadial (< 110,000 y.b.p.): plants grow on loess on the upper side of the half-exposed block. (f): Weichsel high glacial (<50,000 y.b.p.): The block, together with the small glacial erratics in the soil on its upper side, gets covered by aeolian sediments.

als die Sedimentauflage noch nicht vollständig durch Trocknung verfestigt war, so dass das Gefüge des oberen Bereichs wahrscheinlich zum Teil anthropogen deformiert und durch rezentes Pflanzenmaterial kontaminiert wurde. Die Vergesellschaftung von Kleingeschieben könnte einer Leitgeschiebeanalyse (ZANDSTRA, 1983, 1988) unterzogen werden, um das Herkunftsgebiet des Findlings weiter einzugrenzen. Alle diese Untersuchungen liegen außerhalb der Möglichkeiten der vorliegenden Arbeit, das Probenmaterial steht für zukünftige Bearbeitung zur Verfügung.

5. Abschließende Bemerkungen und Dank

Der Sudbracker Findling ist ein Glücksfall, da er vor seiner Bergung gründlich untersucht werden konnte und damit ein Paradebeispiel für achtsamen Umgang mit erdgeschichtlichen Zeugnissen darstellt. Viel zu oft werden Findlinge ohne Hinzuziehung Sachverständiger aus ihrer Fundlage entfernt, gesäubert und verkauft, bzw. aufgestellt. In diesem Fall hätte dies bedeutet, dass wichtige Details wie das Laminitgefüge unterhalb des Findlings, die Geschiebeführung der Matrix, die Kleingeschiebevergesellschaftung auf der Oberfläche des Blockes, sowie der mögliche Wurzelboden, unwiederbringlich zerstört worden wären. Ob dies wissentlich oder unwissentlich geschieht, ist letztlich unerheblich: potentiell wichtige Daten gehen verloren.

Der Findling konnte am namu aufgestellt und damit einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden (Abb. 13). An diesem Standort kann er hervorragend in bereits bestehende und noch zu entwickelnde Bildungsangebote integriert werden. Nach einem öffentlichen Wettbewerb bekam er den Namen „Bielefels“ (MÖNIKES, 2016).

Dank für freundliche Kooperation gebührt der Firma BHK Tief- und Rohrbau GmbH, sowie dem Amt für Verkehr, dem Immobilienservi-

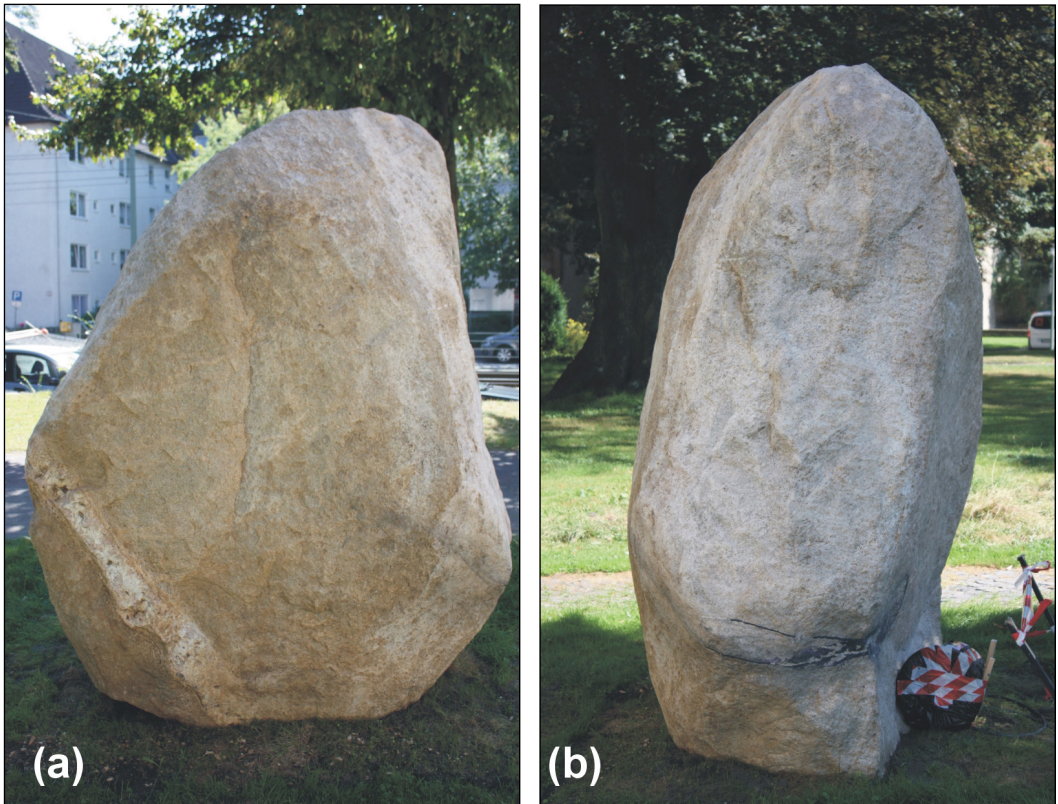


Abb. 13: Der Findling an seinem neuen Platz auf der Wiese neben dem namu (Spiegelshof, Kreuzstraße 20 in Bielefeld). **(a):** Nordseite, in Fundlage die Unterseite. **(b):** Westseite.

Fig. 13: The block in its new resting place on the lawn next to the namu (Spiegelshof, Kreuzstraße 20 in Bielefeld). **(a):** north side, originally the underside. **(b):** west side.

cebetrieb und dem Umweltbetrieb der Stadt Bielefeld. Finanziell wurde die Bergungsaktion vom Förderverein des Naturkunde-Museums, Herrn Rolf Botzet und den Stadtwerken Bielefeld unterstützt. Die Firma Hülsmann Bausanierung GmbH übernahm ehrenamtlich die umfangreichen Ausschachtungs- und Betonierarbeiten.

Die Autoren danken Maik Trogisch (Institut für Mineralogie Münster) für die Herstellung der Dünnschliffe, dem Erdbaulabor Schemm GmbH für die Sedimentanalysen, sowie Herrn Matthias Bräunlich (Gesellschaft für Geschiebekunde e.V.) für die Unterstützung bei der petrographischen Diagnose. Kommentare

von Jasper Berndt und Klaus Skupin trugen zur wesentlichen Verbesserung des Manuskripts bei.

Um weitere Erkenntnisse über die Geologie unserer Heimat zu sammeln, ist die Hilfe der Bielefelder Bürger unerlässlich. Daher möchten wir an dieser Stelle dazu aufrufen, jede Art von geologisch interessanten Funden zu melden, zum Beispiel dem Naturkunde-Museum (Adenauerplatz 2, Telefon 0521-51-6734, E-Mail naturkundemuseum@bielefeld.de). Geologisch interessant sind nicht nur Findlinge aller Größen, sondern auch kurzzeitige Aufschlüsse des Festgesteins im Untergrund, zum Beispiel in Baugruben. Die Begutach-

tung dauert höchstens ein paar Stunden. Nennenswerte Unannehmlichkeiten wie zum Beispiel Verzögerung oder gar Stilllegung von Baumaßnahmen sind - abgesehen von extrem seltenen und bedeutenden Funden - ausdrücklich nicht zu befürchten.

6. Literatur

ADRIAN, W. & BÜCHNER, M. (1984): Eiszeitliche Geschiebe und andere Gesteine als Rohstoffe für paläolithische Artefakte im östlichen Westfalen, Teil 3: Nachträge, schichtförmige kieselige, karbonatische und kristalline Geschiebe. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V., Sonderheft **4**, 171 S.

AGASSIZ, L. (1838): Des glaciers, des moraines, et des blocs erratiques. – Actes Soc. Helv. Sc. Nat. **22**: V–XXXII.

ALBRECHT, I. & MEYER, K.D. (2004): Findlingsgarten Harsefeld/Krs. Stade eröffnet. – Der Geschiebesammler **37 (4)**: 153–156.

BIENEK, S., KINDSGRAB, W., KÖPPE, E.F. u.a. (Hrsg.) (1994): Ubbedissen Lämershagen - Ein Bildband. – Stadtarchiv und Landesgeschichtliche Bibliothek Bielefeld, 272 S.

DIN EN ISO 14688-1:2013-12: Geotechnische Erkundung und Untersuchung: Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung

DREIMANIS, A. (1988): Tills: Their genetic terminology and classification. – in: GOLDTHWAIT, R.P. & MATSCH, C.L. (Hrsg.): Genetic classification of glacial deposits: 17–83.

EHLERS, J. (2011): Das Eiszeitalter. – Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 367 S.

FRECHEN, M., LENZ, A., SKUPIN, K., STRITZKE, R., ZANDSTRA, J. (2009): Ein bemerkenswertes Pleistozän-Profil aus dem Bereich Dortmund-Brechten (südliches Münsterland). – Scriptum, 18, GD NRW Krefeld: 29–43.

GEOLOGISCHER DIENST NRW (2008): Geotope in Nordrhein-Westfalen – Zeugnisse der Erdgeschichte. – Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen, Krefeld, 3. Aufl., 45 S.

GRIMM, W.D. (2013): Die Natursteinprovinzen Deutschlands als Identifikationsmerkmale der Kulturlandschaft. – in: SIEGEMUND, S. & SNETHLAGE, R. (Hrsg.): Naturstein in der Kulturlandschaft. Mitteldeutscher Verlag, Halle (Saale): 40–58.

HEMPEL, L. (1980): Der „Osning-Halt“ des Drenthe-Stadials am Teutoburger Wald im Lichte neuerer Beobachtungen. – Eiszeit und Gegenwart (Quaternary Science) **30**: 45–62.

HINZE, C. & MEYER, K.D. (1984): Quartär. – in: KLASSEN, H.: Geologie des Osnabrücker Berglandes. – Naturwissenschaftliches Museum Osnabrück: 499–518.

HISS, M. & LEHMANN, F. (1995): Erdgeschichtliche Denkmäler. – in: Geologie im Münsterland. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen: 140–147.

HUTTON, J. (1795): Theory of the Earth, Volume II. – zitiert in BAILEY, E.B. (1967): James Hutton – the Founder of Modern Geology (S. 111). – Elsevier, 161 S.

KAPLAN, U. (2009): Naturbausteine historischer Bauwerke des Münsterlandes und seiner angrenzenden Gebiete. – Geologie und Paläontologie in Westfalen **73**, 178 S.

KLOSTERMANN, J. (1995): IV. Nordrhein-Westfalen. – in: BENDA, L. (Hrsg.): Das Quartär Deutschlands. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen: 59–94.

- LANDWEHR, F. (1909): Die Gliederung des Diluviums und Alluviums in der Gegend von Bielefeld. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **1**: 142–144.
- LARSEN, E. & STALSBERG, M.K. (2004): Younger Dryas glaciolacustrine rhythmites and cirque glacier variations at Krakenes, Western Norway: depositional processes and climate. – *Journal of Paleolimnology* **31**: 49–61.
- LE BAS, M.J. & STRECKEISEN, A.L. (1991): The IUGS systematics of igneous rocks. – *Journal of the Geological Society, London*, **148**: 825–833.
- LIEDTKE, H. (1981): Die nordischen Vereisungen in Mitteleuropa. – *Forsch. Dt. Landeskunde* **204**, 2. Aufl., Trier, 307 S.
- LITT, T., BEHRE, K.E., MEYER, K.D., STEPHAN, H.J. & WANSA, S. (2007): Stratigraphische Begriffe für das Quartär des norddeutschen Vereisungsgebietes. – *Eiszeitalter und Gegenwart (Quaternary Science Journal)* **56(1-2)**: 7–65.
- MAREK, A. (2008): Geologische Entstehung des Teutoburger Waldes. – in: *Naturschutzzentrum Senne (Hrsg.): Senne und Teutoburger Wald*: 10–19.
- MESTWERDT, A. & BURRE, O. (1926): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, Blatt Bielefeld. – *Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin*, 39 S.
- MILLER, J.M.G. (1996): Glacial Sediments. – in: *READING, H.G. (ed): Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy (3. Aufl.)*: 454–484.
- MÖNIKES, A. (2016): Der Riesen-Findling heißt jetzt „Bielefels“. – *Neue Westfälische Zeitung*, 08. September 2016.
- MÜLLER, K. (1985): Drenthe-Vorstöße in das Gebiet zwischen Osning und Weserkette. – *Der Geschiebesammler* **18/4**: 141–156.
- SCHALLREUTER, R. (1987): Geschiebekunde in Westfalen. – *Geologie und Paläontologie in Westfalen* **7**: 5–13.
- SCHALLREUTER, R. (2002): Neue Findlingsgärten (New Gardens with Large glacial erratic boulders). – *Geschiebekunde aktuell* **18(4)**, S. 143.
- SCHULZ, W. (1968): Die Verbreitung großer Geschiebe in der DDR. – *Arch. Natursch. u. Landschaftsforsch.* **8**: 211–229.
- SERAPHIM, E.TH. (1962): Glaziale Halte im südlichen unteren Weserbergland; Zwischenbericht. – *Landeskundl. Beitr. und Ber. Geograph. Komm. f. Westf., Münster* **12**: 45–80.
- SERAPHIM, E.TH. (1966): Grobgeschiebestatistik als Hilfsmittel bei der Kartierung eiszeitlicher Halte. – *Eiszeitalter und Gegenwart* **17**: 125–130.
- SERAPHIM, E.TH. (1972): Wege und Halte des saalezeitlichen Inlandeises zwischen Osning und Weser. – *Geologisches Jahrbuch, Reihe A, Heft 3*, 85 S.
- SERAPHIM, E.TH. (1973): Eine saalezeitliche Mittelmoräne zwischen Teutoburger Wald und Wiehengebirge. – *Eiszeitalter und Gegenwart (Quaternary Science)* **23/24**: 116–129.
- SERAPHIM, E.TH. (1979): Zur Inlandvereisung der Westfälischen Bucht im Saale- (Riß-) Glazial. – *Münstersche Forschung zur Geologie und Paläontologie* **47**: 1–51.
- SKUPIN, K. & STAUDE, H. (1995): Quartär. – in: *Geologie im Münsterland. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen. Krefeld*: 71–93.

- SKUPIN, K., SPEETZEN, E. & ZANDSTRA, J.G. (2003): Die Eiszeit in Nordost-Westfalen und angrenzenden Gebieten Niedersachsens – Elster- und saalezeitliche Ablagerungen und ihre kristallinen Leitgeschiebesgesellschaften. – Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen, Krefeld, 95 S.
- SKUPIN, K., SPEETZEN, E. & ZANDSTRA, J.G. (2010): Früh-drenthezeitliche Moränen der Saale-Kaltzeit im Bereich der Abgrabung Tecklenborg südwestlich von Coesfeld-Flamschen (westliches Münsterland). – Geologie und Paläontologie in Westfalen **74**: 69–87.
- SMED, P. (1994): Steine aus dem Norden - Geschichte als Zeugen der Eiszeit in Norddeutschland. – Gebr. Borntraeger, Stuttgart, 195 S. (dt. Übers.: Ehlers, J.)
- SPEETZEN, E. (1993): Großgeschiebe (Findlinge) in der Westfälischen Bucht und angrenzenden Gebieten und ihre Bedeutung für die Eisbewegung. – in: SKUPIN, K., SPEETZEN, E. & ZANDSTRA, G.: Die Eiszeit in Nordwestdeutschland. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld: 34–42.
- SPEETZEN, E. (1998): Findlinge in Nordrhein-Westfalen und angrenzenden Gebieten. – Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen. Krefeld. 172 S.
- THOME, K.N. (1980): Der Vorstoß des nordeuropäischen Inlandeises in das Münsterland in Elster- und Saale-Eiszeit. Strukturelle, mechanische und morphologische Zusammenhänge. – Quartärgeologie, Vorgeschichte und Verkehrswasserbau in Westfalen: 21–41.
- THOME, K.N. (1983): Gletschererosion und -akkumulation im Münsterland und angrenzenden Gebieten. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie **166(1)**: 116–138.
- TZEDAKIS, C. (2003): Timing and duration of Last Interglacial conditions in Europe: a chronicle of a changing chronology. – Quaternary Science Reviews **22**: 763–768.
- WÄCHTER, H.J., ANTONOWITSCH, J., KEITER, M. (2016): Der Findlingsgarten in Bielefeld – Geologie, Pionierbewuchs (Moose, Flechten, Gefäßpflanzen) und Gestaltung als öffentlicher Lernort. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **54**: 44–85.
- WINSEMANN, J., BRANDES, C., POLOM, U. & WEBER, C. (2011): Depositional architecture and paleogeographic significance of Middle Pleistocene glaciolacustrine ice marginal deposits in northwestern Germany: a synoptic overview. – Quaternary Science Journal **60(2-3)**: 212–235.
- ZANDSTRA, J.G. (1983): A new subdivision of crystalline Fennoscandian erratic pebble assemblages (Saalian) in the central Netherlands. – Geologie en Mijnbouw **62**: 455–469.
- ZANDSTRA, J.G. (1988): Noordelijke Kristallijne Gidsgesteenten. Een Beschrijving Van Ruim Tweehonderd Gesteentetypen (Zwerfsteinen) Uit Fennoscandinavie. – Brill Academic Publishers, 469 S.

7. Kartenwerke

- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100 000, mit Erläuterungen – Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen; Krefeld, Blatt C3914 Bielefeld (1986), Bearb. Deutloff, O., Kühn-Velten, H. & Michel, G.

Reste von protostegiden Meeresschildkröten aus dem Cenomanium (Oberkreide) des Kassenberges (Mülheim an der Ruhr, Westdeutschland)

Sven SACHS, Bielefeld / Engelskirchen
Udo SCHEER, Essen
Márton RABI, Turin / Tübingen

Mit 3 Abbildungen

Inhalt	Seite
1. Einleitung	34
2. Abkürzungen von institutionellen Bezeichnungen	35
3. Abriss der geologischen Verhältnisse des Kassenberges	35
4. Lokalität	38
5. Systematische Paläontologie	38
6. Danksagung	39
7. Abbreviated English Version	39
7.1 Introduction	39
7.2 Institutional abbreviations	39
7.3 Brief introduction of the geological situation at the Kassenberg	39
7.4 Provenance	40
7.5 Systematic paleontology	40
7.6 Acknowledgements	41
8. Literatur/Literature	42

Zusammenfassung

Postcraniale Reste von protostegiden Schildkröten aus dem unteren Untercenomanium von Mülheim an der Ruhr (Westdeutschland) werden vorgestellt. Das Material umfasst fragmentarische Reste des Carapax und Appendikularskeletts eines Taxons mit einer mittleren Carapax-Länge von etwa 20-30 cm. Die Schildkrötenreste ergänzen den Nachweis dieser Gruppe im Cenomanium Deutschlands, sowie die Fauna des Kassenberges.

Verfasser:

Sven Sachs, Naturkundemuseum Bielefeld, Adenauerplatz 2, 33602 Bielefeld & Im Hof 9, D-51766 Engelskirchen, E-Mail: Sachs.Pal@gmail.com

Udo Scheer, Stiftung Ruhr Museum, D-45141 Essen, E-Mail: udo.scheer@ruhrmuseum.de

Márton Rabi, University of Turin, Department of Earth Sciences, Via Valperga Caluso 35 10125 Torino, Italy & Universität Tübingen, Institut für Geowissenschaften, Sigwartstr. 10, 72076 Tübingen, Germany, E-Mail: iszkenderun@gmail.com

Protostegid marine turtle remains from the Cenomanian (Late Cretaceous) of the Kassenberg (Mülheim an der Ruhr, Western Germany)

Sven SACHS, Bielefeld / Engelskirchen
Udo SCHEER, Essen
Márton RABI, Turin / Tübingen

with 3 figures

Content	Page
1. Einleitung	34
2. Abkürzungen von institutionellen Bezeichnungen	35
3. Abriss der geologischen Verhältnisse des Kassenberges	35
4. Lokalität	38
5. Systematische Paläontologie	38
6. Danksagung	39
7. Abbreviated English Version	39
7.1 Introduction	39
7.2 Institutional abbreviations	39
7.3 Brief introduction of the geological situation at the Kassenberg	39
7.4 Provenance	40
7.5 Systematic paleontology	40
7.6 Acknowledgements	41
8. Literatur/Literature	42

Abstract

Postcranial remains of protostegid turtles from the lowermost Cenomanian of Mülheim an der Ruhr (Western Germany) are described. The material includes fragments from the carapace and appendicular skeleton of a taxon with a medium carapace length of approximately 20-30 cm. The turtle remains supplement the record of this group from the Cenomanian of Germany and the fossil fauna of the Kassenberg.

Authors:

Sven Sachs, Naturkundemuseum Bielefeld, Adenauerplatz 2, 33602 Bielefeld &
Im Hof 9, D-51766 Engelskirchen, E-Mail: Sachs.Pal@gmail.com

Udo Scheer, Stiftung Ruhr Museum, D-45141 Essen, E-Mail: udo.scheer@ruhrmuseum.de

Márton Rabi, University of Turin, Department of Earth Sciences, Via Valperga Caluso 35
10125 Torino, Italy & Universität Tübingen, Institut für Geowissenschaften, Sigwartstr. 10,
72076 Tübingen, Germany, E-Mail: iszkenderun@gmail.com

1. Einleitung

Schildkrötenreste sind in den Schichten der unteren Oberkreide Deutschlands sehr selten. Die meisten Funde liegen aus Sedimenten des Turoniums vor (DIEDRICH & HIRAYAMA, 2003; KARL et al., 2012; SACHS et al., 2016; SACHS et al., im Druck). Aus dem Cenomanium wurde bisher nur ein Fund beschrieben, der sicher von einer Schildkröte stammt. Es handelt sich hierbei um einen Humerus aus dem Mittelcenomanium von Halle (Westfalen) (DIEDRICH, 1999). Ein artikulierter Schildkrötenrest (bestehend aus dem

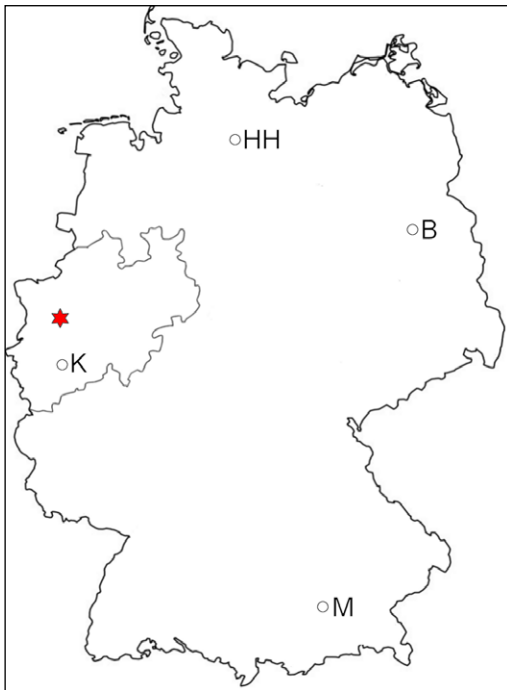


Abb. 1: Karte von Deutschland mit dem Umriss von Nordrhein-Westfalen und den größten Städten Berlin (B), Hamburg (HH), Köln (K) und München (M). Der Fundort in Mülheim an der Ruhr ist mit einem Stern gekennzeichnet.

Fig. 1: Map of Germany with the outline of North Rhine-Westphalia and the largest cities Berlin (B), Hamburg (HH), Cologne (K) and Munich (M). The locality in Mülheim an der Ruhr is marked with a star.

Carapax und Plastron) ist aus der unteren Oberkreide von Ahaus (NW-Deutschland) bekannt. Die genaue stratigraphische Position des Fundes ist allerdings fraglich, da an der Lokalität drei Formationen (vom Obercenomanium bis zum Unterconiacium) aufgeschlossen sind (KARL et al., 2012). Bisher unbearbeitetes Material liegt nun aus dem Untercentomanium von Mülheim an der Ruhr (Abb. 1) vor. Es handelt sich hierbei um post-craniale Reste, die der Familie Protostegidae zugeordnet werden können. Protostegiden waren Meeresschildkröten, die von der oberen Unterkreide bis in die obere Oberkreide belegt sind (HIRAYAMA, 1997).

Die Mülheimer Funde stammen aus dem Steinbruch Rauen, der sich im Stadtteil Broich, an der Ostflanke des Kassenberges befindet. Seit mehr als 100 Jahren werden hier von der Familie Rauen karbonzeitliche Sandsteine als Werksteine abgebaut, wodurch Generationen von Sammlern in die Lage versetzt wurden, kontinuierlich Fossilien zu sammeln und die geologischen Besonderheiten an dieser Lokalität zu dokumentieren.

Der Kassenberg gilt als klassische Fundstelle der Paläontologie und lieferte eine große Zahl an Fossilien, von denen sich mehrere Tausend alleine in der Sammlung des Ruhr Museums, Essen, befinden. Dennoch sind Vertebratenreste, mit Ausnahme zahlreicher Haizähne, sehr selten. Von Tetrapoden war bisher nur ein Wirbel bekannt (SCHEER & STOTTROP, 1995), der zurzeit bearbeitet wird. Im Frühjahr 2016 übernahm das Ruhr Museum Teile der Privatsammlung Schmode, in der sich das hier beschriebene Schildkrötenmaterial befand. Obwohl die Reste nur fragmentarisch erhalten sind, lohnt es sich sie zu publizieren, da – wie eingangs erwähnt –, bisher aus Deutschland nur wenig Material aus gleichaltrigen Schichten vorliegt und dies erst der zweite Beleg für Tetrapoden vom Kassenberg ist.

2. Abkürzungen von institutionellen Bezeichnungen

FG	Geowissenschaftliche Sammlungen, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Freiberg, Deutschland.
NHMUK	Natural History Museum, London, Großbritannien.
RE	Ruhr Museum Essen, Essen, Deutschland.

3. Abriss der geologischen Verhältnisse des Kassenberges

Der Steinbruch Rauhen am Kassenberg ist ein Aufschluss, in dem das Auflager von Sedimenten der tiefen Oberkreide auf Sand- und Ton-/Siltsteinen des Oberkarbons (Namurium C = unteres Bashkirium) sichtbar ist. Der

Kassenberg beschreibt die Grenze zwischen dem Münsterländer Kreidebecken und dem Niederbergischen Land im Westteil des Rheinischen Schiefergebirges als Teil der Rheinisch-Böhmischen Insel, die in Zentraleuropa den borealen Bereich von der Tethys-Region trennte. Mit umfangreichen stratigrafischen Lücken ist am Kassenberg der Altersbereich vom Untercenomanium bis ins Oberturonium überliefert.

Erste Beschreibungen und Interpretationen der Sedimententstehung stammen von KAHRs (1925, 1927) und FIEGE (1928a, b). Diese Darstellungen bildeten die Basis für jüngere Bearbeitungen (SCHEER & STOTTROP, 1995; KAPLAN et al., 1998). KAHRs (1925) beschrieb als erster die spezielle Lithologie des Untercenomaniums: Es handelt sich um ocker- bis fleischfarbene Kalksteine, zum Teil mit eingestreuten Glaukonit-Körnern und Phosphoritgeröllen, für die KAHRs (1925) den Begriff „Rotkalk“ prägte, der



Abb. 2: Der sogenannte „Strandwall“ im Steinbruch Rauhen, hier etwa 1 m mächtig. Zustand März 2015.

Fig. 2: The so called “Strandwall” in the Rauhen quarry, thickness here approximately 1 m. Condition in March 2015.

heute als Spezialfazies innerhalb der von Glaukonitsanden dominierten Essen-Grünsand-Formation (Hiss, 2006) aufgefasst wird.

Entstanden ist der Rotkalk während der weltweit nachweisbaren mittelkretazischen Transgression. Am Kassenberg arbeitete die Brandung des ansteigenden Meeres aus dem oberflächlich anstehenden Karbongestein ein ausgeprägtes Relief heraus: Sandsteine wurden zu klippenartigen Erhebungen abgerundet, während weichere Ton-/Siltsteine tiefgründig herausgewaschen wurden. Zumindest auf einer Flanke eines Sandsteinrückens wusch die Brandung sogar tiefe Strudeltöpfe in den Sandstein, die bei weiterem Meeresspiegelanstieg als Sedimentfallen fungierten, in denen sich der feinkörnige Rotkalk absetzen konnte (KAHRS, 1925). Aus dem Sandstein herausgelöste Gesteinsfragmente sammelten sich zu einer bis zu 1,8 Meter mächtigen Konglomeratbank (Abb. 2). Diese befand sich in einer Rinne über ausgeräumtem weichem Sediment und zwischen zwei Sandsteinrückern. Die Lücken zwischen den einzelnen Geröllen wurden ebenfalls von Rotkalk aufgefüllt. Dieser liegt zum Teil als stark verfestigtes Gestein, aber besonders in tieferen Teilen als nur schwach lithifizierter Gesteinsmulm vor. Für diese spezielle Bildung prägte KAHRS (1925) den – allerdings genetisch nicht zutreffenden – Begriff „Strandwall“.

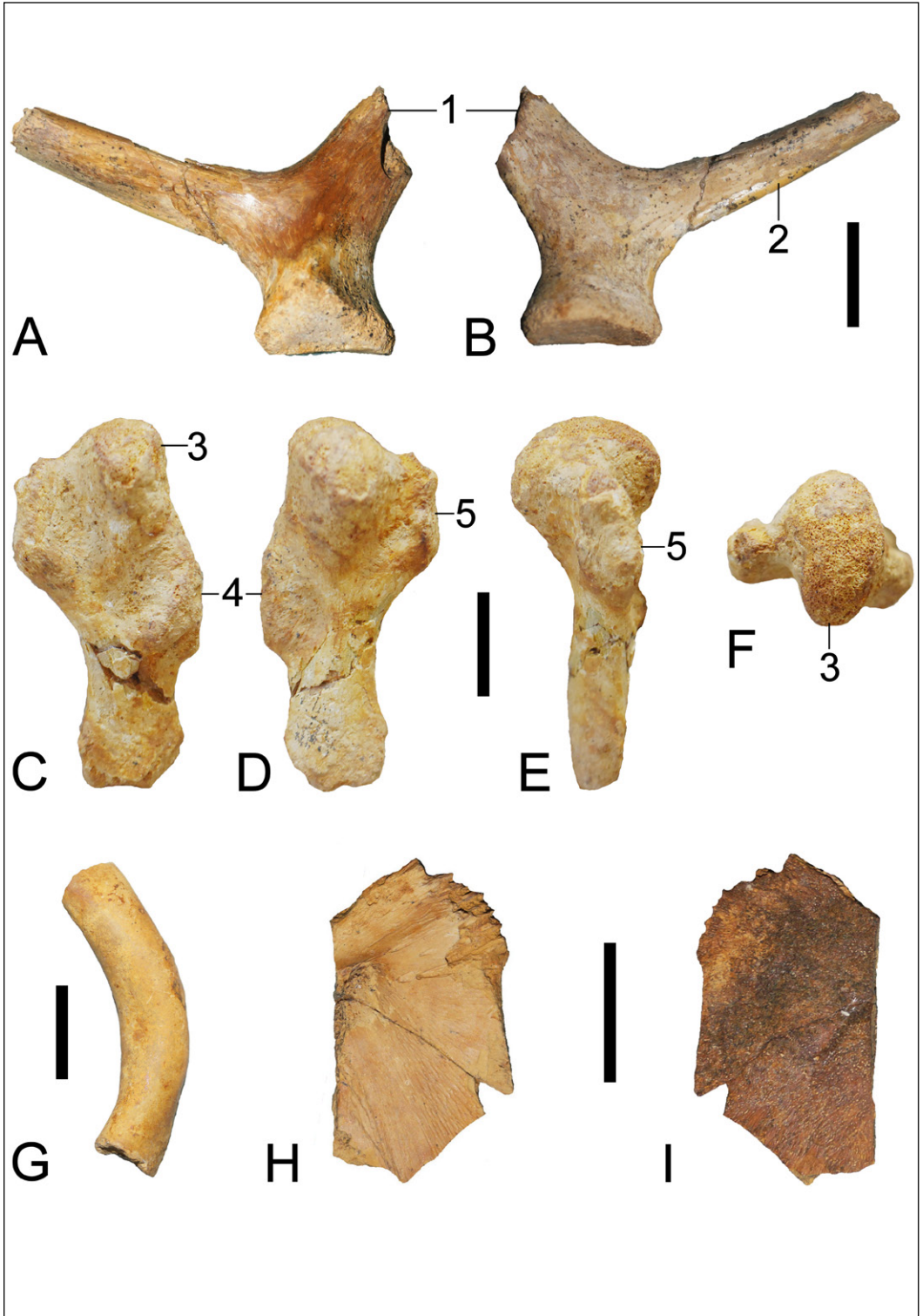
Vor Wellenschlag geschützt sammelte sich im Rotkalk eine sowohl individuen- als auch artenreiche Fauna, die seit Jahrzehnten in zahlreichen Veröffentlichungen bearbeitet

wurde und auch noch wird. Darunter befinden sich mehrere neue Arten, für die der Kassenberg locus typicus ist. Als Beispiele seien hier die diversen stockbildenden Korallen genannt (FRIEG, 1982; LÖSER, 1993a, b, 1994a, b; MELNIKOVA et al., 1993), die in der Münsterländer Kreidebucht ausschließlich am Kassenberg vorkommen. Eine weitgehend vollständige Aufstellung der Fauna vom Kassenberg findet sich in SCHEER & STOTTROP (1995). Seither wurde – basierend auf mehreren hundert Individuen – die Gastropodenfauna mit mehreren neuen Arten ausführlich beschrieben (BANDEL & FRÝDA, 1998; KIEL & BANDEL, 2002, 2004). Die letzten Bearbeitungen befassten sich mit roveacriniden Crinoiden (HESS & THIEL, 2015) und Brachiopoden (HÖFLINGER, 2015). Eine monografische Beschreibung der Echiniden-Fauna (PIESOLDT, SCHEER & THIEL, i. V.) ist zur Zeit in Arbeit.

Für die stratigrafische Einstufung besonders bedeutend sind die Bearbeitungen der Ammonitenfauna von HANCOCK et al. (1972), WIEDMANN & SCHNEIDER (1979), KAPLAN et al. (1998) und WILMSEN & MOSAVINIA (2011). Neben der zahlenmäßig dominierenden *Schloenbachia varians* mit vorwiegend aufgeblähter Wuchsform sind andere Arten mit wenigen oder sogar nur einzelnen Individuen vertreten. Besonders *Neostlingoceras carcitanense*, *Mantelliceras mantelli*, *Mantelliceras saxbii* und *Mantelliceras dixonii* erlauben eine Einstufung des Rotkalks in das basale Untercenomanium (*carcitanense*-Subzone der basalen *mantelli*-Zone) bis zur *dixonii*-Zone des höheren Untercenomanium.

Abb. 3: *Protostegidae* indet., Untercenomanium, Mülheim an der Ruhr, Westdeutschland. Scapula RE 551.763.310 A 7552 in (A) caudaler und (B) cranialer Ansicht. Humerus RE 551.763.310 A 7550 in (C) ventraler, (D) dorsaler, (E) caudaler und (F) proximaler Ansicht. (G) Radiusfragment RE 551.763.310 A 7551 in dorsaler Ansicht. Costale-Fragment RE 551.763.310 A 7553 in (H) ventraler und (I) dorsaler Ansicht. Alle Maßstäbe entsprechen 1 cm. Nummern: (1) Scapularfortsatz, (2) Acromion, (3) Kopf, (4) lateraler Fortsatz, (5) medialer Fortsatz.

Fig. 3: *Protostegidae* indet., lower Cenomanian, Mülheim an der Ruhr, Western Germany. Scapula RE 551.763.310 A 7552 in (A) caudal and (B) cranial view. Humerus RE 551.763.310 A 7550 in (C) ventral, (D) dorsal, (E) caudal and (F) proximal view. (G) Radius fragment A 7551 in dorsal view. Proximal portion of costal fragment RE 551.763.310 A 7553 in (H) ventral and (I) dorsal view. All scale bars equal 1 cm. Numbers: (1) scapular process, (2) acromion, (3) head, (4) lateral process, (5) medial process.



4. Lokalität

Fundort:

Steinbruch Rauen am Kassenberg, Mülheim an der Ruhr, Stadtteil Broich, Nordrhein-Westfalen, Westdeutschland

Position:

Topografische Karte 1:25 000, Blatt 4507 Mülheim, Koordinaten R = 2560360, H = 5698580 (Steinbruchmitte)

Stratigrafie:

Essen-Grünsand-Formation in Rotkalk-Fazies, Unteres Untercenomanium (basale *Mantelliceras mantelli*-Zone, *Neostlingoceras carcitanense*-Subzone bis *Mantelliceras dixoni*-Zone).

5. Systematische Paläontologie

Cryptodira COPE, 1868
Protostegidae COPE, 1872
Protostegidae indet.

Material:

(RE 551.763.310) A 7550 Diaphyse eines Radius; A 7551 proximale Hälfte eines Humerus; A 7552 unvollständige Scapula; A 7553 proximales Costale-Fragment.

Beschreibung:

Die Scapula besitzt einen gut entwickelten Hals und der Winkel zwischen dem Scapularfortsatz und dem Acromion beträgt etwa 110° (Abb. 3A, B). Der laterale Fortsatz des Humerus (Abb. 3C–F) liegt distal des ovalen Kopfes. Die Narbe für den *Musculus latissimus dorsi* und *Musculus teres major* ist dorsal, an der Basis des lateralen Fortsatzes des Humerus, zu finden. In cranialer Ansicht hat der laterale Fortsatz eine blockartige Form (es fehlt der V-förmige Kamm der Cheloniiden) und ist auf die craniale Fläche des Schaftes begrenzt. Die Epiphyse des lateralen Fortsatzes ist leicht verwittert

und es ist daher unklar ob eine Vertiefung vorhanden war, welche für die Protostegiden typisch ist. Der proximale Teil des Schaftes ist eher schlank. Der mediale Fortsatz ist verwittert und seine Ausdehnung kann daher nicht ermittelt werden.

Der Radius ist ein stark gekrümmtes Element (Abb. 3G). Das Costale-Fragment besitzt feine Verzierungen mit Gruben und trägt die Sulci der Vertebralia und Pleuralia (Abb. 3H, I). Vermutlich handelt es sich um ein Costale 3 oder 5.

Vergleich:

Alle Merkmale sind typisch für protostegide Meeresschildkröten aus der Unterkreide und unteren Oberkreide (HIRAYAMA, 1994), welche die einzigen fortschrittlichen Meeresschildkröten während dieses Zeitintervalles waren (HIRAYAMA, 1997). Die Reste passen gut in das Größenspektrum einer einzigen Art und lassen auf ein Taxon mit einer mittleren Carapaxlänge von etwa 20-30 cm schließen (basierend auf dem Humerus und besonders im Vergleich mit der unterkretazischen *Santanachelys gaffneyi* HIRAYAMA, 1998). Das Taxon könnte daher größer als *Cimochelys benstedii* (MANTELL, 1841) (= *Rhinochelys pulchriceps* (OWEN, 1851) nach HIRAYAMA, 1997) gewesen sein, aber eine ähnliche Größe wie ein großes Exemplar von *Rhinochelys nammourensis* TONG, HIRAYAMA, MAKHOUL & ESCUILLIE, 2006 (siehe TONG et al., 2006, Abb. 6) besessen haben. Das Humerusfragment ähnelt einem entsprechenden Exemplar aus dem Oberturonium von Dresden-Strehlen (dem Holotypus von *Chelonia carusiana* GEINITZ (1875), FG 193/4, siehe SACHS et al., 2016, Abb. 4), obwohl der Fund vom Kassenberg kleiner ist und einen schmalen Schaft sowie einen, in proximaler Ansicht, ovaleren Kopf aufweist. Durch den schmalen Schaft ähnelt der Mülheimer Fund einem von DIEDRICH & HIRAYAMA (2003) beschriebenen Humerus aus dem Turonium von Ahaus sowie *Rhinochelys pulchriceps* (NHMUK 35175) aus dem Cambridge Greensand (HIRAYAMA, 1992). Allerdings unterscheidet er sich

von beiden durch den weiter distal liegenden lateralen Fortsatz. Der Humerus von *Rhinochelys nammourensis* ist nur schlecht bekannt (TONG et al., 2006). Vergleiche mit dem Fund vom Kassenberg werden außerdem durch die fragmentarische Natur des Materials sowie die unklare Ausdehnung des medialen Fortsatzes erschwert. Besser erhaltene Exemplare von der Fundstelle könnten vielleicht bestätigen, dass der mediale Fortsatz in der Tat sehr kurz war. Allerdings wäre die Morphologie des Humerus, durch den distal liegenden latera-

len Fortsatz und den schwach entwickelten medialen Fortsatz, sehr ungewöhnlich.

6. Danksagung

Diese Studie wurde durch die Forschungsmittel des SYNTHESYS Projects <http://www.synthesys.info/> (FR-TAF 4290, GB-TAF-1882, NL-TAF3200, BE-TAF-5292) unterstützt, die Márton Rabi zugesprochen wurden.

7. Abbreviated English Version

7.1 Introduction

In Germany, turtle remains are rare in sediments of the lower Upper Cretaceous and most specimens derive from Turonian strata (DIEDRICH & HIRAYAMA, 2003; SACHS et al., 2016, SACHS et al., in press). So far, only a humerus from Halle (Westfalen) was described from Cenomanian deposits (DIEDRICH, 1999). An articulated carapace and plastron is further known from the lower Upper Cretaceous of Ahaus, but its exact stratigraphical position is unknown (KARL et al., 2012). In the present publication we introduce yet undescribed postcranial remains of protostegid sea turtles from the lowermost Cenomanian of Mülheim an der Ruhr, Western Germany (Fig. 1). The specimens were found in the Rauen quarry in Mülheim-Broich, on the eastern flank of the Kassenberg.

The Kassenberg is a classical palaeontological locality and yielded a large number of fossils. However, vertebrate remains are rare (with the exception of numerous yet undescribed shark teeth) and tetrapods had so far only been represented by a single vertebra (SCHEER & STOTTROP, 1995). In the spring of 2016 the Ruhr Museum Essen obtained parts of the Schmode collection that included the

turtle material described in here. Although fragmentary, these remains supplement the rare record of this group in the Cenomanian of Germany and they are only the second evidence for tetrapods at the Kassenberg locality.

7.2 Institutional abbreviations

FG	Geowissenschaftliche Sammlungen, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Freiberg, Germany.
NHMUK	Natural History Museum, London, Great Britain.
RE	Ruhr Museum Essen, Essen, Germany.

7.3 Brief introduction of the geological situation at the Kassenberg

In the Rauen quarry at the Kassenberg, Cretaceous sediments overlie sandstones and clays from the upper Carboniferous (Namurian C = lower Bashkirian). The Kassenberg locality was part of the Rhenish-Bohemian island, which (in Central Europe) separated the Tethys from the boreal realm and formed the border between the Münsterland Cretaceous Basin and the Rhenish Slate Mountains. The

preserved deposits cover (with some stratigraphical gaps) the time period from lower Cenomanian to upper Turonian.

First descriptions and palaeogeographical interpretations of the Kassenberg locality were provided by KAHRs (1925, 1927) and FIEGE (1928a, b). All later publications, e.g. those of SCHEER & STOTTROP (1995) and KAPLAN et al. (1998), were based upon these descriptions. KAHRs (1925) first described the special lithology of the lower Cenomanian deposits, which include ochre to reddish coloured limestones and sometimes small glauconite and phosphatic pebbles. KAHRs (1927) coined the name "Rotkalk" (red limestone) for this unit, which is now considered to be a separate facies within the Essen Greensand Formation (HISS, 2006).

The red limestone deposited during the global 'Mid-Cretaceous' transgression as fillings of wave-cut pockets into Carboniferous sandstone (KAHRs, 1925). The transgression deeply eroded a thick claystone layer, located between two sandstone ridges and here, more or less rounded sandstone pebbles accumulated to a conglomerate bed (with a thickness of up to 1.80 meters). KAHRs (1925) interpreted it as a barrier beach called "Strandwall" (Fig. 2). The space between the pebbles is filled with highly fossiliferous red limestone.

The limestone is often well-lithified but in places it only consists of loosely packed bioclasts with nearly unlithified lime. Especially these latter horizons provided a diverse and well-preserved invertebrate fauna that was described in numerous publications. It also contained a number of new species, including hermatypic corals for which the Kassenberg is the only occurrence in the Münsterland-basin (FRIEG, 1982; LÖSER, 1993a, b; 1994a, b; MELNIKOVA et al., 1993). A taxonomic overview of the Kassenberg fauna was provided by SCHEER & STOTTROP (1995), but in the meantime several new gastropods species have been described (BANDEL & FRYDA, 1998; KIEL & BANDEL, 2002, 2004). Most recent reports dealt with roveacrinid crinoids (HESS & THIEL, 2015) and brachiopods (HÖFLINGER, 2015) from the locality and a mon-

ographic description of the echinoids is in preparation (PIESOLDT, SCHEER & THIEL).

The chronostratigraphical interpretation of the red limestone deposits is based on a rich ammonite fauna that was systematically described by HANCOCK et al. (1972), WIEDMANN & SCHNEIDER (1979), KAPLAN et al. (1998) and WILMSEN & MOSAVINIA (2011). The most dominant species, *Schloenbachia varians*, has a limited stratigraphical significance. All other species are known by only a few or even just a single specimen. Especially the presence of *Neostlingoceras carcitanense*, *Mantelliceras mantelli*, *Mantelliceras saxbii* and *Mantelliceras dixonii* demonstrate that the stratigraphical range of the red limestone stretches from the basal lower Cenomanian (basal *Mantelliceras mantelli*-zone, *Neostlingoceras carcitanense*-subzone) up to the upper part of the lower Cenomanian *Mantelliceras dixonii*-zone.

7.4 Provenance

Locality:

Rauen quarry at the Kassenberg, Mülheim an der Ruhr, district Broich, North Rhine-Westphalia, Western Germany

Position:

Topographical map 1:25 000, sheet 4507 Mülheim, coordinates N 51°25'7.1", E 6°52'1.4" (center of the quarry)

Stratigraphy:

Essen-Grünsand-Formation in Rotkalk facies, basal lower Cenomanian (basal *Mantelliceras mantelli*-zone, *Neostlingoceras carcitanense*-subzone to *Mantelliceras dixonii*-zone).

7.5 Systematic paleontology

Cryptodira COPE, 1868
 Protostegidae COPE, 1872
 Protostegidae indet.

Material:

(RE 551.763.310) A 7550 diaphysis of radius; A 7551 proximal half of humerus; A 7552 incomplete scapula; A 7553 proximal costal fragment.

Description:

The scapula (Fig. 3A, B) has a well-developed neck and the angle between the scapular process and acromion is around 110°. The lateral process of the humerus (Fig. 3C–F) is located distally to the rather oval-shaped head. The scar for the *Musculus latissimus dorsi* and *Musculus teres major* is located at the base of the lateral process on the dorsal face of the humerus. In cranial view, the lateral process has a block-like appearance, lacks the V-shaped crest of cheloniids, and is limited to the cranial surface of the shaft. The epiphysis of the lateral process is slightly weathered and therefore the presence of a depression, otherwise typical for protostegids, cannot be confirmed. The proximal portion of the shaft is rather narrow. The medial process is weathered and therefore its full extent cannot be estimated.

The radius (Fig. 3G) is a strongly curved element. The costal fragment (Fig. 3H, I) is finely decorated with furrows and bears the sulci of the vertebral and pleural scales. Judging from the position of the scales, the element likely represents a costal 3 or 5.

Discussion:

All these traits are typical for Early- to Mid-Cretaceous protostegid sea turtles (e.g. HIRAYAMA, 1994) which were the only known advanced sea turtles during this time interval (HIRAYAMA, 1997). All specimens fit well into the size range of a single species and infer a taxon with a median carapace length of approximately 20–30 cm (based on the humerus and compared to the Early Cretaceous *Santanachelys gaffneyi* HIRAYAMA, 1998). This taxon therefore may have been larger than *Cimochelys benstedii* (MANTELL, 1841) (= *Rhinochelys pulchriceps* (OWEN, 1851) sensu HIRAYAMA, 1997) but similar in

size to a larger specimen of the Cenomanian *Rhinochelys nammourensis* TONG, HIRAYAMA, MAKHOUL & ESCUILLIE, 2006 (see TONG et al., 2006, fig. 6). The humerus fragment is similar to the protostegid from the upper Turonian deposits of Dresden-Strehlen (holotype of *Chelonia carusiana* GEINITZ (1875), FG 193/4, see SACHS et al., 2016, fig. 4) though the Kassenberg specimen is smaller, has a narrower shaft and a more oval head in proximal view. It also resembles the humerus from the Turonian of Ahaus (DIEDRICH & HIRAYAMA, 2003) and *?Rhinochelys pulchriceps* (NHMUK 35175) from the Cambridge Greensand (HIRAYAMA, 1992) in the narrow shaft but appears to be different in the more distal placement of the lateral process. Unfortunately, the humerus of *Rhinochelys nammourensis* is poorly known (TONG et al., 2006). Comparisons with Kassenberg humerus are limited due to the fragmentary nature of the material and the unclear extent of the medial process just further complicates this situation. Better preserved specimens from the site may confirm that the medial process is indeed that short but then this taxon will be very unusual in having a distally placed lateral process and a poorly developed medial process.

7.6 Acknowledgements

This research was supported by the SYNTHESYS Project <http://www.synthesys.info/> grants (FR-TAF 4290, GB-TAF-1882, NL-TAF3200, BE-TAF-5292) awarded to Márton Rabi.

8. Literatur/Literature

- BANDEL, K. & FRYDA, J. (1998): The systematic position of the Euomphalidae (Gastropoda). – *Senck. Lethaia* **78(1/2)**: 103–131.
- COPE, E.D. (1868): On the origin of genera. – *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia* **20**: 242–300.
- COPE, E.D. (1872): A description of the genus *Protostega*, a form of extinct Testudinata. – *Proc. Am. Phil. Soc.* **1872**: 12.
- DIEDRICH, C. (1999): Ein Humerus der Chelonide *Rhinochelis* (?) cf. *carusiana* (Geinitz 1872–75) aus dem Mittel-Cenoman von Halle/Westf. (NW-Deutschland). – *N. J. Geol. Pal.*, Monatshefte **1999(9)**: 541–550.
- DIEDRICH, C. & HIRAYAMA, R. (2003): Turtle remains (Testudines, Chelonioidea) from the middle Turonian of northwest Germany. – *Netherlands Journal of Geosciences* **82**: 161–167.
- FIEGE, K. (1928a): Über Sedimentationszyklen in der rheinisch-westfälischen Oberen Kreide, mit vergleichenden Betrachtungen über die englische Obere Kreide. – *Centralblatt. Min. Geol. Paläont. Abt. B* **1928(6)**: 342–356.
- FIEGE, K. (1928b): Theoretische und praktische Betrachtungen über das Deckgebirge des Karbon nördlich von Essen. – *Glückauf* **64**: 349–351.
- FRIEG, C. (1982): Paläogeographische und ökologische Bedeutung von Korallenfaunen des Unter-Cenoman und Unter-Turon am Kassenberg bei Mülheim/Ruhr. – *Paläont. Z.* **56(1/2)**: 19–37.
- GEINITZ, H.B. (1875): Reptilia. In GEINITZ, H.B. 1872–1875. Das Elbthalegebirge in Sachsen. Zweiter Theil. Der mittlere und obere Quader. VI. Würmer, Krebse, Fische, Reptilien und Pflanzen. – *Palaeontographica* **20(II)**, II.230, II.231, pls II.43, II.46.
- HANCOCK, J.M., KENNEDY, W.J. & KLAUMANN, H. 1972): Ammonites from the transgressive Cretaceous on the Rhenish Massif, Germany. – *Palaeontology* **15(3)**: 445–449.
- HESS, H. & THIEL, H.V. (2015): Schwebcrinoiden aus dem untersten Cenomanium vom Kassenberg in Mülheim-Broich.– *Fossilien* **2015(6)**: 50–55.
- HIRAYAMA, R. (1992): Humeral morphology of chelonoid sea-turtles; its functional analysis and phylogenetic implications. – *Bulletin of the Hobetsu Museum* **8**: 17–57.
- HIRAYAMA, R. (1994): Phylogenetic systematics of chelonoid sea turtles. – *Island Arc* **3(4)**: 270–284.
- HIRAYAMA, R. (1997). Distribution and diversity of Cretaceous chelonoids, 225–241. In: CALLAWAY, J. M., & NICHOLLS, E. L. (Eds.). *Ancient marine reptiles*. Academic Press, San Diego.
- HIRAYAMA, R. (1998). Oldest known sea turtle. – *Nature* **392(6677)**: 705–708.
- HISS, M. (2006): Essen-Grünsand-Formation. – In: LITHOLEX [online-data]; www.bgr.de/app/litholex/gesamt_ausgabe_neu.php?id=2008009
- HÖFLINGER, J. (2015): Kreidebrachiopoden – Bestimmungstipps für Sammler. – 351 S; Rothenbach [published by the author].
- KAHRS, E. (1925): Beiträge zur Kenntnis des Deckgebirges bei Mülheim a.d. Ruhr. – *Ber. Versamml. niederrhein. geol. Ver. Rheinland u. Westfalen* **1924**: 14–17.
- KAHRS, E. (1927): Zur Paläogeographie der Oberkreide in Rheinland-Westfalen. – *N. Jb. Min. Geol. Paläont. Abt. B., Beil.-Bd.* **58**: 627–687.
- KAPLAN, U., KENNEDY, W.J., LEHMANN, J. & MARCINOWS-

- KI, R. (1998): Stratigraphie und Ammoniten-fauna des westfälischen Cenoman. – Geol. Paläont. Westfalen **51**: 236 pp.
- KARL, H. V., NYHUIS, C.J. & SCHÖLLMANN, L. (2012): The first shell remains of *Rhinochelys* (Owen, 1851) from the Upper Cretaceous of NW-Germany (Testudines: Protostegidae). – *Studia Palaeocheloniologica* **4**: 143–151.
- KIEL, S. & BANDEL, K. (2002): About some aporrhaid and strombid gastropods from the Late Cretaceous. – *Paläont. Z.* **76(1)**: 83–97.
- KIEL, S. & BANDEL, K. (2004): The Cenomanian Gastropoda of the Kassenberg quarry in Mülheim (Germany, Late Cretaceous). – *Paläont. Z.* **78(1)**: 103–126.
- LÖSER, H. (1993a): Morphologie und Taxonomie der Gattung *Mixastraea* RONIEWICZ 1976 (Scleractinia; Jura-Kreide). – *Berliner geowiss. Abh. (E)* **9**: 103–109.
- LÖSER, H. (1993b): Morphologie und Taxonomie der Gattung *Pseudopolytremacis* MORYCOWA, 1971 (Octocorallia; Kreide). – *Cour. Forsch.-Inst. Senck.* **164**: 211–220.
- LÖSER, H. (1994a): Die Korallenfauna des Kassenberges in Mülheim/Ruhr (Westfälisches Kreidebecken, NW-Deutschland; Oberkreide). – *Coral Res. Bull.* **2**: 19 pp.
- LÖSER, H. (1994b): La faune corallienne du mont Kassenberg à Mülheim-sur-la-Ruhr (Bassin crétacé de Westphalie, Nord Ouest de l'Allemagne) (2) *Paléontologie*. – *Coral Res. Bull.* **3**: 93 pp.
- MANTELL, G.A. (1841): On the fossil remains of turtles discovered in the Chalk-formation of the South-east England. – *Phil. Trans. Royal Soc., London* **131**: 153–158
- MELNIKOVA, G.K., RONIEWICZ, E. & LOESER, H. (1993): New Microsolenid Genus *Eocomoseris* (Scleractinia, Early Lias - Cenomanian). – *Ann. Soc. Geol. Poloniae* **63**: 3–12.
- OWEN, R. (1851): *Monograph on the Fossil Reptilia of the Cretaceous Formations, Palaeontogr. Soc. [Monogr.]* 1.
- PIESOLDT, H., SCHEER, U. & THIEL, H.V. (l.v.): The echinids from the cenomanian Essen-Greensand-Formation (Southern Münsterbasin, Western Germany) [Arbeitstitel].
- SACHS, S., WILMSEN, M., KNÜPPE, J., HORNING, J.J. & KEAR, B.P. (2016): Cenomanian-Turonian marine amniote remains from the Saxonian Cretaceous Basin of Germany. – *Geol. Mag.* DOI:10.1017/S0016756815001004.
- SACHS, S., WILMSEN, M., KNÜPPE, J., HORNING, J.J. & KEAR, B.P. (im Druck): 15. Reptilien / 15. Reptiles.- In: NIEBUHR, B.; WILMSEN, M. (eds.): *Kreide-Fossilien in Sachsen, Teil 2, Geologica Saxonica* **62**.
- SCHEER, U. & STOTTROP, U. (1995): with an append. of VOIGT, E.: Die Kreide am Kassenberg.- In: WEIDERT, W.K. (ed.): *Klassische Fundstellen der Paläontologie, Band III*: 127–141, 261–262, Goldschneck-Verlag.
- TONG, H., HIRAYAMA, R., MAKHOUL, E. & ESCUILLE, F. 2006. *Rhinochelys* (Chelonioidea: Protostegidae) from the Late Cretaceous (Cenomanian) of Nammoura, Lebanon. – *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano* **147**: 113–138.
- WIEDMANN, J. & SCHNEIDER, H.L. (1979): Cephalopoden und Alter der Cenoman-Transgression von Mülheim-Broich, SW-Westfalen. – In: WIEDMANN, J. (Hrsg.): *Aspekte der Kreide Europas*.- IUGS, Ser. A **6**: 645–680.
- WILMSEN, M. & MOSAVINIA, A. (2011): Phenotypic plasticity and taxonomy of *Schloenbachia varians* (J. Sowerby, 1817) (Cretaceous Ammonoidea).- *Paläont. Z.* **85**: 169–184.

Der Findlingsgarten in Bielefeld – Geologie, Pionierbewuchs (Moose, Flechten, Gefäßpflanzen) und Gestaltung als öffentlicher Lernort

H. Jürgen WÄCHTER, Umweltamt Bielefeld
Judith ANTONOWITSCH, Universität Bielefeld
Mark KEITER, Naturkunde-Museum Bielefeld

Mit 10 Abbildungen und 4 Tabellen

Inhalt	Seite
1. Einführung	46
1.1 Warum sind Findlinge etwas Besonderes?	46
1.2 Bedrohung der Findlinge	46
1.3 Entstehungsgeschichte des Findlingsgartens	47
2. Geologie	48
2.1 Geologische Situation auf dem Deponiegelände	48
2.2 Petrographische Bestandsaufnahme der Findlingsblöcke	49
2.3 Vorläufige Liefergebietsbestimmung	52
3. Ökologie	54
3.1 Bestandsaufnahme der Moosflora	54
3.2 Bestandsaufnahme der Flechten	59
3.4 Bestandsaufnahme der Gefäßpflanzen	66
4. Inszenierung des Lernortes Findlingsgarten	67
4.1 Die Anordnung der Steine	68
4.2 Bodendenkmal und Geotop	68
5. Dank	69
6. Literatur	69
7. Anhang	74

Verfasser:

H. Jürgen Wächter, Schwarzbachtal 25a, D-33824 Werther

Judith Antonowitsch, Sauerlandstr. 55, D-33647 Bielefeld

Dr. Mark Keiter, Naturkundemuseum Bielefeld, Adenauerplatz 2, D-33602 Bielefeld,

E-Mail: Dr.Mark.Keiter@bielefeld.de

Kurzfassung

Auf der Kuppe einer rekultivierten Bodendeponie im Norden von Bielefeld wurde 2013 ein Findlingsgarten aus 100 nordischen Großgeschieben sowie 25 heimischen Kalksteinblöcken angelegt. Die Findlinge stammen sämtlich aus dem Aushub, der beim Anlegen der Deponie angefallen war und sind während des Drenthe-Stadiums der Saale-Kaltzeit vom Inlandeis nach Bielefeld transportiert worden.

Für diese Arbeit wurden die Findlinge petrographisch bestimmt und der aktuelle Bestand an Pioniervegetation (Flechten und Moose) kartiert sowie der Bestand an Gefäßpflanzen auf der Fläche des Findlingsgartens erfasst. Zum Vergleich wurden 6 Findlinge aus nahe gelegenen kleinen Findlingsgruppen bearbeitet, deren Liegezeit an der Oberfläche erheblich länger ist.

Die auf den Findlingen vorgefundenen Moosarten gehören zum *Tortuletum muralis* Waldheim 1944, eine bisher meist für basische Substrate beschriebene Pflanzengesellschaft. Es wird hier die These aufgestellt, dass das *Tortuletum muralis* auch eine typische Pioniergesellschaft für frisch aus dem Erdreich geborgene Findlinge in Norddeutschland ist. Es wird aufgerufen, die Moosflora auf solchen Findlingen intensiver zu untersuchen.

Die Flechtenkartierung ergab sowohl einen Bestand an Pionierarten als auch für eutrophierte Standorte typische Arten, was für eine rege Nutzung des Findlingsgartens durch Besucher und Spaziergänger spricht. Die umliegenden Wiesenflächen werden nicht gedüngt, so dass Nährstoffeintrag ausschließlich durch Wind und Regen sowie durch Fremdeintrag von Mensch und Tier stattfinden kann.

Abstract

The top area of a recultivated landfill in the northern area of Bielefeld was used to lay out a garden with 100 large glacial erratic blocks as well as 25 local limestone blocks. The erratic blocks were all originally found during excavation work in preparation of the landfill. They have been transported to the area of Bielefeld by the glaciers of the Saale Ice Age (Drenthe stadial).

For this paper, the glacial erratics were petrographically described and the current overgrowth of pioneer vegetation (lichens and moss on the blocks and vascular plants on the area around the blocks) was mapped. As a comparison, 6 large erratics from nearby small arrangements that have been exposed at the surface much longer were also mapped.

The moss species found on the erratic blocks belong to the *Tortuletum muralis* Waldheim 1944, a plant society previously described for basic substrates. We propose the thesis that the *Tortuletum muralis* is also a typical pioneer society for erratic blocks of any composition in Northern Germany, which are freshly excavated from the ground. It is proposed to extensively investigate the moss flora on these stones in the future.

The mapping of lichens showed a stock of pioneer species as well as species typically found at eutrophicated sites. This points towards extensive use of the rock garden by visitors and walkers. The surrounding grassland is unfertilized, so the input of nutrients most likely comes from wind and rain, together with external contribution by humans and animals.

1. Einführung

1.1 Warum sind Findlinge etwas Besonderes?

In der Landschaft Norddeutschlands sind Findlinge in mehrfacher Hinsicht von besonderem Wert. Einerseits stellen sie Relikte der Natur- und Landschaftsgeschichte aus vergangenen Erdzeitaltern dar. Ihre Herkunft liegt in Skandinavien. Während der vorletzten Eiszeit (vor etwa 300.000 bis 130.000 Jahren) strömten von dort riesige Gletscher bis an den Rand der deutschen Mittelgebirge. Der Raum des nördlichen Bielefeld lag damals unter einer dicken Eisschicht. Als am Ende der Eiszeit die Gletscher schmolzen, blieben große Mengen im Eis befindlichen Schotters und Gesteins liegen, darunter als größte Objekte auch die Findlinge (z. B. SPEETZEN 1993). Sie sind von hohem wissenschaftlichem Wert, da sie anhand ihrer Verbreitung und des unterschiedlichen Materials (Granite, Gneise, Porphyre etc.) Hinweise zu den Herkunftsgebieten und zum Weg der Eisströme liefern (z. B. SMED 1994). Als Relikte einer intensiven Vereisungsphase sind sie bedeutende Zeugen der klimatischen Dynamik des Systems Erde.

Darüber hinaus kommt Findlingen ein besonderer ökologischer Wert zu, da sie in der Norddeutschen Tiefebene fast die einzigen natürlich vorkommenden freiliegenden Festgesteine sind. Insoweit stellen sie einen Lebensraum für besonders angepasste Organismen dar. Verschiedene Moos- und Flechtenarten kommen hier fast ausschließlich auf Findlingen vor.

1.2 Bedrohung der Findlinge

Die heute noch in der Landschaft vorhandenen eiszeitlichen Findlinge spiegeln nur einen kleinen Rest ihrer einstigen Zahl wider. Findlinge stellten über Jahrhunderte ein wichtiges Baumaterial dar (BENGEN et al. 1998) und wurden überall, wo sie vorkamen,

in Hausfundamenten, Kirchen und Mauern sowie zur Pflasterung von Höfen (KAPLAN 2009) oder als Grabsteine genutzt (z. B. GAGE & GAGE 2005, WEGEWITZ 1956). Ihre Hauptverwendung sollten sie mit dem Beginn des Kunststraßenbaus im 18. und 19. Jahrhundert bekommen. Für die Landwirte war der Verkauf der auf ihren Besitzungen liegenden Steine oft ein lohnendes Geschäft. Dies ging so weit, dass noch nach unterirdisch gelegenen Steinen gegraben wurde. Sogenannte „Steinroder“ oder „Steinrücker“ suchten gewerblich nach Findlingen, die zerschlagen als Schotter Verwendung fanden (OSTENDORF 1973). Es gab sogar Steinhändler, die Findlinge bis nach Holland verbrachten (WÄCHTER 1841). An in der Landschaft verbliebenen Steinen sieht man als Spuren der Steingewinnung heute manchmal noch Reste von Bohr- und Sprenglöchern, z. B. am Hünengrab am Stappenberg in den Dammer Bergen (ROTHMANN 2013, Abb. 1). Auch wurden Findlinge für den Garten- und Landschaftsbau aus der Natur entnommen und landeten in Vorgärten oder Kreisverkehrsinseln, wo sie sowohl für die auf sie spezialisierten Pflanzenarten als auch die



Abb. 1: Findling mit Sprenglöchern, Hünengrab am Stappenberg, Dammer Berge

Umweltbildung wertlos sind. Noch heute „verschwinden“ viele Findlinge plötzlich aufgrund ihres finanziellen Wertes, meist im Rahmen von Baumaßnahmen.

Einige Orte Norddeutschlands, der Niederlande und Skandinaviens haben seit Jahren diese Problematik erkannt und spezielle Findlingsgärten angelegt, wo diese wertvollen Steine im Freiland angesehen werden können (GEMEINDE HENSTEDT-ULZBURG 2006, HOFMEISTER 2003, SCHALLREUTER 2002, SCHULZ 1996, WIMMER 2002). Leider war das in Bielefeld nie möglich, denn größere Mengen dieser Steine standen nicht zur Verfügung.

1.3 Entstehungsgeschichte des Findlingsgartens

Im Jahr 2007 wurde auf einem Gelände neben der Johannisbachau (Gemarkung Brake, Flur 3, Flurstücke 116, 205) der Betrieb einer Bodendeponie genehmigt (BEZIRKSREGIERUNG DETMOLD 2007), um die bei der notwendig gewordenen Entschlammung des Obersees und der Errichtung des Campus-Nord an der Universität anfallenden Bodenmengen aufnehmen zu können (Abb. 2). Vor der An-

lage dieser „Bodendeponie Talbrückenstraße“ wurde der vorhandene Oberboden entfernt, um ihn nach Stilllegung wieder als oberste Bodenschicht für die Rekultivierung verwenden zu können. Dabei fand sich eine beträchtliche Zahl an großen Findlingen, die zunächst beiseite gelegt wurden.

Im Rahmen einer Deponiekontrolle durch die Untere Abfallbehörde kam die Idee auf, die Findlinge nach Rekultivierung der Deponie in Form eines Findlingsgartens für die Wissenschaft und Bildung sowie als touristische Attraktion zu erhalten und zu präsentieren (WÄCHTER 2011, 2014a). Eine Anordnung zum Schutz der Steine erfolgte daraufhin durch die Genehmigungsbehörde (STADT BIELEFELD 2011, 2015a) und ein Findlingsgarten wurde von den politischen Gremien begrüßt (MÖNIKES 2014, STADT BIELEFELD 2013, 2015b).

Der durch die Bodendeponie und ihre Rekultivierung neu entstandene Hügel bot Potential, ein besonderer Anlaufpunkt für Wanderer und Spaziergänger zu werden, denn es zeigte sich, dass man von der Kuppe eine hervorragende Aussicht hat. Der Blick reicht bis zu den Höhen des Teutoburger Waldes: Die Hünenburg, die Sparrenburg – bei guter Sicht sogar das Hermannsdenkmal – und die



Abb. 2: Karte Obersee und Umgebung

lippischen Berge bilden ein breites Panorama. Davor liegen der Obersee und die Johannisbachau mit den großen, von Heckrindern beweideten Grünländern und dem seit 2016 besetzten Storchennest.

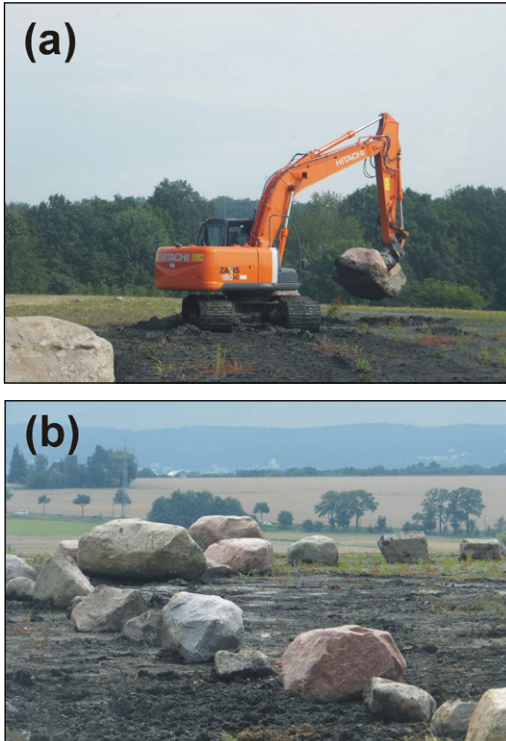


Abb. 3: (a): Platzierung der Steine mithilfe des vorhandenen Baggers (b): Einige der Findlinge kurz nach ihrer Positionierung auf der Jura-Deckschicht

An solch einem besonderen Punkt lag es nahe, die hier gefundenen Findlinge als weitere Attraktion zu nutzen, insbesondere da in Zeiten knapper Kassen der Aufwand hierfür vergleichsweise sehr gering war: Die Steine und die notwendigen schweren Maschinen standen bei der Rekultivierung bereits zur Verfügung und dank der freundlichen Hilfe des Baggerführers konnten die Steine während einer Arbeitslücke aufgestellt werden (Abb. 3 a).

Zunächst galt es allerdings, praktischen Aspekten Rechnung zu tragen: Der Boden der

Deponie braucht noch viele Jahre, bis er sich durch seinen Eigendruck komprimiert hat. Bis dahin sind solche Flächen bei Niederschlägen sehr matschig. Die Findlinge wären auf dem Boden durch die Nässe und bei Frost immer tiefer in den Boden gesunken und vielleicht irgendwann wieder im Boden verschwunden. Für die Kuppe stand jedoch feinkörniges Juragestein aus verschiedenen Bielefelder Aufschlüssen (Regenrückhaltebecken an der Petristraße, Parkpalette Umweltbetrieb, Tongrube Dreeke) zur Verfügung, das flach ausgebracht wurde und als Tragschicht für die Steine und trockener Untergrund für die Besucher dient (Abb. 3 b). Ein Betrachten der Findlinge ist so bei jedem Wetter möglich. Nach der Rekultivierung der Bodendeponie steht kein Weg mehr zur Verfügung, der mit schwerem Gerät befahren werden könnte. Ein Abtransport durch Steindiebe ist hier kaum möglich.

2. Geologie

2.1 Geologische Situation auf dem Deponiegelände

Der Transport der Findlinge in den Raum Bielefeld fand während des Drenthe-Stadiums der Saale-Kaltzeit vor ca. 245.000 Jahren statt (Stratigraphie und Altersangaben nach LITZ et al. 2007). Während des Drenthe-Stadiums erreichte das aus Skandinavien heranfließende Inlandeis seine größte Ausdehnung in Norddeutschland: Von Norden drang das Eis bis zum Teutoburger Wald vor, wo es sich nach Osten etwa bis in den Raum Detmold ausbreitete. Gleichzeitig wurde das Münsterländer Becken von Westen her vom Eis bedeckt. Der Kamm des Teutoburger Waldes war somit von beiden Seiten vom Eis eingeschlossen, entlang von einigen Pässen wurde er sogar vom Eis überfahren (z. B. HEMPEL 1980). Die Region des heutigen Bielefeld liegt also nahe des ehemaligen Eisrandes (Abb. 4). Einen gu-

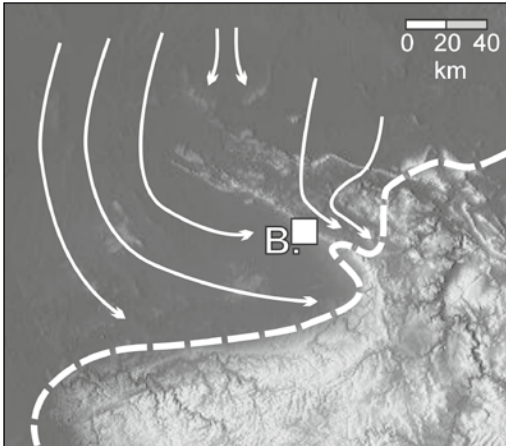


Abb. 4: Eisrandlage während des Drenthe-Stadiums der Saalekaltzeit (245.000 J.v.h.). Die Pfeile zeigen die rekonstruierten Gletscher-Fließrichtungen zwischen Weser-Wiehengebirge und Teutoburger Wald.

ten zusammenfassenden Überblick über die vergangenen Eiszeitalter, deren Sedimente und die damit verbundenen Ablagerungen von nordischen Geschieben geben z. B. SPEETZEN (1986) und HANSCH et al. (1994).

Aus mehreren Gründen sind größere Konzentrationen von Findlingen in solchen Eisrandlagen keine Seltenheit. Zum einen ist das Inlandeis nahe seiner Randbereiche dünner, womit seine Transportkraft abnimmt (SCHULZ 1968). Sehr große Blöcke wie zum Beispiel der „Stein der Steuerzahler“ an der Straße Am Wellbach in Baumheide (SPEETZEN 1998) oder der im April 2016 gefundene Sudbracker Findling (KEITER & MAREK 2016) sind daher im Raum Bielefeld eher selten. Zum anderen führt an nahen Eisrandlagen jedes morphologische Hindernis (in diesem Fall der Rücken des Teutoburger Waldes) zu Stauchungen und Aufstauung des Eises und damit zur Konzentration von Geschieben. SERAPHIM (1962) beschrieb zum Beispiel für die Region östlich Bielefelds eine Dichte von Findlingen über 40 cm Durchmesser von ca. 1800 pro km². Insofern ist die hohe Konzentration größerer Blöcke auf dem Deponiegelände nichts Ungewöhnliches. Allerdings wurden viele andere Findlinge in der Region bereits

in der Vergangenheit genutzt oder vernichtet (siehe oben). Die verbliebenen Steine sind fast immer von teils mächtigen Löss- und Flugsand-Ablagerungen der Weichselkaltzeit verdeckt, weshalb sie meist erst bei Erdarbeiten auffallen.

Bohrungen, die im Rahmen des geologischen Gutachtens zur Anlage der Deponie abgeteufelt wurden (STADT BIELEFELD 2007), zeigten nur sehr geringe bis gar keine Vorkommen von Geschiebelehm. In den meisten Profilen lag eine weichselzeitliche Lösslehmdecke direkt dem anstehenden, oberflächlich verwitterten Jura auf. Nur geringe Reste von Geschiebelehm wurden erbohrt. Signifikante Mengen von Moränenmaterial müssen aber vorhanden gewesen sein, um die hohe Zahl von Findlingen im Untergrund zu erklären. Es scheint wahrscheinlich, dass zwischen der Ablagerung der geschiebeführenden Sedimente und der Bedeckung durch äolische Sedimente starke Erosion gewirkt hat, die das feinkörnigere Lockermaterial abtransportierte, während die großen Steine an Ort und Stelle verblieben.

2.2 Petrographische Bestandsaufnahme der Findlingsblöcke

Insgesamt besteht der Findlingsgarten aus 125 Steinen, von denen 100 nordische Geschiebe sind, ergänzt durch 25 Blöcke aus unterjurassischem Kalkstein. Die Findlinge haben Größen zwischen ca. 0,5 m und 2,0 m Durchmesser (Taf. 1-a). Einige Steine zeigen deutlich entwickelte Schleifspuren (Taf. 1-b). Die Blöcke wurden mit Nummern versehen und makroskopisch bestimmt (Abb. 5). Nach Geländeansprache findet sich unter den nordischen Blöcken folgende Verteilung:

- 67 Granite/Granodiorite,
- 13 Gneise/Migmatite,
- 10 Rhyolithe/Porphyre,
- 8 Gabbros/Diorite/Basalte,
- 2 Sedimentgesteine/Metasedimente.

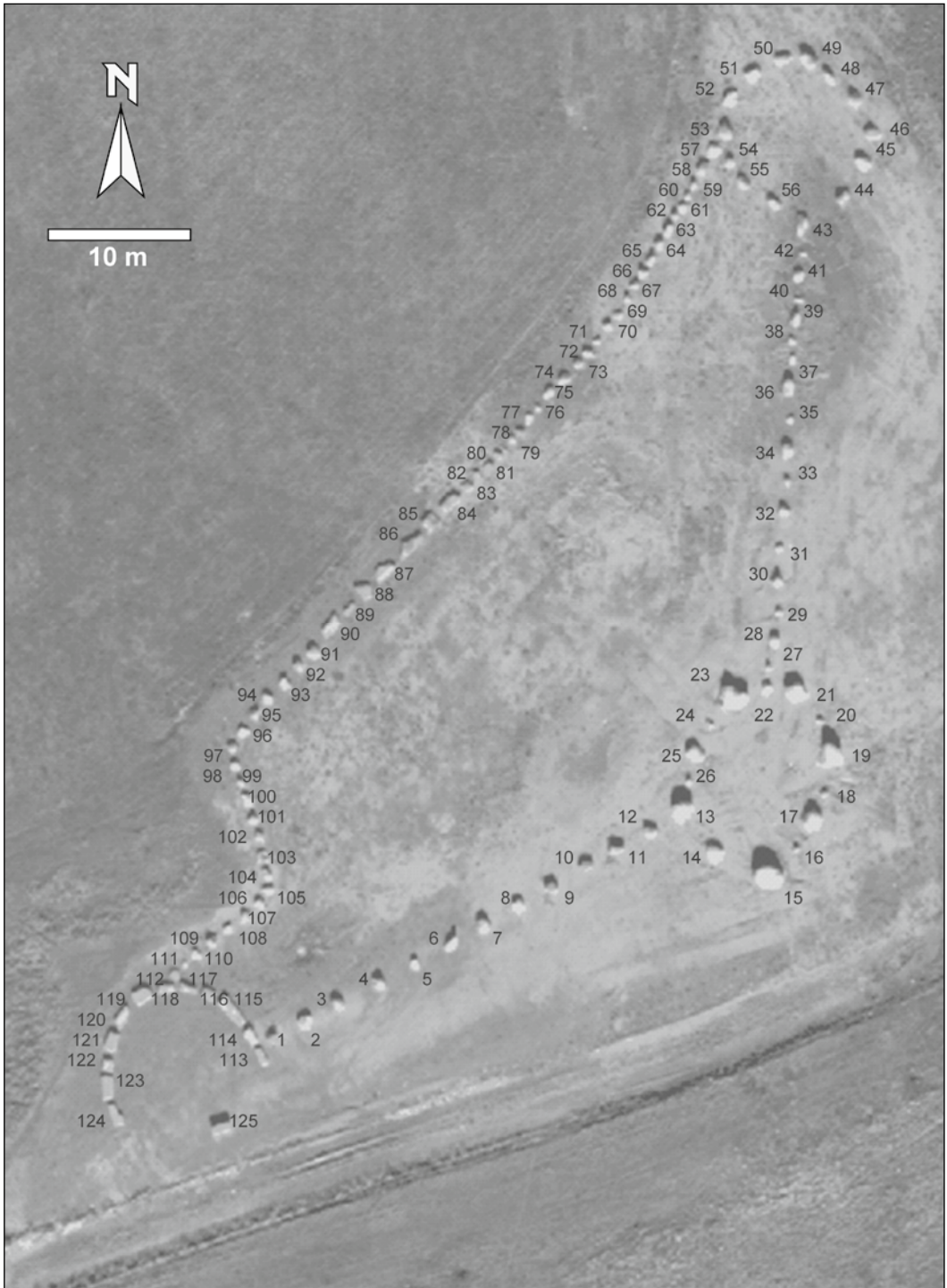


Abb. 5: Die 125 Steine im Findlingsgarten sind in Form eines Wassermoleküls angeordnet. Geodaten und Luftbilder: Stadt Bielefeld – Amt für Geoinformation und Kataster – 32/2016; verändert.

Genauere Beschreibungen der einzeln nummerierten Blöcke finden sich in Tabelle 4 am Ende dieser Arbeit. Einige der Findlinge sind sehr markant, bzw. besonders geeignet, geologische Prozesse zu erläutern. Neben einem schön ausgebildeten Rapakivi-Granit (#29, Taf. 1-c), der wahrscheinlich von den Åland-Inseln stammt (EHLERS 2011), finden sich verschiedene Gneise, darunter auch ein intensiv gefaltetes Stück (#106, Taf. 2-d), an denen alle Stadien der Gesteinsdeformation gezeigt werden können. Ebenfalls vertreten ist ein Migmatit (#48, Abb. 6), an dem Prozesse im Übergangsbereich zwischen Metamorphose und Wiederaufschmelzung (Anatexis) bei sehr hohen Temperaturen deutlich nachvollziehbar sind. Neben einem metamorphen Quarzit tritt als einziges echtes Sedimentärgeschiebe ein unter-kambrischer Skolithos-Sandstein auf (#100, Taf. 1-e und 1-f). Dieses Gestein mit seinen dicht gedrängten senkrecht zur Schich-

tung orientierten Wohnröhren („Skolithos“, siehe BROMLEY 1999) ist eines der markantesten Sedimentärgeschiebe und zeigt eindrucksvoll die intensive Aktivität von Lebewesen vor ca. 540 Millionen Jahren.

Es muss an dieser Stelle betont werden, dass die Gesteinsansprache als vorläufig gelten muss. Einige Blöcke waren bereits recht stark mit Moos und Flechten bewachsen, bei anderen machte eine Verwitterungskruste eine genaue Bestimmung schwierig. Ein Anschlagen, um eine frische Gesteinsfläche zu bekommen, war in Anbetracht der Schutzwürdigkeit der Steine nicht angeraten. Insbesondere die Unterscheidung Granit-Granodiorit-Diorit mit ihren fließenden Übergängen ist ohne genauere Untersuchungen nicht einfach. Ebenso können Bewuchs oder Verwitterungskrusten unter Umständen einen Lagenbau verbergen, und damit die Unterscheidung Granit-Gneis erschweren.

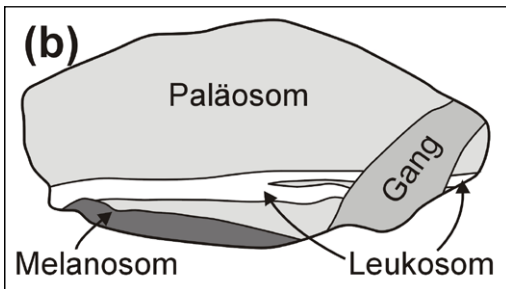


Abb. 6: (a): Migmatit (Stein #48). (b): Skizze der erkennbaren Strukturen. Das Paläosom ist ein stark sigmoidal zerscherter mittelkörniger Gneis. Die migmatitische Textur wird von einem fein- bis mittelkörnigen Gang durchschlagen.

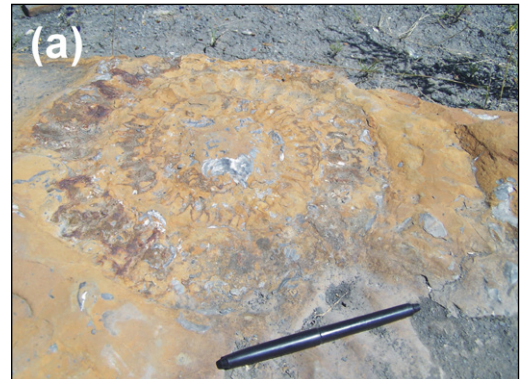


Abb. 7: Fossilien in den Jura-Kalkstein-Blöcken des „Klassenzimmers“. (a): Großammonit *Arietites* sp., (b): gagatisierter Treibholzrest.

Die 25 Blöcke aus unterjurassischen Kalksteinen finden sich im westlichen Halbkreis (dem „Freiluft-Klassenzimmer“, siehe Kap. 4) und in der nordwestlichen Begrenzungssteinreihe (Abb. 5). Sie stammen aus der Baugrube des Jobcenters zwischen Nahariyastraße, Herforder Straße und Eisenbahnlinie. Stratigraphisch gehören sie in das Unter-Sinemurium („vereinte Rotiforme-Bank und Heepener Bucklandi-Bank“ oder „Arietens-Basisbank“, siehe Aufschluß 2.9 in SCHUBERT 2013 und detaillierte Stratigraphie in SCHUBERT 2005). Sofort augenfällig sind die teils großen Abdrücke von *Arietites*. Neben den Riesenammoniten-Abdrücken finden sich gelegentlich Holzreste (Abb. 7), sowie häufig Fragmente von *Gryphaea* und anderen Muscheln. Die Blöcke zeigen teils intensive Bioturbation.

Sehr viel länger als die Steine des Findlingsgartens liegen die sechs Blöcke der beiden Findlingsgruppen östlich des Jerrendorfweges an der Oberfläche. Entsprechend stärker sind sie bewachsen, was eine genaue Bestimmung teils erschwert. Bei der nördlichen Gruppe (N52°03'40.5" E8°35'02.5") handelt es sich um zwei Granitblöcke. Die südliche Gruppe (N52°03'33.7" E8°35'08.1") besteht aus vier Gneisen, von denen jeweils zwei lithologisch und textuell auffallend ähnlich erscheinen (siehe Tab. 4). Sie sind grob in Form eines Kreuzes oder einer Raute angeordnet (Abb. 8).

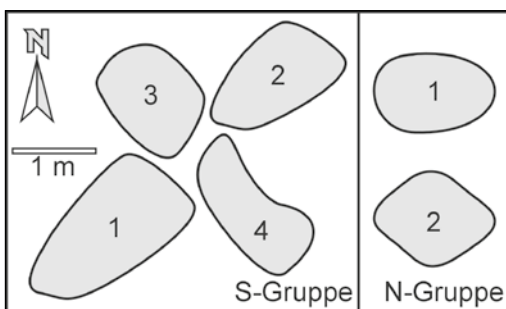


Abb. 8: Skizzen der beiden Findlingsgruppen auf der Weide östlich des Jerrendorfweges. Die Nummerierung der Steine entspricht der in Tab. 4.

2.3 Vorläufige Liefergebietsbestimmung

Da alle 100 nordischen Geschiebe des Findlingsgartens von einem einzigen bekannten Fundort stammen, bietet sich an, die Population einer Leitgeschiebeanalyse (z. B. nach ZANDSTRA 1983, 1988) zu unterziehen, um die Herkunft und den Weg des Inlandeises bis zu diesem Punkt rekonstruieren zu können. Diese Methode erfordert allerdings große Erfahrung zur detaillierten Gesteinsbestimmung und intensive Kenntnis der Gesteine aus den skandinavischen Herkunftsgebieten, die den Autoren fehlt. Die folgenden Ausführungen beruhen vornehmlich auf Bestimmungen nach SMED (1994) und sind als rein qualitativ und vorläufig anzusehen.

Bei den recht dunklen Porphyren (z. B. #51 und #52, beides Bruchstücke eines größeren Blocks, sowie #63 und #74) könnte es sich um Lönneberga-Porphyre (Südschweden) oder silikatärmere Varianten von Dala-Porphyr (Mittelschweden) handeln. Die Zahl an Einsprenglingen ist bei den Stücken aus dem Findlingsgarten allerdings geringer als bei den beiden obengenannten Porphyry-Varianten; oder sie sind unauffälliger.

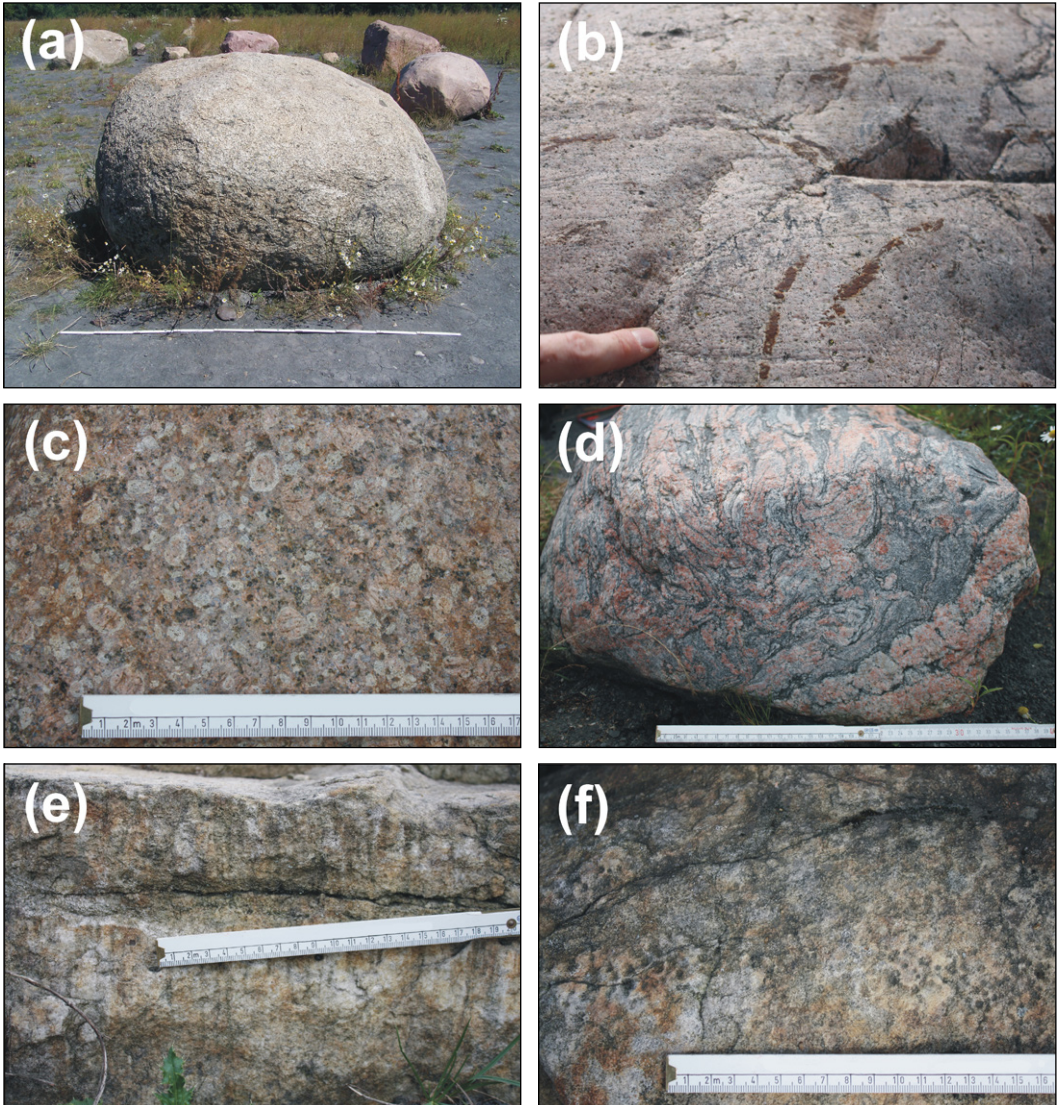
Der Scolithos-Sandstein (#100, Taf. 1-e und 1-f) ist auffallend hell, daher könnte es sich um die Variante „Weißer Scolithos-Sandstein“ aus Schonen oder von Bornholm handeln. Da Scolithos-Sandstein aber auch an anderen Lokalitäten in verschiedenen Variationen vorkommt, ist diese Bestimmung unsicher. Die fast weiße Farbe kann auch durch Bleichung (Lösung färbender Bindemittel) entstanden sein – eine Möglichkeit, die wegen der geringen Festigkeit des Stückes nicht ausgeschlossen werden darf.

Der Rapakiwi-Granit (#29) ist mit einiger Wahrscheinlichkeit ein Åland-Rapakiwi. Diagnostisch nach SMED (1994) sind hier die rundlichen oder ovalen Kalifeldspat-Augen (im vorliegenden Stück bis ca. 2 cm im Durchmesser), die von graugrünlischen Plagioklasringen überwachsen sind, bei einer roten bis rotbraunen Grundmasse. Die Grundmasse

enthält ebenfalls kleinere rundliche Plagioklase (Taf. 1-c).

Der grobkörnige gabbroide Block #54 könnte ein Åsby-Diabas aus der Provinz Dalarna sein. Typisch für dieses Gestein ist die ophitische Textur mit sehr groben fast weißen Plagioklasleisten, die richtungslos mit einer schwarzen Matrix verwachsen sind.

Eine ganze Reihe von Steinen im Findlingsgarten (mindestens 10 von 100) sind kräftig rote Granite, die als Feldspat fast ausschließlich Kalifeldspat enthalten. Meist sind sie grobkörnig und die Quarzaggregate sind oft auffallend dunkelgrau oder deutlich blau. Diese Eigenschaften sind typisch für Granite aus der südschwedischen Region Småland.



Tafel 1 (Geologie): (a): Der größte Stein im Findlingsgarten (#15, siehe Tab. 4). Sein Gewicht beträgt etwa 5 Tonnen. (b): Spuren von Gletscherschliff auf einer polierten Findlingsoberfläche. (c): Rapakiwi-Granit. (d): Intensiv gefalteter feinkörniger Gneis. (e): Skolithos-Sandstein, Seitenansicht. (f): Skolithos-Sandstein, Blick auf die Schichtfläche.

Da eine Leitgeschiebeanalyse noch aussteht, sind die oben genannten Bestimmungen nicht sicher, fügen sich aber vorläufig in das Bild einer insgesamt süd- bis mittel-schwedischen Geschiebevergesellschaftung mit ostfenoskandischen Anteilen, vertreten durch den Åland-Rapakiwi (Herkunftsgebiete I, II, III nach HESEMANN 1930; 2, 5, 7, 8 nach ZANDSTRÄ 1983). Eine solche Geschiebe-gesellschaft ist nicht untypisch für die Region zwischen Weser-Wiehengebirge und Teutoburger Wald (z. B. HESEMANN 1956).

3. Ökologie

Die Findlinge zeigen auch ihre Rolle im Naturschutz. Die Steine wurden so vorsichtig platziert, dass die seit Freilegung angesiedelten Flechten und Moose erhalten blieben. Sie können den Besuchern demonstrieren, dass Findlinge auch wichtige Biotope darstellen.

3.1 Bestandsaufnahme der Moosflora

Die Moosflora auf Findlingen in Norddeutschland stieß bei den Bryologen immer wieder auf besonderes Interesse (KLINGGRÄF 1858, MILDE 1870, MÜLLER 1864, WÄCHTER 1996a, b, c). Im Fokus standen dabei zumeist schon über Jahrhunderte bis Jahrtausende frei in der Landschaft liegende Steine, insbesondere die der Hünengräber. Als fast einzigem natürlichen Festgestein in der Norddeutschen Tiefebene und der Münsterschen Bucht fand man hier sonst nicht vorkommende Moosarten, wie *Andreaea rupestris*, *Hedwigia ciliata*, *Paraleucobryum longifolium*, *Racomitrium fasciculare* und *R. heterostichum*, die bryozoologisch dem Racomitrietea heterostichi Neumayer 1971 zuzuordnen sind und die heute sämtlich als stark gefährdet bzw. vom Aussterben bedroht oder gebietsweise sogar als ausgestorben eingestuft sind (SCHMIDT & HEINRICHS 1999, KOPERSKI 2011).

Nicht bekannt ist die Entwicklung des Bewuchses auf Findlingen im Zeitverlauf, sowohl hinsichtlich der Frage, welche Arten sich an freigelegten, bisher im Erdreich verborgenen, Findlingen als erstes ansiedeln, als auch wie sich die Artenzusammensetzung danach komplettiert und verändert. Solche Untersuchungen sind schwierig durchzuführen, da von einzelnen Findlingen meist nicht bekannt ist, wie lange sie bereits offen in der Landschaft liegen. Frühe Bryologen besuchten Findlinge meist nur einmal und notierten häufig auch nur mooskundliche Raritäten, Gesamtaufnahmen fehlen in der Regel.

Bei vielen Findlingsgärten entstammen die Steine unterschiedlicher Herkunft und meist ist nicht bekannt, ob und wann diese aus dem Untergrund geborgen wurden. Die ca. 4.500 Findlinge des Sachsenhains in Verden an der Aller etwa sind zwar sämtlich um 1935 aufgestellt und bryologisch kartiert, doch wurden diese von zahlreichen niedersächsischen Gemeinden gestiftet und dürften dort vorher schon an der Oberfläche gelegen haben (KOPERSKI 1984).

Der Findlingsgarten Bielefeld stellt mit seiner großen Zahl an Steinen mit bekanntem einheitlichen Freilegungsdatum daher ein optimales Untersuchungsobjekt dar, um langfristig zu klären, welche Primärbesiedlung an Moosen und Flechten erfolgt und wie diese sich im Laufe der Zeit verändert. Die vorliegende Arbeit stellt damit eine Bestandsaufnahme aus dem Sommer 2016 dar, die als Grundlage und Vergleichsmöglichkeit für spätere Untersuchungen dienen kann. Die Nomenklatur der Moose richtet sich im Folgenden nach CORLEY & CRUNDWELL (1991) und CORLEY et al. (1981). Insgesamt wurden acht Moosarten an den 100 Findlingen des Findlingsgartens nachgewiesen: *Bryum argenteum* (an einem Stein), *Bryum caespiticium* (5), *Didymodon rigidulus* (5), *Grimmia pulvinata* (29), *Hypnum cupressiforme* (1), *Orthotrichum anomalum* (5), *Schistidium apocarpum* (1), *Tortula muralis* (9).

Auf den 25 Kalksteinen des Findlingsgartens wachsen bisher an 15 Moose, wobei es

sich mit Ausnahme von *Orthotrichum anomalum* und *Hypnum cupressiforme* um die gleichen Arten handelt, wie auf den Findlingen.

Da die Findlinge erst seit dem Jahr 2008 offen liegen und bis 2013 mit teilweise noch starken Lößlehmagerungen in Form eines Steinhaufens zwischengelagert waren und bei der Anlage des Findlingsgartens mechanischen Belastungen ausgesetzt waren, erstaunt es, dass bereits in dieser kurzen Zeit ein komplexer Bewuchs durch Moose zu verzeichnen ist. Allerdings beschränken sich die Moosanhaftungen noch auf 31 der 100 Findlinge und nehmen an den bewachsenen Steinen zudem nur geringe Teile der Steinoberfläche ein (einzelne kleine Polster bis 2% der Oberfläche). Dennoch ist die Artenzusammensetzung bemerkenswert.

Es handelt sich um gemeine Arten, die als typische Basenzeiger angesehen werden und i. d. R. „niemals auf stärker sauren Substraten“ vorkommen und „kalkhold“ sein sollen (DÜLL 1991). Das Vorkommen von Basenzeigern auf Findlingen erscheint ungewöhnlich, da Granite, Gneise und Porphyre sehr kalkarme Substrate darstellen. Die für sie als typisch beschriebenen Arten, wie *Andreaea rupestris*, *Hedwigia ciliata*, *Paraleucobryum longifolium*, *Racomitrium fasciculare* und *R. heterostichum*, gelten als Starksäurezeiger, die „niemals auf schwachsauren bis alkalischen Substraten“ wachsen, sondern „Standorte mit pH-Werten bis unter 3.0“ besiedeln und „niemals in den pH-Bereich mäßig sauer (ab pH 5.0)“ eindringen (DÜLL 1991).

Kalk kann theoretisch aus Resten anhaftender Lößlehmteilchen stammen; allerdings ist Lößlehm im Raum Bielefeld meist stark entkalkt (MESTWERDT & BURRE 1926, KEITER & MAREK 2016). Eine nicht ganz auszuschließende Herkunft könnte der vom Campus-Nord stammende Boden sein, denn während der Bodenlieferung zur Deponie kam es an trockenen Tagen bei Wind zu erheblichen Staubfahnen über der Deponie, so dass Feinpartikel auch auf die dort lagernden Steine geweht sind. Allerdings ist auch der angelieferte Boden

kalkarm. Eine Überprüfung der Gesteinsoberflächen der Findlinge und der Jura-Tragschicht mit Salzsäure (10%) kam zudem zu dem Ergebnis, dass diese völlig kalkfrei sind.

Aufgrund des geringen Bewuchses mit Moosen lassen sich bryozoologische Untersuchungen an einzelnen Steinen des Findlingsgartens noch nicht durchführen. Allerdings gibt die Gesamtartenzusammensetzung aller Steine zusammen gleichwohl Hinweise. Die Vorkommen deuten auf eine sich ausbildende Mauer-Drehzahmoos-Gesellschaft (*Tortuletum muralis* Waldheim 1944) (Tab. 1). Dabei handelt es sich um eine für Kalkfelsen, Beton und Mauerritzen als charakteristisch angesehene Moosgesellschaft, die besonders im Siedlungsbereich gerne Sekundärstandorte besiedelt (DREHWALD & PREISING 1991). Typische Moose sind *Grimmia pulvinata*, *Tortula muralis*, *Didymodon rigidulus* und *Schistidium apocarpum* (Kennarten des Schistidietea apocarpi bzw. des Schistidietalia apocarpi), die an den Steinen des Findlingsgartens sämtlich auftreten. Assoziationskennart ist *Orthotrichum anomalum*, das im Findlingsgarten bereits an fünf Steinen wächst. Auch treten im Findlingsgarten bereits typische Begleitarten auf, wie *Bryum argenteum*, *B. caespiticium* und *Hypnum cupressiforme*. Allgemein seltenere Arten der Assoziation, wie *Tortula calcicolens* und *T. ruralis* sowie gemeine Moose wie *Homalothecium sericeum* und *Brachythecium rutabulum* fehlen.

MARSTALLER (1980) beschrieb die Gesellschaft vorwiegend für kalkhaltiges Gestein, nannte nebenher aber auch „etwas basisch reagierende[s] Silikatgestein“. HERTEL (1974) nannte sie auch für Diabas- und Sandsteinmauern, dort jedoch bevorzugt für Mörtelspalten. All dies trifft auf den Findlingsgarten nicht zu. Das *Tortuletum muralis* wurde bereits anderenorts als typisch für aus dem Erdreich gewonnene Findlinge in Siedlungsgebieten genannt (HÜBSCHMANN 1950, WÄCHTER 1996). Die Gesellschaft beschrieb HÜBSCHMANN (1950) als schwach nitrophil und wenig empfindlich gegen stickstoffhaltige Düngemittel. Stickstoffverbindungen scheinen jedoch nicht für die

Artnamen	Hübschmann 1950 alle Aufnahmen	Hübschmann 1950 nur Granit	Wächter 1996 Findlinge	Findlingsgarten 2016 Findlinge	4 Findlinge 2016 Gneis	2 Findlinge 2016 Granit
AC						
<i>Orthotrichum anomalum</i>	V	+	.	S	S	S
OC/VC						
<i>Grimmia pulvinata</i>	V	+	IV	S	S	S
<i>Schistidium apocarpum</i>	V	+	I	S	S	S
<i>Didymodon rigidulus</i>	+	.	.	+	+	+
KC						
<i>Tortula muralis</i>	IV	+	I	S	S	S
<i>Homalothecium sericeum</i>	I	.	.	.	.	.
Begleiter						
<i>Bryum argenteum</i>	V	+	II	+	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i>	V	+	III	.	.	.
<i>Bryum caespiticiium</i>	IV	+	.	+	.	+
<i>Tortula ruralis</i>	III	.	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	II	.	III	+	+	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	II	+	I	.	+	+
<i>Orthotrichum affine</i>	II	+	.	.	.	.
<i>Amblystegium serpens</i>	I	.	I	.	S	.
<i>Leskea polycarpa</i>	I	+	.	.	.	.
<i>Bryoerythrophyllum recurv.</i>	I	.	.	.	.	.
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	.	+	II	.	.	.
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Pohlia nutans</i>	.	.	I	.	.	.
<i>Bryum bicolor</i>	.	.	I	.	.	.
<i>Brachythecium salebrosum</i>	.	+	.	.	.	.

Tab. 1: *Tortulellum muralis* Waldheim 1944
Angaben als Stetigkeiten bei HÜBSCHMANN 1950 (17 Aufnahmen von Zement und Granit aus Nordwestdeutschland) und WÄCHTER 1996
(12 Aufnahmen von Findlingen aus Nordwestdeutschland), ansonsten Vorkommen +, Vorkommen mit Sporogonen S.

Ansiedlung der Gesellschaft verantwortlich zu sein, da sich auf Findlingen bei Anwehung von Düngestoffen eher ein *Dicranoweisietum cirratae* Duvigneaud ex Hübschmann 1952 ausbildet (WÄCHTER 1996). Gleichwohl fällt bei einem Vergleich von Aufnahmen der Gesellschaft (Tabelle 1) auf, dass bei den Kartierungen von WÄCHTER (1996) die gegen Luftverunreinigungen empfindliche Assoziationskennart *Orthotrichum anomalum* fehlt, dafür aber die nitrophilen Arten *Dicranoweisia cirrata* und *Pohlia nutans* auftreten. Dies kann mit bis Ende des 20. Jahrhunderts erhöht auftretenden Luftschadstoffen in Verbindung stehen, seit deren Minimierung allgemein eine Rückkehr besonders epiphytischer und epilithischer Arten zu verzeichnen ist. Insofern siedelt sich an den Steinen des Findlingsgartens auch *Orthotrichum anomalum* an, das sich lange Zeit in Nordwestdeutschland im Rückgang befand.

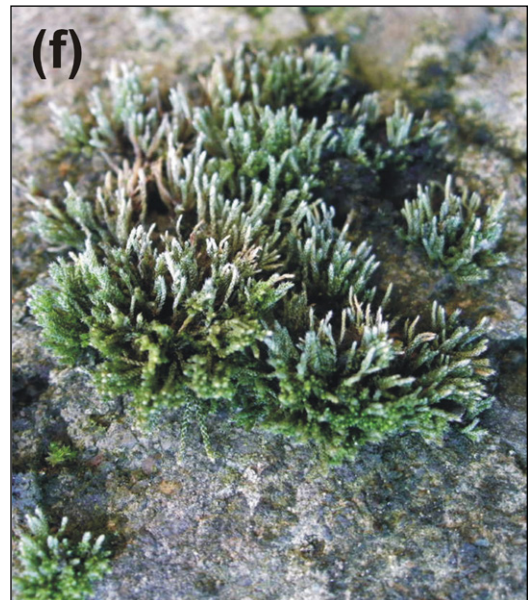
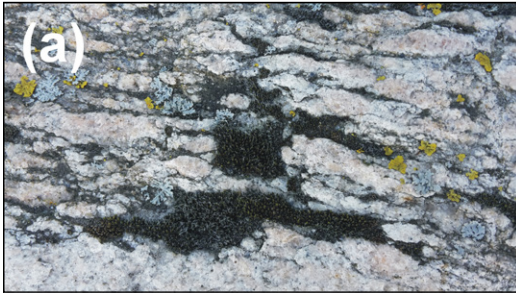
Die bisherigen Beobachtungen an den Findlingen des Findlingsgartens erlauben die These, dass ein besonderer Basengehalt für die Primärbesiedlung durch das *Tortuletum muralis* an Findlingen gar nicht erforderlich ist und es andere Gründe gibt, dass dieses sich an ihnen als erstes ausbildet. Dies wird auch dadurch gestützt, dass die genannten Moosarten immer wieder auch auf andersartigen kalkfreien Substraten gefunden werden. Ihre in der Literatur meist angegebene Beschränkung auf basische Standorte scheint so nicht zutreffend zu sein. Insofern wird hier das *Tortuletum muralis* auch als Pioniergesellschaft von frisch aus dem Untergrund freigelegten Findlingen in Norddeutschland angesehen.

Auf der östlich des Findlingsgartens angrenzenden Weide (Flurstück 141) befinden sich nahe des Jerrendorfweges zwei Findlingsgruppen (siehe Abb. 8). Die nördliche besteht aus zwei, die südliche aus vier Blöcken. Die Findlinge stammen aus einer nahegelegenen Kanalbaumaßnahme in der Johannisbachau (mdl. Mitt. Heinrich Wehmeyer), die im Jahre 1977 erfolgte (Kanalsammler zwischen Schildesche und dem Klärwerk Brake; STADT BIELEFELD

1981). Nach einer Zwischenlagerung auf dem Hof Meyer zu Jerrendorf wurde nach einer Luftbildauswertung die nördliche Gruppe zwischen 2005 und 2008 und die südliche zwischen 1995 und 1999 dort abgelegt (STADT BIELEFELD 2016). Insofern haben die Steine nach der Bergung bis zu 39 Jahren offengelegen, so dass sich Moose und Flechten auf ihnen ansiedeln und ausbreiten konnten. Die Artenzusammensetzung unterscheidet sich nur unwesentlich von der des Findlingsgartens. Lediglich als typische Begleitarten des *Tortuletum muralis* treten *Brachythecium rutabulum* und *Amblystegium serpens* hinzu. Auffallend ist jedoch der deutlich höhere Deckungsgrad der moosbewachsenen Flächen, der am



Abb. 9: Bewuchs auf Stein 4 der südlichen Findlingsgruppe am Jerrendorfweg (siehe auch Abb. 8).



Tafel 2 (Moose): Die Deckung der Moose auf den Findlingen ist meist noch gering (**c, e**). Die Primärbesiedlung geht von rauen Stellen und Spalten des Gesteins aus, wobei *Grimmia pulvinata* und *Tortula muralis* am häufigsten sind und auch die größte Deckung aufweisen (**a, b, d**). *Orthotrichum anomalum* (**g**) und *Bryum argenteum* (**f**) bilden einzelne Polster.

südlichen Stein der südlichen Gruppe einen Wert von 25% erreicht (Abb. 9). Insgesamt ist die Gesellschaft an diesen wenigen Steinen wesentlich besser entwickelt als an den 100 Findlingen des Findlingsgartens, was durch das längere Liegen im Freien verursacht sein dürfte.

Die bisherige Entwicklung am Findlingsgarten kommt der gleich, die HÜBSCHMANN (1950) zum *Tortuletum muralis* für angelegtes kalkhaltiges Substrat (Mauern etc.) beschreibt: „Nach etwa 6 bis 8 Jahren finden sich die ersten kleinen Polster von *Grimmia pulvinata* und *Tortula muralis* ein. Einige Jahre später folgen *Orthotrichum anomalum*. Nach etwa 15 bis 20 Jahren findet man die [...] Ass. in ihrer vollen Entwicklung“. Die Findlinge östlich des Jerrendorfweges dürften einer solchen vollen Entwicklung entsprechen, so dass wohl mit einem Fortbestand der Gesellschaft im Findlingsgarten über einen längeren Zeitraum gerechnet werden kann.

Fraglich bleibt aber, ob und nach welcher Zeit und Entwicklung das *Tortuletum muralis* durch eine Gesellschaft des *Racomitrietea heterostichi* abgelöst wird. Die dafür typischen Moose aus den Gattungen *Andreaea*, *Hedwigia*, *Paraleucobryum* und *Racomitrium* sind in Nordwestdeutschland, u. a. durch Vernichtung vieler Findlinge, sehr selten geworden (KOPPE 1964, TOOREN & SPARRIUS 2007, WÄCHTER 1996a, 2005, 2014b). Eine Ansiedlung dieser Arten auf den Steinen im Findlingsgarten dürfte somit sehr lange Zeiträume erfordern, da wenig Sporenmaterial vorhanden ist. Für das nahe Umfeld ist die Situation noch deutlich kritischer. Manche Arten kommen in Bielefeld gar nicht mehr vor und wurden zuletzt vor über 150 Jahren letztmalig nachgewiesen (*Hedwigia ciliata*, *Racomitrium heterostichum*; WÄCHTER 2005, 2007). *Paraleucobryum longifolium* wächst zwar noch in geringen Mengen auf Findlingen im Naturschutzgebiet Karstbäche in Hillegossen, bildet dort aber keine Sporogone aus (WÄCHTER 2005). Es benötigt auch eher luftfeuchte Lagen, wie sie der Findlingsgarten nicht aufweist.

Die vorliegende Arbeit beschreibt erstmals die Pionierbesiedlung frisch aus dem Erdreich geborgener Findlinge mit Moosen. Es kann aufgrund des Vergleichs mit den östlich des Jerrendorfweges gelegenen Findlingsgruppen angenommen werden, dass das *Tortuletum muralis* längere Zeit nach einer Ansiedlung Bestand hat. Es bleibt jedoch interessant, die Moose des Findlingsgartens und der Findlinge östlich des Jerrendorfweges über einen langen Zeitraum zu beobachten und zu sehen, welche Veränderungen auftreten werden. Zugleich wird appelliert, die Moosflora von Findlingen anderenorts in Norddeutschland, deren Freilegungsdatum bekannt ist, zu untersuchen, um so weitere Erkenntnisse zur Entwicklung der Moosgesellschaften auf ihnen zu bekommen.

3.2 Bestandsaufnahme der Flechten

Viele Flechten sind anhand ihres Habitus kaum von ähnlichen Arten zu unterscheiden, was gerade bei Gesteinskrusten wegen ihrer geringen Größe extrem schwierig ist. Eine chemische Analyse ist daher unumgänglich. Zur Bestimmung der Flechten wurden daher soweit möglich per Hand, andernfalls mit Hammer und Meißel kleine Proben aus den Steinen geschlagen, um die auf dem Gestein befindlichen Organismen chemisch einordnen zu können. Alle Steine wurden zudem genau vor Ort untersucht und Makro-Aufnahmen mit einer digitalen Fotokamera (FUJIFILM FinePix HS25EXR) der verschiedenen Arten gemacht.

Zur genauen Artbestimmung wurden neben den Bestimmungsbüchern von Wirth (WIRTH & KIRSCHBAUM 2013), (WIRTH, HAUCK & SCHULTZ 2013) die notwendigen Chemikalien verwendet:

1. 20 % Kalilauge
2. Para-Phenylendiamin
3. Natrium-Hypochlorit
4. Iod-Kaliumiodid-Lösung nach Lugol

Die Kombination von Merkmalen des Flechtenthallus mit den Reaktionen auf diese Chemikalien sowie eine mikroskopische Untersuchung der Sporen nach Form, Größe und Zellanzahl ermöglicht eine ziemlich genaue Eingrenzung der möglichen Flechtenarten. Ein weiteres Kriterium bietet die ökologische Verbreitung. Die Arten wurden anhand der Makrofotografien pro Stein zugeordnet und anschließend nach Gesteinstyp (Auflistung siehe Tab. 2) sortiert.

Aufgrund der ähnlichen ökologischen Verbreitung mancher Schwesterarten, die über ähnliche Merkmale und fast identische chemische Inhaltsstoffe verfügen, kann die Bestimmung einiger Arten als nur vorläufig betrachtet werden. Die gefundenen Flechten sind in Tabelle 2 gelistet und die Häufigkeit pro Gesteinsart vermerkt. In Klammern neben dem Gestein ist die Anzahl der Steine dieses Typs vermerkt. In der Tabelle wurden Nord- und Südgruppe mit Buchstaben und Anzahl der Funde in Klammern ergänzt.

Artname	Granit/ Grandiorit (67)	Gneis/ Migmatit (13)	Rhyolith/ Porphyry (10)	Gabbro/ Diorit/ Basalt (8)	(Meta-) Sediment- gestein (2)	Jura- Kalkstein (25)
<i>Acarospora fuscata</i>	17 (N2)	5 (S1)	2	4		
<i>Acarospora macrospora</i>						2
<i>Buellia aethalea</i>	11			1	1	2
<i>Caloplaca citrina</i>	5	1 (S1)		1		2
<i>Caloplaca decipiens</i>	1					
<i>Caloplaca flavocitrina</i>	26 (N2)	5 (S2)	2	5		
<i>Caloplaca holocarpa</i>	45	10 (S2)	5	7		4
<i>Caloplaca oasis</i>	9	4		1		
<i>Caloplaca variabilis</i>						8
<i>Candellaria aurella</i>						3
<i>Candellaria vitellina</i>	15 (N2)	6		2		
<i>Hypogymnia physodes</i>	14 (N1)	5		3		
<i>Lecanora campestris</i>	25	5	3	5		
<i>Lecanora dispersa</i>	46 (N2)	10 (S1)	5	8		5
<i>Lecanora muralis</i>	9 (N2)	3 (S1)	3	1		1
<i>Lecanora sulphurea</i>		(S1)				
<i>Lecidella carpathica</i>	30 (N2)	8 (S1)	2	7		1
<i>Lecidella stigmathea</i>	1	1				1
<i>Lepraria incana</i>	1	(S1)				
<i>Leprocaulon microscopicum</i>		(S1)				
<i>Phaeophyscia nigricans</i>				6		6
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	7 (N1)	3 (S1)		3		
<i>Physcia adscendens</i>	54 (N2)	11 (S4)	10		1	21
<i>Physcia caesia</i>		(S4)				
<i>Physcia tenella</i>	7	3		2		
<i>Polycaoliona candelaria</i>		(S3)				

Tab. 2: Flechtenarten mit Häufigkeit pro Steinart (Anzahl jeweils in Klammern nachgestellt; Zahl in Zellen gibt die Häufigkeit im Findlingsgarten an, nachgestellte Klammer gibt zusätzliche Häufigkeit an Findlingsgruppen (N = Nordgruppe mit zwei Graniten, S = Südgruppe mit vier Gneisen). (Fortsetzung auf nächster Seite)

Artname	Granit/ Grandiorit (67)	Gneis/ Migmatit (13)	Rhyolith/ Porphy (10)	Gabbro/ Diorit/ Basalt (8)	(Meta-) Sediment- gestein (2)	Jura- Kalkstein (25)
<i>Porpidia crustulata</i>		(S1)				
<i>Rhizocarpon distinctum</i>	4	(S1)	1			
<i>Rusavskia elegans</i>	25	8	4	6		1
<i>Scoliciosporum umbrinum</i>	13	4	1	3		
<i>Tephromela atra</i>	13	1 (S2)				
<i>Verrucaria caerulea</i>	4		1			9
<i>Verrucaria macrostoma</i>	3	2		1		
<i>Verrucaria nigrescens</i>	15	2 (S2)		3		24
<i>Xanthoria parietina</i>	55	12 (S2)	10	7		6

Tab. 2 (Fortsetzung): Flechtenarten mit Häufigkeit pro Steinart (Anzahl jeweils in Klammern nachgestellt; Zahl in Zellen gibt die Häufigkeit im Findlingsgarten an, nachgestellte Klammer gibt zusätzliche Häufigkeit an Findlingsgruppen (N = Nordgruppe mit zwei Graniten, S = Südgruppe mit vier Gneisen).

Es wurde lediglich das Vorhandensein der Flechte, nicht aber deren Häufigkeit oder Deckungsgrad pro Stein berücksichtigt, da oft nur wenige cm² mit Flechten bedeckt waren. Weil bislang nur wenige Steine größere Krusten-Assoziationen bilden, ist nicht leicht abzuschätzen, welche Gesteinsflechten-Gesellschaften sich aus den bisher vorhandenen Flechten bilden könnten. Da die Steine des Findlingsgartens erst wenige Jahre im Freien liegen, wurde dazu nicht der Bewuchs einzelner Steine, sondern der jeweiligen Gesteinstypen herangezogen. Es liegt allerdings auf den Gesteinen schon ein heterogener Bewuchs mit unterschiedlichen Flechten vor, wie man den Farbtafeln entnehmen kann. So kann an Stein #23 beispielsweise bereits auf den ersten Blick ein recht dichter Bewuchs mit vielen verschiedenen Flechtenarten festgestellt werden (Taf. 3-a und 3-b). Ein nicht ganz so artenreicher, aber dennoch stark besiedelter Stein ist Granit #48 (Taf. 3-c und 3-d), auf dem überwiegend *Xanthoria parietina*, teilweise auch *Physcia adscendens*, aber nur wenige andere Arten entdeckt werden konnten. Auf anderen Steinen, hier Gabbro/Diorit #54, waren auf den ersten Blick kaum Flechten zu erkennen, konnten aber bei genauerer Betrachtung doch viele Arten gefunden

werden, die bisher nur kleine Thalli bis 0,5 cm Durchmesser bildeten (Taf. 3-e und 3-f).

Das *Physcio nigrantis-Candelarietum mediantis* mit vielen *Physcia*-Arten im weiteren Sinne (*Phaeophyscia nigricans*, *P. orbicularis*, *Physcia caesia*, *P. adscendens*, *P. tenella*, *Physconia grisea*, *Lecanora muralis* und *Xanthoria parietina*) scheint sich im Findlingsgarten bereits in einer Etablierungsphase zu befinden, auch wenn *Candelariella medians* bislang nicht nachgewiesen werden konnte. Die meisten Physciiden sind aber bereits vorhanden und bilden teilweise auch Thalli mit mehr als 2 cm Durchmesser, so dass von einer Zunahme dieser Arten ausgegangen werden kann. Zudem ist diese Gesellschaft nicht notwendigerweise an Kalksteinen zu finden, sondern kann auch andere Steine besiedeln. Gerade *Phaeophyscia orbicularis* und *Physcia tenella* sind auf mehreren Gesteinen (Granite, Gneise, Gabbros) zu finden gewesen, nicht aber an den anderen Steinen, während *Physcia adscendens* an fast allen Steinen zu beobachten war. *Physcia caesia* dagegen war bislang nur an den sechs älteren Findlingen östlich des Jerrendorfwegs zu finden.

Besonders an den Steinen in den Kreisen des Findlingsgartens ist eine Tendenz zum *Caloplacetum citrinae* mit der Charakterart *Caloplaca citrina* sowie *Caloplaca flavocitrina*

mit der Begleitart *Lecanora dispersa* zu finden, welches als „Pinkelflechtengesellschaft“ gilt. Der Gedanke ist nach mehrfacher Beobachtung der Besucher als nicht abwegig einzuschätzen, da besonders an diesen Steinen viele Hundehalter ihre Tiere entlangführen und möglicherweise auch Spaziergänger oder Gruppen von Jugendlichen dort Erleichterung finden. Weiterhin gibt es Anzeichen, dass ein *Aspicilietum contortae* in Bildung begriffen ist. Charakterart ist *Circinaria* (früher *Aspicilia*) *contorta*, die zwar gesehen, aber chemisch nicht eindeutig zugeordnet werden konnte.

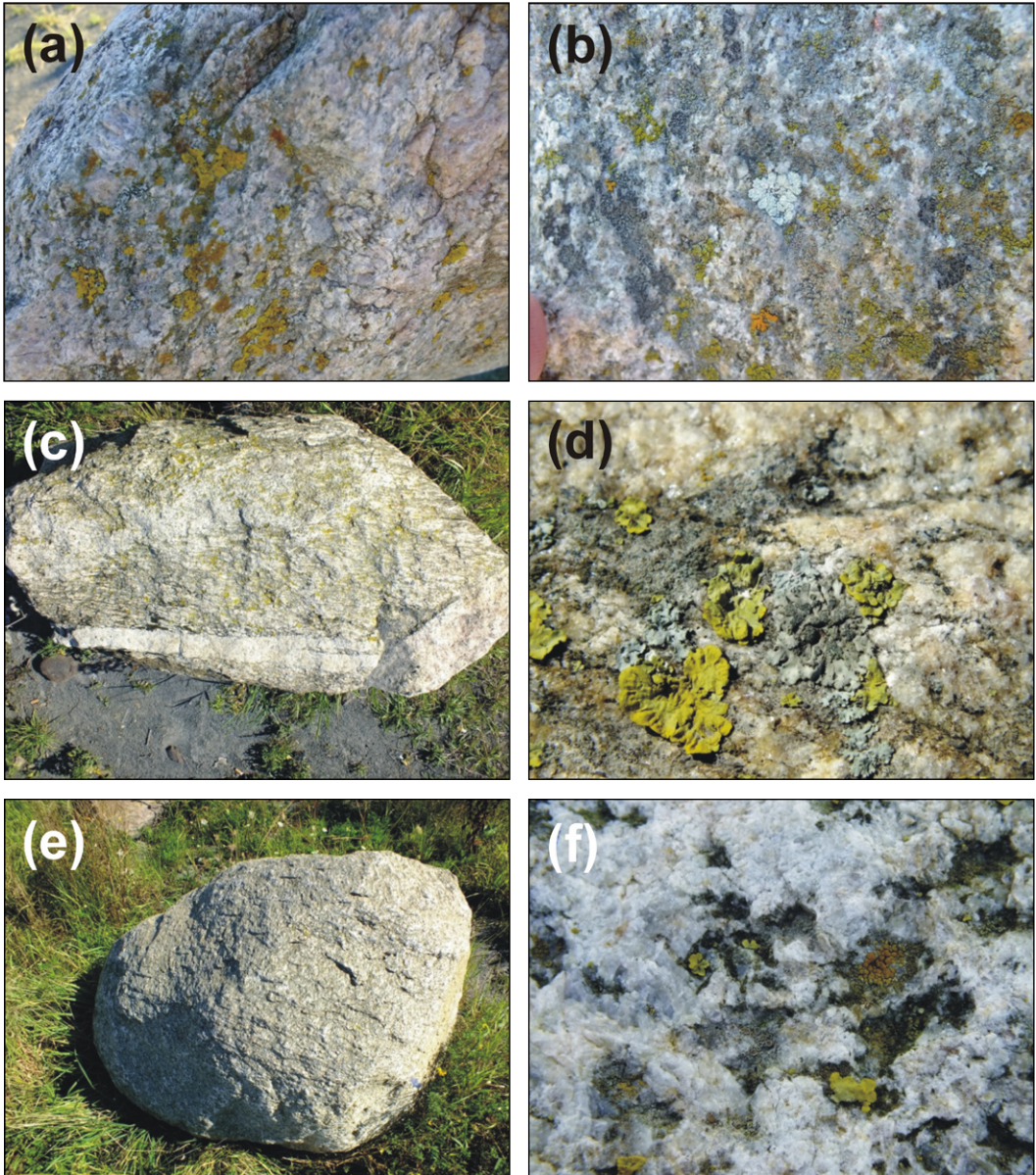
Diese beiden letzten Assoziationen gelten als sehr artenarm, können aber verschiedene Begleitarten wie die weit gestreute *Lecanora dispersa* aufweisen. Die hier erwähnten Flechtengemeinschaften gelten alle als mehr oder weniger kalkhold, obwohl die wenigsten Funde direkt auf kalkhaltigem Gestein zu finden waren. Allgemein deutet der Flechtenbewuchs noch auf Primärbesiedlung hin, da Arten wie *Buellia aethalea* als typische Gesteinspioniere gelten, die innerhalb weniger Jahre von konkurrenzstärkeren Arten verdrängt werden. Dass auf den Kalksteinen deutlich weniger Arten zu finden sind als auf den übrigen Steinen (Beispiel Granit Taf. 4-a, Gabbro Taf. 4-b und Rhyolit Taf. 4-c und 4-d), mag am relativ hohen Eisengehalt liegen, auf den auch die äußerliche, bräunliche Verfärbung der Kalksteine zurückzuführen ist (Taf. 4-e). Nur wenige, sehr spezialisierte Flechtenarten können hohe Konzentrationen von Schwermetallen im Untergrund dauerhaft tolerieren. So besteht die Möglichkeit, dass einige der dort gefundenen Arten (Taf. 4-f) sich in den kommenden Jahren nicht dauerhaft etablieren werden, da die Eisenverbindungen durch die Flechtenstoffe gelöst und in für die Organismen unverträglichen Mengen freigesetzt werden könnte. Bisher konnten keine auf eisenhaltige Steine spezialisierten Arten gefunden werden (WIRTH, HAUCK, SCHULTZ 2013).

Die im Vergleich betrachteten Granite der Nordgruppe (Taf. 5-a und 5-b) sowie Gneise der Südgruppe (Taf. 5-c bis 5-f) weisen allge-

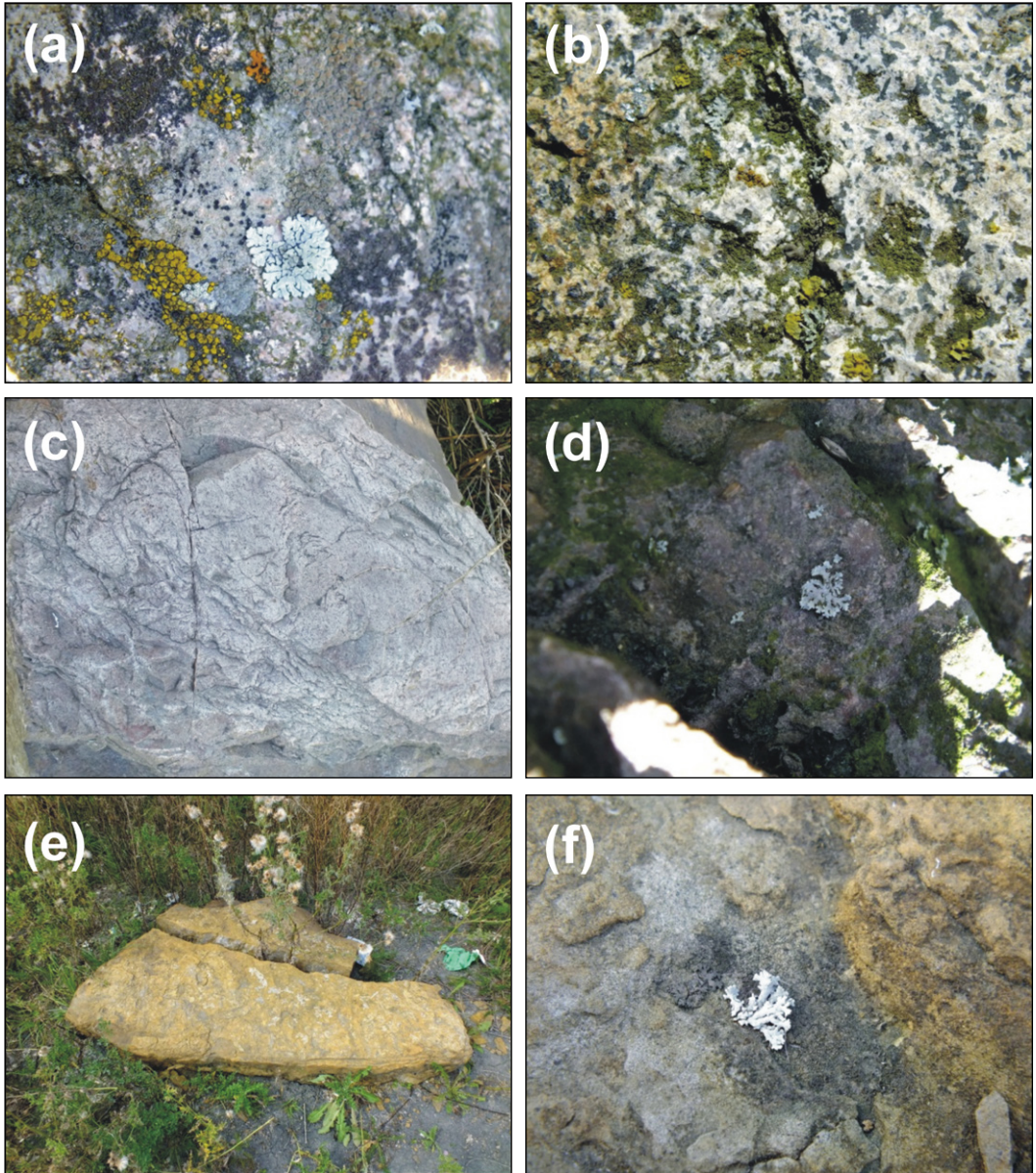
mein einen deutlich dichteren Bewuchs und eine etwas andere Artenzusammensetzung auf. Viele Flechtenarten, die im Findlingsgarten zu finden waren, konnten hier nicht mehr gefunden werden, wohingegen gerade auf den Steinen der Südgruppe eine deutliche Dominanz von Blattflechten wie *Physcia caesia* und *Phaeophyscia orbicularis* sowie die Krustenflechte *Verrucaria nigrescens* zu finden waren, zwischen denen aber auch andere Physciiden im weiteren Sinne auftraten. Hier scheint die Vermutung naheliegend, dass es sich hier um ein späteres Stadium der Physcioiden-Assoziation *mediantis*-Assoziation handelt, zumal fast alle Charakterarten vorhanden waren.

Vergleichende Literatur zu Flechten in der Phase der Primärbesiedlung von Gestein wurden kaum gefunden, so dass eine Diskussion sehr schwierig erscheint. Vereinzelt konnten die Funde mit einer Veröffentlichung aus Münster (HOCKE 1993) verglichen werden, bei der die epilithische Flechtenflora im Stadtgebiet betrachtet wurde. Hier wurden allerdings überwiegend bereits bestehende Standorte mit deutlich ausgeprägten Thalli herangezogen, um die Flechtenvegetationsdichte der Innenstadt mit unterschiedlichen ökologischen Einflussfaktoren wie Luftverschmutzung, Beschattung, Luftfeuchte etc. unterscheiden zu können.

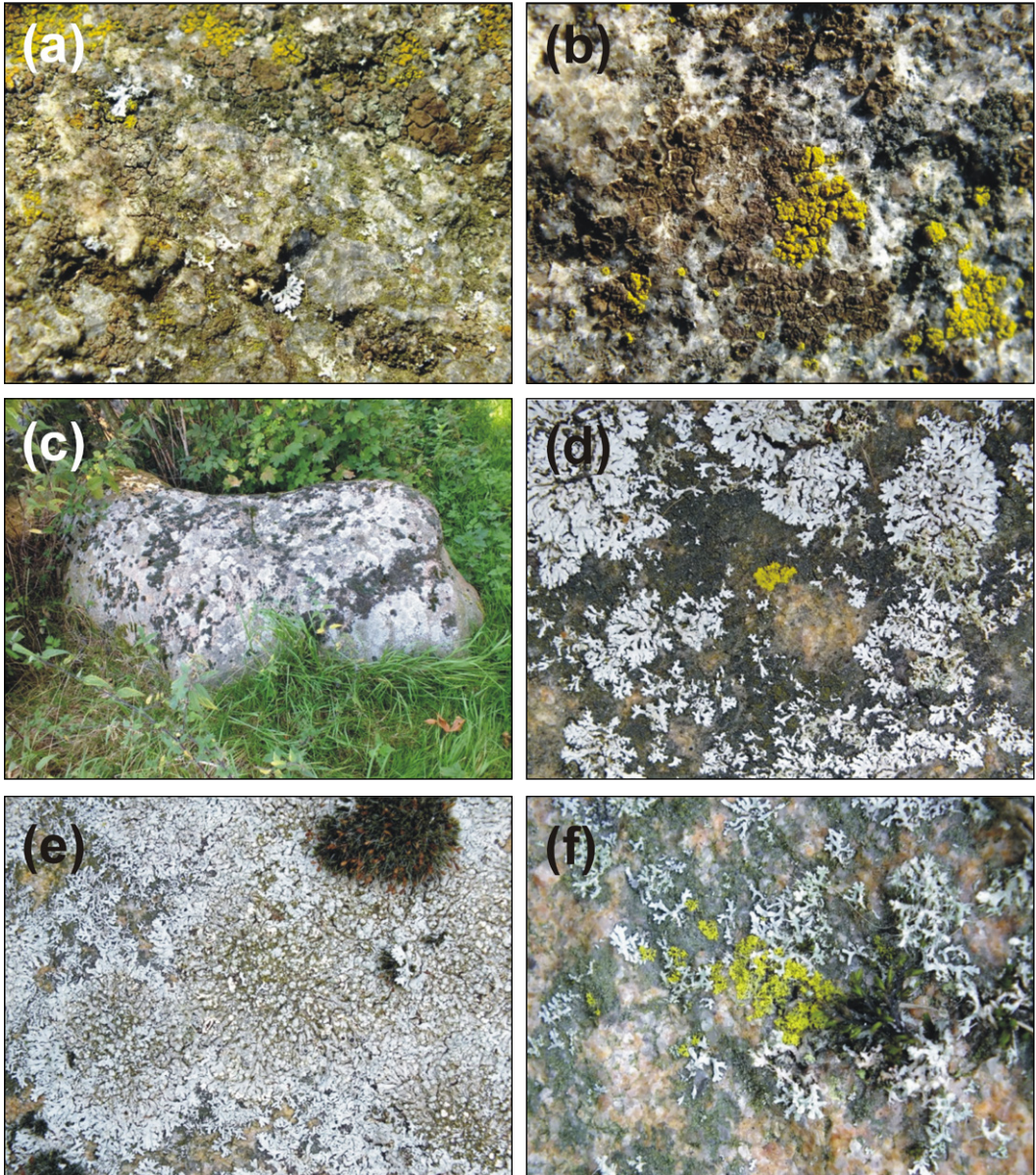
Weiter gibt es immer wieder Untersuchungen zur epilithischen Flechtenflora in (ant-)arktischen bzw. ariden Klimaten, in denen sonst kaum Vegetation zu finden ist (INSAROV 1997, KIDRON 2013). Neben HOCKE (1993) beschrieben DANIELS et al. (1992) eine Untersuchung über die epilithische Flechtenflora in Amsterdam, beschränkten sich aber auf „man-made, calcareous substrates“, also kalkhaltige, von Menschen hergestellte Substrate. Da im Findlingsgarten die überwiegende Zahl der Steine als Silikatsteine zu betrachten sind, helfen diese Studien nicht weiter. Daher muss auf einen umfassenden Vergleich mit Erfahrungen aus der Literatur an dieser Stelle verzichtet werden.



Tafel 3 (Flechten I): (a, b): Granit # 23 heterogener Flechtenbewuchs an stark besiedeltem Granitblock im „Sauerstoffatom“, (c): Gneis-Migmatit-Geschiebe mit offensichtlichem Bewuchs, (d): Ausschnitt mit *Phaeophyscia orbicularis* (mittig, graue Blattflechte), *Xanthoria parmelia* (gelbe Blattflechte), *Physcia adscendens* (kleinere, graue Blattflechte), *Lecanora dispersa* (blasse Kruste mit braunen Apothecien). (e): Gabbro-Diorit mit wenig offensichtlichem Bewuchs, (f): Ausschnitt mit *Caloplaca citrina* (gelbe Kruste links), *C. holocarpa* (orangene Apothecien mittig), *C. oasis* (gelbliche Apothecien links unten), *Lecanora dispersa*, *Verrucaria nigrescens* (schwärzliche Kruste), *Xanthoria parietina*



Tafel 4 (Flechten II): (a): # 55 Granit mit *Candelariella aurella* (goldgelbe Apothecien), *Hypogymnia physodes* (bläuliche Blattflechte), *Lecanora dispersa*, *Lecidella carpathica* (hellgraue Kruste mit schwarzen Apothecien), *Rusavskia elegans* (orangene Blattflechte oben), *Scoliosporum umbrinum* (linker Rand mittig neben Moos) *Verrucaria nigrescens* (dunkle Kruste oben links). (b): # 56 Gabbro mit Flechtenkruste. (c): # 58 Rhyolith; (d): Algenbewuchs und *Physcia adscendens* auf der Nordseite des Steins. (e): # 87 Jurakalkstein; (f): *Phaeophyscia sciastra* (graue Blattflechte), *Physcia adscendens* (helle Blattflechte), *Verrucaria nigrescens* (grauschwarze Kruste) auf Kalkstein.



Tafel 5 (Flechten III): (a, b): Granitbewuchs der Nordgruppe, dichte Flechtenbesiedlung von ~ 75 %. (c-f): Gneise der Südgruppe, starke Dominanz der Physicien i.w.S.; Steine liegen unter Sträuchern, die für Pferde bei Sonne Rückzugspunkt bieten und von Vögeln bekotet werden.

3.4 Bestandsaufnahme der Gefäßpflanzen

Es wird sicher ebenfalls interessant sein, zu beobachten, welche Pflanzen sich in den nächsten Jahren auf der Tragschicht aus feinkörnigem Juragestein ansiedeln werden, einem eher trockenen, sonnenreichen und nährstoffarmen Untergrund. Dieser Teil der Fläche bleibt vorerst weitgehend ungenutzt,

während das umliegende Deponiegelände als Wiese zur Gewinnung von Winterfutter für die Heckrinder verwendet wird. Zudem sollen die Wiesen durch die extensive Nutzung zur Förderung blütenreicher Glatthaferwiesen beitragen, was sowohl der Entomofauna als auch der Vogelwelt zugute kommen sollte. Die bisherige Artenzusammensetzung ergibt sich aus Tabelle 3.

Art	Wiesenbereiche um den Findlingsgarten herum	Bereich des Jurauntergrundes
<i>Achillea millefolium</i>	+	+
<i>Arctium tomentosum</i>		+
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	
<i>Centaurea jacea</i>	+	+
<i>Cirsium arvense</i>	+	+
<i>Cirsium vulgare</i>	+	
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+
<i>Daucus carota</i>	+	+ (hoher Anteil)
<i>Epilobium hirsutum</i>		+ (vereinzelt)
<i>Erigeron canadensis</i>		+
<i>Equisetum arvense</i>	+	+
<i>Festuca rubra</i>	+	+
<i>Holcus lanatus</i>	+	+
<i>Hypericum perforatum</i>		+
<i>Lactuca serriola</i>		+
<i>Lathyrus pratensis</i>		+
<i>Leontodon hispidus</i>		+
<i>Lolium perenne</i>	+	+
<i>Lotus uliginosus</i>	+	+
<i>Malva moschata</i>	+	
<i>Medicago lupulina</i>		+ (wenig)
<i>Melilotus alba</i>	+	
<i>Melilotus</i> sp. (gelbe Blüte)	+	
<i>Persicaria maculosa</i>		+
<i>Phleum pratense</i>	+	+
<i>Picris hieracioides</i>		+ (teilweise stark vertreten)
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+
<i>Plantago major</i>		+
<i>Potentilla anserina</i>	+	+
<i>Prunus</i> sp.		Einzelfund ~ Kalkstein # 123

Tab. 3: Artenzusammensetzung der Gefäßpflanzen auf den Wiesen um den Findlingsgarten und dem Jurauntergrund um die Steine herum. (Fortsetzung auf nächster Seite)

Art	Wiesenbereiche um den Findlingsgarten herum	Bereich des Jurauntergrundes
<i>Ranunculus repens</i>		+
<i>Rumex obtusifolius</i>		+
<i>Salix caprea</i>		Einzelfund ~ Kalkstein # 85
<i>Solidago gigantea</i>		+ (ca. 25 und mehr Expl.)
<i>Sonchus arvensis</i>		+
<i>Taraxacum officinale</i> agg.		+
<i>Trifolium hybridum</i>	+	+
<i>Trifolium repens</i>	+ (20% Deckung)	+
<i>Tripleurospermum perforatum</i>		+

Tab. 3 (Fortsetzung): Artenzusammensetzung der Gefäßpflanzen auf den Wiesen um den Findlingsgarten und dem Jurauntergrund um die Steine herum.

Die meisten der gefundenen Arten im direkten Umfeld der Findlinge stellen typische Primärbesiedler von Ruderalbrachen dar. Die Wiesen um den Bereich der Findlinge herum bilden bereits eine Glatthafergemeinschaft, wenn auch erst im Entstehungsstadium, das Arrhenatheretum elatioris. Die weitere Entwicklung der Vegetationszusammensetzung in den Bereichen des Jura-Untergrundes und der umliegenden Wiesen bleibt abzuwarten.

4. Inszenierung des Lernortes Findlingsgarten

Imposante Findlinge lassen sich im Rahmen der Umweltbildung verwenden, da sie die Menschen beeindrucken und sich so Naturvorgänge leicht und anschaulich vermitteln lassen. Der Findlingsgarten kann insbesondere für Schulklassen interessant werden. Lehrern steht die notwendige Logistik direkt vor Ort zur Verfügung: Das westliche Wasserstoffatom ist nicht aus Findlingen, sondern im Halbkreis aus flachen Steinbänken errichtet. Diese Kalksteinblöcke bieten sich an, um



Abb. 10: Das Freiluft-Klassenzimmer mit Pult und Bänken aus Jura-Kalkstein

sich darauf zu setzen. Als „Pult“ für Lehrende wurde ein großer Steinblock vor die Öffnung des Halbkreises gelegt (Abb. 10). Von hier aus lassen sich verschiedenste Unterrichtsthemen vermitteln, wie Geologie und Erdgeschichte (Eiszeit und Findlinge, Fossilien in den Kalksteinblöcken), Geschichte (Steinkreise, Steinreihen), Chemie (Wassermolekül), Biologie (Bewuchs der Steine, Ausblick auf Heckrinder und Störche), Geographie (Ausblick auf Bielefeld), Astronomie (Ausrichtung der Steinreihe) und vieles mehr.

4.1 Die Anordnung der Steine

Eine Konzentration der Steine in interessanter Anordnung auf der Höhe des Hügels war Grundvoraussetzung für ein innovatives Konzept. Die Findlinge sollen als Bildungsstandort der Öffentlichkeit zur Verfügung stehen und auf Dauer erhalten bleiben. Sie sind damit eine Attraktion in der Landschaft für Wanderer, Spaziergänger und naturinteressierte Menschen.

Die Anordnung der Steine selbst bietet eine Reihe von Anregungen, sich eingehender mit ihnen zu beschäftigen: Auf dem ersten Blick sieht man einen großen Steinkreis, von dem zwei Findlingsreihen ausgehen, an deren Enden wiederum etwas kleinere Steinkreise zu finden sind. Diese Anordnung entspricht der Form eines Wassermoleküls: ein großes Sauerstoffatom (symbolisiert durch den Großen Steinkreis) und zwei Wasserstoffatome (der Kleine Steinkreis und das Klassenzimmer), die durch Elektronenpaarbindungen (die Steinreihen) aneinander gebunden sind. Zwischen den beiden Wasserstoffatomen besteht im Molekül immer ein Winkel von 104,45 Grad; angenähert wurde dieser Winkel auch bei der Anordnung der Findlinge zugrundegelegt. Wasser ist das Medium, dem wir (in Form von Eis) nicht nur den Transport der Steine von Skandinavien nach Bielefeld zu verdanken haben, das Wasser des Obersees war es auch, das überhaupt den Anlass zum Fund der Steine gegeben hat.

Findlinge hatten in der Geschichte der Menschen immer eine besondere Anziehungskraft. Steinkreise und Steinreihen der europäischen Megalithkultur des 3. Jahrtausends v. Chr. finden sich in weiten Teilen Europas. Insoweit stellt die Anlage des Findlingsgartens auch eine Reminiszenz an unsere Geschichte dar und erinnert an eine Kultur, die über Völker und Sprachen hinweg schon früh ein einiges Band der Menschen in Europa bildete. Die steinzeitlichen Menschen richteten ihre Steinreihen sehr häufig an astronomischen Punkten aus. Das Konzept des Bielefelder Findlingsgartens trägt dieser Tatsache Rechnung: Die Steinreihe zwischen dem Großen Steinkreis und dem nördlichen Kleinen Steinkreis ist genau Nord-Süd-orientiert. Es lassen sich somit sowohl die Himmelsrichtungen als auch die Uhrzeit am Mittag aus den Steinen ablesen (Winterzeit). Der Findlingsgarten ist an der rückwärtigen Seite durch eine Reihe kleiner Findlinge abgegrenzt (siehe Abb. 5). Die Multifunktionsfläche zwischen dieser Reihe und dem Wassermolekül bietet Platz für verschiedenste Aktivitäten.

4.2 Bodendenkmal und Geotop

Es wird angeregt, den Findlingsgarten und die Findlinge östlich des Jerrendorfweges bei Änderung des Landschaftsplans Bielefeld-Ost zur Ausweisung des Naturschutzgebietes Johannisbachaue mit als Naturdenkmale auszuweisen. Zur weiteren Unterstreichung seiner Bedeutung läuft gerade das Verfahren, den Findlingsgarten auch als Geotop zu schützen.

5. Dank

Das Amt für Geoinformationen und Kataster der Stadt Bielefeld unterstützte uns mit einer Abdruckgenehmigung des Luftbildes für Abbildung 1. Für Informationen danken wir Heinrich Wehmeyer (Bönen) und Alexander Kappel (Bielefeld) sowie für die Zurverfügungstellung von Daten zu Tabelle 3 Claudia Quirini-Jürgens (Bielefeld). Niklas Munko (Herford) gebührt Dank für die Bearbeitung des Luftbildes. Besonderer Dank für die Unterstützung bei der Anlage des Findlingsgartens gilt Martin Meier vom Umweltamt Bielefeld, der mit Rat, Tat und Pragmatismus die Realisierung unterstützte sowie Ruben Wächter von der Firma Bauen & Garten Wächter (Bielefeld) der die Findlinge an Ort und Stelle platzierte. Eine besondere Hilfe waren auch die Mitglieder der Bryologisch-lichenologischen Arbeitsgemeinschaft für Mitteleuropa (BLAM), die die bryologischen Ergebnisse dieser Arbeit im September 2016 auf ihrer Jahrestagung in Krüth/Elsaß (Parc naturel régional des Ballons des Vosges) diskutierten. Die Autoren bedanken sich bei Claudia Quirini-Jürgens und Martin Büchner für die Durchsicht des Manuskripts.

6. Literatur

- BENGEN, E., BROHM, U., LÖBERT, H.W. & ANDRASCHKO, F.M. (1998): Steinreiche Heide: Verwendung und Bearbeitung von Findlingen in der Lüneburger Heide. – Ausstellungsführer des Museumsdorfes Hesseringen, Tourismuskreis Uelzen e.V., 92 S.
- BEZIRKSREGIERUNG DETMOLD (2007): Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer Bodendeponie auf dem Grundstück in der Stadt Bielefeld, Gemarkung Brake, Flur 3, Flurstücke 116 und 182, Bescheid vom 25.07.2007, 52.10.87 BI 56.
- BROMLEY, R.G. (1999): Spurenfossilien: Biologie, Taphonomie und Anwendungen. – Springer Verlag, Heidelberg, 368 S.
- CORLEY, M.F.V.; CRUNDWELL, A.C. (1991): Additions and amendments to the mosses of Europe and the Azores, *J. Bryol.* **16**: 337-356, Oxford.
- CORLEY, M.F.V.; CRUNDWELL, A.C.; DÜLL, R.; HILL, M.O.; SMITH, A.J.E. (1981): Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature, *J. Bryol.* **11**: 609-689, Oxford.
- DANIELS, F.J., & HARKEMA, M. (1992): Epilithic lichen vegetation on man-made, calcareous substrates in The Netherlands. *Phytocoenologia*: 209-235.
- DREHWALD, U.; PREISING, E. (1991): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme – Moosgesellschaften, Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **20(9)**: 1–202, Hannover.
- DÜLL, R. (1991): Zeigerwerte der Laub- und Lebermoose, in: ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D.: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, *Scripta Geobotanica XVIII*: 175–214
- EHLERS, J. (2011): Das Eiszeitalter. – Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 367 S.
- ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, 6. Auflage. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- GAGE, M.E. & GAGE, J.E. (2005): The art of splitting stone: early rock quarrying methods in preindustrial New England 1630-1825. – Powwow River Books, Amesbury, MA, 2. Aufl., 88 S.
- GEMEINDE HENSTEDT-ULZBURG (2006): Findlingsgarten im Bürgerpark Beckersberg, Henstedt-Ulzburg.

- HANSCH, W., SCHALLREUTER, R., HINZ-SCHALLREUTER, I. & LIERL, H.J. (1994): Nordische Geschiebe: Zeugen der Eiszeit. – *museo* 7/1994, 58 S., Heilbronn.
- HANSEN, E. S., DAWES, P.R., & THOMASSEN, B. (2006): Epilithic Lichen Communities in High Arctic Greenland: Physical, Environmental, and Geological Aspects of Their Ecology in Ingfield Land (788–798N). *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*: 72–81.
- HEMPEL, L. (1980): Der „Osning-Halt“ des Drenthe-Stadials am Teutoburger Wald im Lichte neuerer Beobachtungen. – *Eiszeit und Gegenwart (Quaternary Science)* **30**: 45–62.
- HERTEL, E. (1974): Epilithische Moose und Moosgesellschaften im nordöstlichen Bayern, *Beih. Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth* **1**: 1–489 und Tabellen.
- HESEMANN, J. (1930): Wie sammelt und verwertet man kristalline Geschiebe? – *Sitz.-Ber. Geol. L.-Anst.* **5**, 188–196.
- HESEMANN, J. (1956): Elster- und Saale-Eiszeit in Westfalen und anschließendem Rheinland nach ihrer Geschiebeführung. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte*: 49–54.
- HOCKE, B., & DANIELS, F. (1993): Über die epilithische Flechtenflora und -vegetation im Stadtgebiet von Münster. *Natur und Heimat*, *S.* (2) 41–52.
- HOFMEISTER, E. (2003): Der Moor- und Findlingsgarten in Hagenburg, *Exkursionsführer und Veröffentlichungen Schaumburger Bergbau* **26**: 1–19, Hagenburg.
- HÜBSCHMANN, A.V. (1950): Die *Grimmia pulvinata*-*Tortula muralis*-Ass. im nordwestdeutschen Flachlande, *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F.* **2**: 6–10.
- INSAROV, G.E., SEMENOV, S.M., & INSAROVA, I.D. (1999): A System to Monitor Climate Change With Epilithic Lichens. *Environmental Monitoring and Assessment*: 279–298.
- KAPLAN, U. (2009): Naturbausteine historischer Bauwerke des Münsterlandes und seiner angrenzenden Gebiete. – *Geologie und Paläontologie in Westfalen* **73**, 178 S.
- KEITER, M. & MAREK, A. (2016): Ein großer eiszeitlicher Findling aus Bielefeld (Nordrhein-Westfalen, Deutschland): Fundsituation, Petrographie und Einbindung in die regionale saale- und weichselzeitliche Geschichte. – *Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V.* **54**: 12–31.
- KIDRON, G.J., & TEMINA, M. (2012). The Effect of Dew and Fog on Lithic Lichens Along an Altitudinal Gradient in the Negev Desert. *Geomicrobiology*.
- KLINGGRÄFF, H.V. (1858): Zur Flora der erratischen Blöcke Norddeutschlands, *Botanische Zeitung* **16**: 350–351.
- KOPERSKI, M. (1984): Die Moosflora der Steine im Sachsenhain bei Verden/Aller, *Göttinger Florist. Rundbriefe* **18**: 24–26.
- KOPERSKI, M. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Moose in Niedersachsen und Bremen, *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* **31(3)**: 131–205, Hannover.
- KOPPE, F. (1964): Die Moose des Niedersächsischen Tieflandes. – *Abh. Naturwiss. Ver. Bremen* **36**: 237–424.
- LITT, T., BEHRE, K.E., MEYER, K.D., STEPHAN, H.J. & WANSA, S. (2007): Stratigraphische Begriffe für das Quartär des norddeutschen Vereisungsgebietes. – *Eiszeitalter und Gegenwart (Quaternary Science Journal)* **56(1-2)**: 7–65.

- MARSTALLER, R. (1980): Die Moosgesellschaften des Verbandes Schistidion apocarpus Ježek und Vondráček 1962, 6. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens, Feddes Repert. **91**: 337–361.
- MESTWERDT, A. & BURRE, O. (1926): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, Blatt Bielefeld. – Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin, 39 S.
- MILDE, J. (1870): Die erratischen Moose. – Botanische Zeitung **28(9)**: 129–134.
- MÖNIKES, A. (2014): Deponie als Aussichtsplateau – Im September soll das Areal in der Johannisbachau für Bürger geöffnet werden, Neue Westfälische Zeitung vom 13.07.2014.
- MÜLLER, H. (1864): Geographie der in Westfalen beobachteten Laubmoose – Verh. Naturhist. V. Preuss. Rheinlande u. Westf. **21**: 84–223.
- OSTENDORF, E. (1973): Bippen – Werdegang und Geschichte einer altgermanischen Siedlung und Kultstätte, Bippen.
- ROTHMANN, B. (2013): Großsteingräber und Hügelgräber südlich der Wildeshäuser Geest bei Damme (Landkreis Vechta), [www.steinzeugen.de/sz damme.htm](http://www.steinzeugen.de/sz_damme.htm) (28.07.2016).
- SCHALLREUTER, R. (2002): Neue Findlingsgärten (New Gardens with Large glacial erratic boulders. – Geschiebekunde aktuell **18(4)**, S. 143.
- SCHMIDT, C.; HEINRICH, J. (unter Mitarbeit von U.W. ABTS, R. DÜLL, M. GRUNDMANN, L. MEINUNGER, S. RISSE, W. SCHRÖDER, J. WÄCHTER, S. WOIKE) (1999): Rote Liste der gefährdeten Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) in Nordrhein-Westfalen), 2. Fassung – in: WOLFF-STRAUB et al., Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung, LÖBF-Schriftenreihe **17**: 173–224, Recklinghausen.
- SCHUBERT, S. (2005): Ein Lias-Profil (Hettangium/Sinemurium) vom Bau des Ostwestfalendamm-Tunnels in Bielefeld-Stadtmitte nebst einem Profil von der Finkenstraße in Bielefeld. – Geologie und Paläontologie in Westfalen **65**: 5–61.
- SCHUBERT, S. (2013): Die geologischen Aufschlüsse Bielefelds und seiner Umgebung im Jahre 2012. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Bielefeld und Umgehend e.V. **51**: 43–53.
- SCHULZ, R. (1996): Geologische Lehrpfade und Findlingsgärten in Brandenburg, Brandenburgische Geowiss. Beitr. **3**: 81–88.
- SCHULZ, W. (1968): Die Verbreitung großer Geschiebe in der DDR. – Arch. Natursch. U. Landschaftsforsch. **8**: 211–229.
- SERAPHIM, E.Th. (1962): Glaziale Halte im südlichen unteren Weserbergland; Zwischenbericht. – Landeskundl. Beitr. Und Ber. Geograph. Komm. F. Westf., Münster **12**: 45–80.
- SMED, P. (1994): Steine aus dem Norden – Geschiebe als Zeugen der Eiszeit in Norddeutschland. – Gebr. Borntraeger, Stuttgart, 195 S. (dt. Übers.: Ehlers, J.)
- SPEETZEN, E. (1986): Das Eiszeitalter in Westfalen (Alt- und mittelsteinzeitliche Fundplätze in Westfalen, Teil 1). – Landschaftsverband Westfalen-Lippe, Münster, 64 S.
- SPEETZEN, E. (1993): Großgeschiebe (Findlinge) in der Westfälischen Bucht und angrenzenden Gebieten und ihre Bedeutung für die Eisbewegung. – in: SKUPIN, K.; SPEETZEN, E.; ZANDSTRÄ, J.G., Die Eiszeit in Nordwestdeutschland, 1–143, Krefeld.

- SPEETZEN, E. (1998): Findlinge in Nordrhein-Westfalen und angrenzenden Gebieten. – Geologisches Landesamt, Krefeld, 172 S.
- STADT BIELEFELD (1981): Revisionsplan Kanal Brake Hs. Nr. 8a Hof Wehmeier, Plannr.: XIV 378.
- STADT BIELEFELD (2007): Hydrogeologische Standortbetrachtungen zu den geplanten Schlammfeldern und einer Bodendeponie in Bielefeld-Schildesche. – Gutachten des Geohydrologischen Büros Prof. Dr. Hans Schneider & Partner im Auftrag des Umweltamts Bielefeld, 37 S.
- STADT BIELEFELD (2011): Betrieb einer Bodendeponie auf dem Grundstück Gemarkung Brake, Flur 3, Flurstücke 116 und 182 (Bodendeponie Talbrückenstraße). – 1. Nachtragsbescheid, Bescheid vom 15.02.2011, Umweltamt.
- STADT BIELEFELD (2013): Informationsvorlage „Bodendeponie Talbrückenstraße“ für den Ausschuss für Umwelt und Klimaschutz und die Bezirksvertretung Heepen vom 03.01.2013, Dr.-Nr. 5167/2009-2014.
- STADT BIELEFELD (2015a): Betrieb einer Bodendeponie auf dem Grundstück Gemarkung Brake, Flur 3, Flurstücke 116 und 182 (Bodendeponie Talbrückenstraße). – Abschluss der Stilllegung gemäß § 40 Abs. 3 KrWG, Bescheid vom 23.02.2015, Umweltamt.
- STADT BIELEFELD (2015b): Protokoll der Sitzung des Landschaftsbeirates vom 25.11.2014, Punkt 9.
- STADT BIELEFELD (2016): Online Kartendienst, Luftbilder 1995 (Land), 1999, 2005, 2008, Bielefeld.
- TOOREN, B.F.V.; SPARRIUS, L.B. (2007): Vorloopige Verspreidingsatlas van de Nederlandse mossen, Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de KNNV.
- WÄCHTER, H.J. (1996a): Zur Moosvegetation von Findlingen zwischen Ems und Weser. – Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen **22**: 89–110.
- WÄCHTER, H.J. (1996b): Die Moosflora des neolithischen Steingrabs von Beckum-Dalmer. – Flora und Fauna im Kreis Warendorf **8**: 10–13.
- WÄCHTER, H.J. (1996c): Zur Moosflora von Findlingen in Quelltälern des Lipper Berglandes. – Lippische Mitteilungen Geschichte Landeskunde **65**: 333–340.
- WÄCHTER, H.J. (2005): Moosflora der Senne (mit südlichem Teutoburger Wald), Teil 2: Musci – Andreaeidae, Bryidae (Dicrananae), Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **45**: 59–89.
- WÄCHTER, H.J. (2007): Moosflora der Senne (mit südlichem Teutoburger Wald), Teil 4: Musci (Hypnanae), Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **47**: 95–141.
- WÄCHTER, H.J. (2011): Vorschlag zur Anlage eines Findlingsgartens im Erholungsbereich Johannisbachau. – Stadtarchiv Bielefeld, Landesgeschichtliche Bibliothek, SigNr. Kap 153 (3), Syst. J 130, Bi 2a.
- WÄCHTER, H.J. (2014a): Der Findlingsgarten im Erholungsbereich Johannisbachau in Bielefeld. – Stadtarchiv Bielefeld, Landesgeschichtliche Bibliothek, SigNr. Kap 174 (8), Syst. J 130, Bi 2a.
- WÄCHTER, H.J. (2014b): Moos des Jahres 2014, www.bielefeld.de/ftp/dokumente/MoosdesJahres2014.pdf (28.07.2016).
- WÄCHTER, J.K. (1841): Statistik der im Königreich Hannover vorhandenen heidnischen Denkmäler, Hannover.

- WEGEWITZ, W. (1956): Die Untersuchung eines zerstörten Steingrabes in der Feldmark Bucholz-Buensen im Kreis Harburg, in: ZYLMANN, P.: Zur Ur- und Frühgeschichte Nordwestdeutschlands, Hildesheim.
- WIMMER, R. (2002): Findlingsgarten Gröbern – Ein Lehrpfad mit den steinernen Zeugen der Eiszeit im Landkreis Bitterfeld, Bitterfeld.
- WIRTH, V., & KIRSCHBAUM, U. (2013): Flechten einfach bestimmen: Ein zuverlässiger Führer zu den häufigsten Arten Mitteleuropas.
- WIRTH, V., HAUCK, M., & SCHULTZ, M. (2013). Die Flechten Deutschlands.
- ZANDSTRA, J.G. (1983): A new subdivision of crystalline Fennoscandian erratic pebble assemblages (Saalian) in the central Netherlands. – *Geologie en Mijnbouw* **62**: 455–469.
- ZANDSTRA, J.G. (1988): Noordelijke Kristallijne Gidsgesteenten. Een Beschrijving Van Ruim Tweehonderd Gesteentetypen (Zwerfstenen) Uit Fennoscandinavië. – Brill Academic Publishers, 469 S.

7. Anhang **Tabelle 4:** Gesamtübersicht der Steine. Zur Nummerierung siehe Abb. 5 und Abb. 8.

Block Nr.	Abmessungen (LxHxB) in m	Gesteinsart	Bemerkungen zum Gestein	Flechtenbestand	Moosbestand
1	0,90 x 0,55 x 0,85	Granit	dunkelrot, grobkörnig, kräftig gefärbte Kalifeldspäte, blaue Quarze, mafische Xenolithe	Caloplaca holocarpa, Candeliariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora dispersa, Lecanora muralis, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, Rusavskia elegans, Scoliciosporum umbrinum, Xanthoria parietina	Didymodon rigidulus, Grimmia pulvinata, Orthotrichum anomalum c. Spor.
2	1,10 x 0,60 x 1,00	Granit	blässrosa, mittelkörnig	Acarospora fuscata, Caloplaca holocarpa, Candeliariella vitellina, Lecanora dispersa, Lecanora muralis, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, Rusavskia elegans, Scoliciosporum umbrinum, Verrucaria macrostoma, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata
3	1,15 x 0,70 x 0,85	Granit	hellbräunlich, grobkörnig	Lecanora campestris, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Tephromela atra, Verrucaria caerulea	Bryum caespiticium, Grimmia pulvinata c. Spor., Tortula muralis c. Spor., Didymodon rigidulus c. Spor.
4	0,80 x 0,35 x 0,65	Granit/Gneis	hell, mittelkörnig	Physcia adscendens	
5	1,10 x 0,65 x 0,95	Gneis	grobkörnig, grober Lagenbau	Acarospora fuscata, Caloplaca holocarpa, Candeliariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora dispersa, Lecanora muralis, Lecidella carpathica, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, Physcia tenella, Rusavskia elegans, Scoliciosporum umbrinum, Verrucaria macrostoma, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata c. Spor., Orthotrichum anomalum c. Spor.
6	1,25 x 0,65 x 0,90	Gneis/Migmatit	rot-weiss gebändert, feinkörnig	Acarospora fuscata, Caloplaca holocarpa, Caloplaca oasis, Candeliariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, Rusavskia elegans, Verrucaria macrostoma, Xanthoria parietina	
7	1,15 x 0,60 x 1,10	Granit	rötlichbraun, grobkörnig	Acarospora fuscata, Caloplaca holocarpa, Candeliariella vitellina, Lecanora campestris, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Physcia tenella, Rusavskia elegans, Scoliciosporum umbrinum, Verrucaria macrostoma	
8	0,90 x 0,45 x 0,95	Granit	sehr hell, feinkörnig, "Zweiglimmergranit", viel Plagioklas, kein augenscheinlicher Orthoklas	Caloplaca oasis, Candeliariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora campestris, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Rusavskia elegans, Scoliciosporum umbrinum, Verrucaria macrostoma, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata
9	0,85 x 0,75 x 0,85	Granit	blässrosa, grobkörnig, scharf geklüftet, eckig	Caloplaca holocarpa, Candeliariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Physcia tenella, Rusavskia elegans, Xanthoria parietina	

Block Nr.	Abmessungen (LxHxB) in m	Gesteinsart	Bemerkungen zum Gestein	Flechtenbestand	Moosbestand
10	1,15 x 0,50 x 0,70	Granit	hell, feinkörnig, "Zweiglimmergranit", tektonisch beansprucht und stark verwittert, glatte braune Kruste	Lecidella carpathica, Lepraria incana, Scoliciosporum umbrinum	
11	1,20 x 0,60 x 0,70	Quarzporphyr	rötlich, deutlich eingeregelt Quarzeinsprenglinge und hell flaschengrüne Einsprenglinge	Xanthoria parietina	
12	1,05 x 0,60 x 0,70	Gabbro	grün, fein- bis mittelkörnig	Caloplaca holocarpa, Caloplaca oasis, Candelariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora campestris, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, Physcia tenella, Rusavskia elegans, Scoliciosporum umbrinum, Verrucaria macrostoma, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	
13	1,55 x 1,00 x 1,20	Gneis	rot mit verfalteten weißen Lagen, feinkörnig; Pegmatitgang	Acarospora fuscata, Caloplaca citrina, C. flavocitrina, C. holocarpa, Candelariella vitellina, Lecanora campestris, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Physcia tenella, Scoliciosporum umbrinum, Xanthoria parietina	
14	1,40 x 0,55 x 1,30	Granit	rot, grobkörnig, bronzefarbene Biotite, schwach angedeuteter Lagenbau, polierte Oberfläche	Acarospora fuscata, Caloplaca citrina, C. flavocitrina, C. holocarpa, Hypogymnia physodes, Lecanora campestris, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, Physcia tenella, Rusavskia elegans, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata c. Spor., Bryum argenteum
15	2,00 x 1,30 x 1,70	Granit	hell, grobkörnig, "Zweiglimmergranit", plagioklasreich, rund	Acarospora fuscata, Caloplaca citrina, C. decipiens, C. flavocitrina, C. holocarpa, Hypogymnia physodes, Lecanora campestris, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, Physcia tenella, Rusavskia elegans, Scoliciosporum umbrinum, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata c. Spor.
16	0,60 x 0,35 x 0,40	Granit	kräftig rot, grobkörnig	Caloplaca holocarpa, Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	
17	1,30 x 0,90 x 1,40	Granit	rosa, mittelkörnig, polierte Oberfläche, deutlich gekritzelt	Acarospora fuscata, Caloplaca citrina, C. holocarpa, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Physcia tenella, Rhizocarpon distinctum, Rusavskia elegans, Xanthoria parietina	
18	0,60 x 0,35 x 0,50	Granit	hell, mittelkörnig	Acarospora fuscata, Verrucaria caerulea	Tortula muralis c. Spor., Didymodon rigidulus, Grimmia pulvinata

Block Nr.	Abmessungen (LxHxB) in m	Gesteinsart	Bemerkungen zum Gestein	Flechtenbestand	Moosbestand
19	1,55 x 1,05 x 1,60	Granit	rot, grobkörnig, kantengerundet	Acarospora fuscata, Caloplaça flavocitrina, C. holocarpa, Candelariella vitellina, Physcia adscendens, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Scliciosporum umbrinum, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata
20	0,55 x 0,28 x 0,45	Granit	hell bis blässrosa, mittel- bis grobkörnig	Acarospora fuscata, Caloplaça flavocitrina, C. holocarpa, Candelariella vitellina, Lecanora dispersa, Physcia adscendens, P. tenella, Xanthoria parietina	
21	1,55 x 0,80 x 1,50	Granit	rot, mittel- bis grobkörnig, quarzreich	Caloplaça flavocitrina, C. holocarpa, C. oasis, Hypogymnia physodes, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
22	0,95 x 0,37 x 0,70	Granit/Aplit-granit	hell, feinkörnig, plagioklasreich, Hellglimmer, wenig Kalifeldspat, Pegmatitgang	Buellia aethalea, Verrucaria nigrescens	
23	1,90 x 0,95 x 1,60	Granit	teilweise schwacher Lagenbau, Nester von grobem Kalifeldspat und biotitreichen Einschlüssen	Acarospora fuscata, Caloplaça flavocitrina, C. holocarpa, C. oasis, Candelariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, P. tenella, Rusavskia elegans, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata c. Spor., Didymodon rigidulus
24	0,50 x 0,40 x 0,40	Granit	kräftig rot, graue Quarze, mittel- bis grobkörnig	Xanthoria parietina	
25	1,30 x 0,55 x 1,20	Granit	rot, mittel- bis grobkörnig	Caloplaça holocarpa, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
26	0,55 x 0,40 x 0,45	Granit	rot, grobkörnig, bronzefarbene Biotite	Caloplaça citrina, C. flavocitrina, C. holocarpa, C. oasis, Candelariella vitellina, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Rusavskia elegans, Solicioosporum umbrinum, Tephromela atra, Xanthoria parietina	
27	0,55 x 0,45 x 0,45	Granit	blässrosa, mittel- bis grobkörnig	Caloplaça holocarpa, Lecanora campestris, Lecanora dispersa, Scliciosporum umbrinum, Xanthoria parietina	
28	0,95 x 0,55 x 0,80	Quarzporphyr	grau, deutliches Fließgefüge	Acarospora fuscata, Caloplaça holocarpa, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Rhizocarpon distinctum, Rusavskia elegans, Scliciosporum umbrinum, Verrucaria caerulea, Xanthoria parietina	
29	0,57 x 0,30 x 0,50	Granit (Rapakivi)	rötlich	Physcia adscendens, Scliciosporum umbrinum, Xanthoria parietina	
30	0,75 x 0,65 x 0,75	Granit	blässrosa, grobkörnig, schwarzer Lagenbau, grosse Quarznester und -adern	Caloplaça flavocitrina, C. holocarpa, C. oasis, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, L. stigmatea, Physcia adscendens, Scliciosporum umbrinum, Xanthoria parietina	

Block Nr.	Abmessungen (LxHxB) in m	Gesteinsart	Bemerkungen zum Gestein	Flechtenbestand	Moosbestand
31	0,48 x 0,25 x 0,45	Quarzporphyr	blässrosa, fast weiss	Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
32	0,90 x 0,40 x 0,70	Granit	sehr hell (blässrosa), mittelkörnig	Buellia aethalea, Caloplaca citrina, C. holocarpa, Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Rhizocarpon distinctum, Rusavskia elegans, Xanthoria parietina	
33	0,60 x 0,25 x 0,40	Granit	rosa Kalifeldspäte, dunkelgraue Quarze; mittel- bis grobkörnig Gestein wirkt dunkel	Caloplaca holocarpa, Candelariella vitellina, Xanthoria parietina	
34	1,10 x 0,55 x 0,90	Quarzit	hell, feinkörnig bis dicht, aplitische Adern	Lecanora campestris, L. muralis, Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
35	0,60 x 0,20 x 0,55	Granit	rosa und gelblich, sehr grobkörnig, aplitische Partien	Buellia aethalea, Caloplaca holocarpa, Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Rusavskia elegans, Xanthoria parietina	
36	1,30 x 0,60 x 0,95	Granit	sehr kräftig rot, graue Quarze	Acarospora fuscata, Buellia aethalea, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Candelariella vitellina, Lecanora campestris, L. dispersa, L. muralis, Lecidella carpathica, Rhizocarpon distinctum, Rusavskia elegans, Xanthoria parietina	
37	0,70 x 0,25 x 0,50	Granit	hellrosa, grob- bis sehr grobkörnig	Buellia aethalea, Physcia adscendens, Tephromela atra, Verrucaria caerulea, V. nigrescens, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata c. Spor.,
38	0,55 x 0,20 x 0,50	Granit	rosa, mit grobem Gangquarz	Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
39	1,05 x 0,50 x 0,75	Granit	hell, blasse Kalifeldspäte, durchscheinende Quarze, feinkörniger Gang (ca. 3 cm mächtig)	Acarospora fuscata, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, C. oasis, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Rusavskia elegans, Tephromela atra, Xanthoria parietina	Bryum caespiticium, Grimmia pulvinata, Tortula muralis c. Spor., Hyprnum cupressiforme
40	0,60 x 0,30 x 0,55	Granit	kräftig rot, mittelkörnig	Buellia aethalea, Caloplaca flavocitrina, Hypogymnia physodes, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica	
41	0,90 x 0,40 x 0,72	Granit	weiss und rosa, grobkörnig, mafische Xenolithen bis 8 cm Länge	Acarospora fuscata, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Hypogymnia physodes, Lecanora dispersa, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, Xanthoria parietina,	
42	0,48 x 0,25 x 0,45	Granitporphyr (evtl. feinkörniger Rapakivi)	rotbraune Matrix		
43	1,50 x 0,65 x 0,70	Gneis	hell, feinkörnig, deutlicher Lagenbau; eine markante helle Lage	Acarospora fuscata, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, C. oasis, Candelariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, Rusavskia elegans, Scoliosporum umbrinum, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata c. Spor., Tortula muralis c. Spor., Bryum caespiticium, Orthotrichum anomalum

Block Nr.	Abmessungen (LxHxB) in m	Gesteinsart	Bemerkungen zum Gestein	Flechtenbestand	Moosbestand
44	1,05 x 0,70 x 0,85	Granit	blässrosa, mittelkörnig, "Zweiglimmergranit", kräftig rote Adern parallel zu Klüften	Physcia adscendens, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata
45	1,15 x 0,50 x 1,05	Granit	rosa, mittelkörnig, Plagioklasse teils gräulich	Caloplaca holocarpa, Physcia adscendens, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata
46	1,18 x 0,45 x 0,85	Gneis	rot-grau gebändert, biotitreich	Caloplaca holocarpa, C. oasis, Candelariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Rusaevskia elegans, Scoliciosporum umbrinum, Xanthoria parietina	
47	0,95 x 0,70 x 0,95	Granit	blässrosa, feinkörnig, "Zweiglimmergranit", Reste von Pegmatit-Adern	Acarospora fuscata, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
48	1,23 x 0,48 x 0,60	Gneis/Migmatit	Paläosom grau mit rosa Feldspat-Augen (2 cm), Leukosom sehr feinkörnig, weiss. Quer-schläger granitischer Gang	Caloplaca holocarpa, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata
49	1,30 x 0,70 x 1,05	Gneis	rosa, "Augengneis", stark geschert, sehr biotitreich	Caloplaca holocarpus, C. oasis, Hypogymnia physodes, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, L. stigmatea, Physcia adscendens, P. tenella, Rusaevskia elegans, Xanthoria parietina	
50	1,25 x 0,45 x 0,85	Granit	grau, feinkörnig, hellgrauer Gang	Acarospora fuscata, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Rusaevskia elegans, Scoliciosporum umbrinum, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	
51	1,25 x 0,40 x 0,95	Porphyry	dunkelrot, Einsprenglinge < 2 mm, helle Verwitterungsrinde, Gegenstück zu #52	Physcia adscendens, Xanthoria parietina	Bryum caespiticium
52	1,35 x 0,35 x 0,95	Porphyry	Gegenstück zu #51	Ascospora fuscata, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora campestris, L. dispersa, L. muralis, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Rusaevskia elegans, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata
53	1,25 x 0,65 x 0,80	Gneis	grau bis blässrosa, "Augengneis", zwei Glimmer	Acarospora fuscata, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Candelariella vitellina, Lecanora campestris, L. dispersa, L. muralis, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Rusaevskia elegans, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata
54	0,70 x 0,48 x 0,66	Gabbro/Diorit	grobkörnig, plagioklasreiche weisse Adern bis 3 cm Dicke	Acarospora fuscata, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora dispersa, L. muralis, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Rusaevskia elegans, Scoliciosporum umbrinum, Xanthoria parietina	

Block Nr.	Abmessungen (LxHxB) in m	Gesteinsart	Bemerkungen zum Gestein	Flechtenbestand	Moosbestand
55	1,08 x 0,50 x 0,80	Granit	kräftig rot, mittel- bis grobkörnig	Acarospora fuscata, Buellia aethalea, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Candelariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, Rusaevskia elegans, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata c. Spor., Orthotrichum anomalum
56	1,05 x 0,40 x 0,60	Gabbro	helle Verwitterungsrinde, mittelkörnig, scharfe Klüftung	Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Hypogymnia physodes, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, Rusaevskia elegans, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata
57	1,05 x 0,35 x 1,00	Granit	rosa mit gelblichen Plagioklassen, mittel- bis grobkörnig	Caloplaca holocarpa, Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
58	1,10 x 0,45 x 0,55	Rhyolith	rötlichgrau, dicht bis feinkörnig	Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
59	0,63 x 0,40 x 0,45	Granit	hellgrau-rosa, rote Flecken, mittelkörnig	Caloplaca holocarpa, Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Tephromela atra, Xanthoria parietina	
60	0,55 x 0,30 x 0,40	Granitporphyr	graurosa, grosse Kalifeldspäte in mittelkörniger Matrix	Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora dispersa, L. muralis, Rusaevskia elegans, Xanthoria parietina	
61	0,64 x 0,28 x 0,60	Granit	blässrosa, chloritisiert, mittelkörnig	Physcia adscendens	
62	0,56 x 0,35 x 0,50	Granit	dunkelgrau-rosa, "Biotitgranit", schwach angedeuteter Lagenbau	Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Tephromela atra, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata
63	0,90 x 0,40 x 0,50	Porphyry	grau, feinkörnig	Caloplaca holocarpa, Physcia adscendens, Rusaevskia elegans, Xanthoria parietina	
64	0,70 x 0,45 x 0,60	Granit	hell wenn frisch, Oberfläche braun und poliert (möglicherweise Windschliff), fein- bis mittelkörnig	Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
65	0,80 x 0,45 x 0,55	Gabbro	dunkel, bronzefarbene Biotite	Acarospora fuscata, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata
66	0,75 x 0,35 x 0,55	Granitgneis	hellrosa, schlierig, sehr grobkörnige und mittelkörnige Bereiche, foliierte feinkörnige Bereiche (Scherzonen?)	Physcia adscendens, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata

Block Nr.	Abmessungen (LxHxB) in m	Gesteinsart	Bemerkungen zum Gestein	Flechtenbestand	Moosbestand
67	0,75 x 0,40 x 0,57	Granit	hell, "Zweiglimmergranit", mittel- bis grobkörnig	Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Rusaevskia elegans, Tephromela atra, Xanthoria parietina	
68	0,65 x 0,30 x 0,45	Granit/Grano- diorit	grau, graublaue Quarze	Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora campestris, L. dispersa, Physcia adscendens, Rusaevskia elegans, Tephromela atra, Xanthoria parietina	
69	0,80 x 0,25 x 0,65	Granit	graurosa, stark bräunlich verwittert, grobkörnig	Buellia aetalea, Physcia adscendens, Tephromela atra, Verrucaria caerulea, V. nigrescens, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata, Tortula muralis c. Spor.
70	0,64 x 0,40 x 0,60	Gneis	blassrosa-weiss-dunkel gebändert, zwei Glimmer	Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Rusaevskia elegans, Tephromela atra, Xanthoria parietina	
71	0,64 x 0,25 x 0,42	Quarzit	grau, weisse Gänge	Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
72	0,70 x 0,35 x 0,55	Granit	hellrosa, mittel- bis grobkörnig, feine chloritisierte Adern (Scherzonen?)	Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora campestris, L. dispersa, L. muralis, Physcia adscendens, Tephromela atra, Xanthoria parietina	
73	0,65 x 0,40 x 0,50	Granit	grau, fein- bis mittelkörnig	Acarospora fuscata, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, C. oasis, Candelariella vitellina, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Tephromela atra, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata
74	1,05 x 0,55 x 0,75	Porphyry	grau, teils polierte weiße Verwitterungsrinde	Caloplaca holocarpa, Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
75	0,80 x 0,40 x 0,52	Granit	rötlich, schwach porphyrisch, zonierte Feldspäte	Caloplaca holocarpa, Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
76	0,45 x 0,25 x 0,45	Granit	blassrosa, mittelkörnig, teils große Quarze in Lagen angeordnet	Caloplaca holocarpa, Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	
77	0,75 x 0,25 x 0,55	Granit	blassrosa, mittel- bis grobkörnig, Glimmer hpts. Muskovit	Buellia aethalea, Caloplaca holocarpa, Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Rhizocarpon distinctum, Rusaevskia elegans, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	
78	0,65 x 0,25 x 0,50	Gneis	gelblichgrün, mittelkörnig, biotitreich, quarzreich		
79	0,65 x 0,30 x 0,47	Granit	blassrosa, feinkörnig, "Zweiglimmergranit"	Lecanora muralis, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Rusaevskia elegans, Xanthoria parietina	
80	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Caloplaca variabilis, Physcia adscendens, Verrucaria caerulea, V. nigrescens, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata

Block Nr.	Abmessungen (LxHxB) in m	Gesteinsart	Bemerkungen zum Gestein	Flechtenbestand	Moosbestand
81	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Phaeophyscia nigricans, Physcia adscendens	Bryum argenteum, Bryum caespitium, Grimmia pulvinata, Tortula muralis c. Spor.
82	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Physcia adscendens, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata
83	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Caloplaca variabilis, Physcia adscendens, Verrucaria caerulea, V. nigrescens, Xanthoria parietina	Bryum argenteum, Didymodon rigidulus, Grimmia pulvinata, Schistidium apocarpum, Tortula muralis
84	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Physcia adscendens, Verrucaria nigrescens	Grimmia pulvinata, Tortula muralis c. Spor.
85	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Lecanora muralis, Verrucaria caerulea, V. nigrescens	
86	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Physcia, adscendens, Verrucaria nigrescens	
87	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Candellariella aurella, Physcia adscendens, Verrucaria nigrescens	
88	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Physcia adscendens, Verrucaria nigrescens	Bryum argenteum, Bryum caespitium, Didymodon rigidulus, Grimmia pulvinata, Tortula muralis c. Spor.
89	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Lecidella stigmatea, Phaeophyscia sciastra, Physcia adscendens, Verrucaria nigrescens	Didymodon rigidulus, Schistidium apocarpum, Tortula muralis c. Spor.
90	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Caloplaca variabilis, Verrucaria caerulea, V. nigrescens	Didymodon rigidulus, Tortula muralis c. Spor.
91	1,00 x 0,50 x 0,90	Gneis	grau-weiss-blässrosa "Augengneis", biotitreich	Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora dispersa, L. muralis, Physcia adscendens, Rusavskia elegans, Xanthoria parietina	
92	0,80 x 0,40 x 0,65	Porphyr	grau bis graubraun, Einsprenglinge bis 3 mm	Physcia adscendens	
93	0,85 x 0,30 x 0,70	Granit	hellrosa, mittelkörnig, eine Fläche poliert und gekritz	Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora campestris, L. dispersa, L. muralis, Physcia adscendens, Rusavskia elegans, Xanthoria parietina	
94	0,85 x 0,30 x 0,78	Granit	grobkörnig, porphyrisch, mit pegmatitischem Gang	Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora campestris, L. dispersa, L. muralis, Physcia adscendens, Rusavskia elegans, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata, Tortula muralis c. Spor.

Block Nr.	Abmessungen (LxHxB) in m	Gesteinsart	Bemerkungen zum Gestein	Flechtenbestand	Moosbestand
95	0,80 x 0,45 x 0,65	Granodiorit/ Diorit	weiss, grau, schwarz, enthält Quarz	Acarospora fuscata, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora campestris, L. dispersa, L. muralis, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Rusavskia elegans, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	
96	0,90 x 0,25 x 0,60	Granit	hellrosa, grobkörnig, leistenförmige Verwachungen zwischen Kalifeldspat und Quarz	Caloplaca holocarpa, C. oasis, Lecanora campestris, L. dispersa, L. muralis, Physcia adscendens, Rusavskia elegans, Xanthoria parietina	
97	0,80 x 0,30 x 0,60	Basalt/Dolerit	feinkörnig bis sehr feinkörnig, Plagioklaseinsprenglinge bis 5 mm, kein Olivin beobachtet	Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
98	0,75 x 0,20 x 0,70	Granit	rosa, mittelkörnig	Caloplaca holocarpa, Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
99	0,80 x 0,35 x 0,55	Granit	grau bis schwach rosa, graue Quarze, fein- bis mittelkörnig	Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Hypogymnia physodes, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Rusavskia elegans, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	
100	0,95 x 0,35 x 0,50	Skolithos-Sandstein	fast weiss, mittel- bis grob-körnig, mässig kieselig gebunden, absandend	Buellia aethalea, Physcia adscendens	Tortula muralis
101	0,80 x 0,45 x 0,65	Granit	grauosa, mittel- bis grobkörnig	Acarospora fuscata, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Candelariella vitellina, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Scoliciosporum umbrinum, Tephromela atra, Xanthoria parietina	
102	0,95 x 0,45 x 0,65	Gabbro	grünlichgrau und weiss, fein- bis mittelkörnig	Buellia aethalea, Lecanora campestris, L. dispersa, Rusavskia elegans, Xanthoria parietina	
103	1,00 x 0,45 x 0,90	Granit/Granodiorit	hellgrau, feinkörnig	Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, C. oasis, Candelariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, Scoliciosporum umbrinum, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	
104	1,00 x 0,45 x 0,60	Granit	hellgrau und rosa, feinkörnig, "Zweiglimmergranit"	Lecidella carpathica	
105	0,90 x 0,30 x 0,55	Granit	rosa, grobkörnig, graue Quarzadern bis 2,5 cm Dicke	Buellia aethalea, Caloplaca holocarpa, Hypogymnia physodes, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Rusavskia elegans, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	

Block Nr.	Abmessungen (LxHxB) in m	Gesteinsart	Bemerkungen zum Gestein	Flechtenbestand	Moosbestand
106	0,80 x 0,30 x 0,70	Gneis	groß grau und kräftig rosa gebändert, intensiv unregelmäßig gefaltet	Xanthoria parietina	
107	0,95 x 0,45 x 0,75	Gabbro/Dolerit	feinkörnig, mit Plagioklas-Adern	Caloplaca holocarpa, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, P. tenella, Xanthoria parietina	Bryum caespitium, Grimmia pulvinata c. Spor., Tortula muralis c. Spor.
108	0,80 x 0,30 x 0,60	Granit	rot, milchiggraue Quarze, mittel- bis grobkörnig, Glimmer: Muskovit	Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
109	0,85 x 0,55 x 0,75	Diorit/Gabbro	schwarz und weiß, mittel- bis grobkörnig	Acarospora fuscata, Caloplaca citrina, C. flavocitrina, C. holocarpa, Candelariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, Rusaevkia elegans, Scoliosporum umbrinum, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata c. Spor., Didymodon rigidulus, Orthotrichum anomalum c. Spor., Schistidium apocarpum c. Spor.
110	0,75 x 0,35 x 0,65	Granit	hell, mittelkörnig, Glimmer: Muskovit und evtl. verwitterter Biotit	Buellia aethalea, Caloplaca holocarpa, Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Tephromela atra, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	
111	0,65 x 0,30 x 0,35	Granit	rot, mittel- bis grobkörnig, viel Kalifeldspat, wenig Quarz	Hypogymnia physodes, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
112	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Caloplaca holocarpa, C. variabilis, Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata c. Spor., Tortula muralis c. Spor.
113	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Acarospora macrospora, Caloplaca variabilis, Phaeophyscia nigricans, Physcia adscendens, Verrucaria nigrescens	Tortula muralis
114	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Verrucaria nigrescens	
115	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Physcia adscendens, Verrucaria nigrescens	Bryum argenteum
116	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Acarospora macrospora, Caloplaca citrina, C. variabilis, Physcia adscendens, Verrucaria nigrescens	Bryum argenteum, Grimmia pulvinata
117	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Physcia adscendens, Verrucaria nigrescens	
118	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Caloplaca variabilis, Verrucaria nigrescens	
119	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Verrucaria caerulea, V. nigrescens	Bryum argenteum, Didymodon rigidulus, Grimmia pulvinata, Tortula muralis

Block Nr.	Abmessungen (LxHxB) in m	Gesteinsart	Bemerkungen zum Gestein	Flechtenbestand	Moosbestand
120	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Capoplaca holocarpa, Candelariella aurella, Lecanora dispersa, Phaeophyscia nigricans, Physcia adscendens, Verrucaria nigrescens	
121	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Buellia aethalea, Lecanora dispersa, Phaeophyscia nigricans, Physcia adscendens, Verrucaria nigrescens	Bryum argenteum, Didymodon rigidulus, Grimmia pulvinata
122	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Caloplaca variabilis, Candelariella aurella, Physcia adscendens, Verrucaria caerulea, Verrucaria nigrescens	Didymodon rigidulus, Grimmia pulvinata c. Spor., Tortula muralis c. Spor.
123	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Caloplaca holocarpa, Physcia adscendens, Rusavskia elegans, Verrucaria caerulea, V. nigrescens	Bryum argenteum, Didymodon rigidulus, Grimmia pulvinata, Schistidium apocarpum, Tortula muralis c. Spor.
124	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Buellia aethalea, Phaeophyscia nigricans, Physcia adscendens, Verrucaria caerulea, V. nigrescens, Xanthoria parietina	Bryum argenteum, Didymodon rigidulus, Grimmia pulvinata c. Spor., Tortula muralis c. Spor.
125	k.A.	Jura-Kalkstein	kein Geschiebe; Herkunft: siehe Text	Caloplaca citrina, C. holocarpa, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Phaeophyscia nigricans, Physcia adscendens, Verrucaria caerulea, V. nigrescens, Xanthoria parietina	Didymodon rigidulus, Grimmia pulvinata c. Spor., Schistidium apocarpum c. Spor., Tortula muralis c. Spor.
S-Gruppe					
1	2,30 x 1,20 x 1,40	Gneis	rosa, mittel- bis grobkörnig, Kalifeldspat, Plagioklas, Quarz, sehr wenig Glimmer, gerade Verwachsungen zwischen Kalifeldspat und Quarz	Caloplaca flavocitrina, Lecanora sulphurea, Physcia adscendens, P. caesia, Rhizocarpon distinctum, Tephromela atra, Xanthoria parietina	Brachythecium rutabulum, Grimmia pulvinata, Orthotrichum anomalum c. Spor., Schistidium apocarpum c. Spor.
2	2,00 x 1,00 x 1,60	Gneis	grüngrau-rosa, fein- bis mittelkörnig, grobe Bänderung, gefaltet	Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora dispersa, L. muralis, Lepraria incana, Physcia adscendens, P. caesia, Polycauliona candelaria, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	Amblystegium serpens, Brachythecium rutabulum, Orthotrichum anomalum c. Spor., Schistidium apocarpum, Tortula muralis c. Spor.
3	1,50 x 0,75 x 1,00	Gneis	Farbe und Textur ähnlich #2, stark verwitterte Biotite	Acarospora fuscata, Caloplaca citrina, C. holocarpa, Lecidella carpathica, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, P. caesia, Polycauliona candelaria	Brachythecium rutabulum, Didymodon rigidulus, Grimmia pulvinata c. Spor., Orthotrichum anomalum c. Spor., Schistidium apocarpum, Tortula muralis c. Spor.

Block Nr.	Abmessungen (LxHxB) in m	Gesteinsart	Bemerkungen zum Gestein	Flechtenbestand	Moosbestand
4	2,10 x 0,70 x 0,95	Gneis	rosa, Textur ähnlich #1, stark bewachsen	Leprocaulon microscopicum, Physcia adscendens, Physcia caesia, Polycauliona candelaria, Porpidia crustulata, Tephromela atra, Verrucaria nigrescens	Grimmia pulvinata c. Spor., Orthotrichum anomalum, Schistidium apocarpum c. Spor.
N-Gruppe					
1	1,50 x 0,80 x 1,00	Granit/ Plagiogranit	grau, grobkörnig	Acarospora fuscata, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Candelariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora dispersa, L. muralis, Lecidella carpathica, Physcia adscendens	Brachythecium rutabulum, Bryum caespiticium, Didymodon rigidulus, Grimmia pulvinata, Orthotrichum anomalum c. Spor., Schistidium apocarpum c. Spor., Tortula muralis c. Spor.
2	1,50 x 0,90 x 1,25	Granit	blässrosa, fein- bis mittelkörnig, Kalifeldspat bläss, Quarz grau, Plagioklas unauffällig	Acarospora fuscata, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Candelariella vitellina, Lecanora dispersa, L. muralis, Lecidella carpathica, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens	Grimmia pulvinata c. Spor., Orthotrichum anomalum

Nachweis von Fischotter und Biber mithilfe von Wildkameras im Gewässersystem der Else und Werre im Kreis Herford

Saskia DRÖGE, Kirchlengern

Mit 18 Abbildungen und 11 Tabellen

Inhalt	Seite
1. Zusammenfassung	87
2. Einleitung	87
3. Biber und Fischotter früher und heute	88
4. Material und Methoden	90
4.1 Suche nach Fischotterspuren an dem Gewässersystem der Else und der Werre	90
4.2 Wildkameraarbeit	91
4.3 Genetische Untersuchung zur Identifizierung der/des Bibers an der Else	92
5. Ergebnisse	94
5.1 Suche nach Fischotterspuren an dem Gewässersystem der Else und der Werre	94
5.2 Wildkameraarbeit	94
5.3 Genetische Untersuchung zur Identifikation der/des Biber an der Else	99
6. Diskussion	99
6.1 Diskussion der Ergebnisse zum Nachweis des Fischotters (<i>Lutra lutra</i>) im Kreis Herford	99
6.2 Diskussion der Ergebnisse zum Nachweis des Bibers (<i>Castor fiber</i>) im Kreis Herford	101
7. Fazit	102
8. Danksagung	103
9. Literaturverzeichnis	103
10. Anhang	104

Verfasser:

Saskia Dröge, Bergstraße 29b, D-32278 Kirchlengern

1. Zusammenfassung

Im Kreis Herford sind sowohl der Fischotter (*Lutra lutra*) als auch der Biber (*Castor fiber*) an die Gewässer zurückgekehrt. Durch die gezielte Suche nach Spuren (Trittsiegel, Losung) und den Einsatz von Wildkameras gilt es näheres über die Aktivität, Verbreitung und Anzahl beider Säugetierarten herauszufinden. Fraglich ist, ob die Gewässer im Kreis Herford dauerhaft von Fischottern aufgesucht werden. Des Weiteren gilt es zu klären, ob sich weiterhin mindestens ein Biber an dem Fluss der Else im Kreis Herford aufhält und woher dieses Tier stammen könnte.

Für den Nachweis des Bibers werden mehrere Wildkameras in regelmäßigen Abständen am Fluss der Else zwischen Bünde und Kirchlengern (Nordrhein-Westfalen) positioniert. Mithilfe der Kameras konnten über 13 Säugetierarten in Gewässernähe der Else dokumentiert werden, unter anderem auch ein Biber. Die Aufnahmen bestätigen, dass es sich nur um ein Tier handelt, das hauptsächlich bei Dunkelheit aktiv ist. Zur Klärung der Herkunft des Tieres wurde eine genetische Untersuchung in Auftrag gegeben. Für die Analyse wurden mithilfe eines Stacheldrahtes, der über einen bekannten Biber-Wechsel gespannt wird, Haare gesammelt. Es handelt sich um einen männlichen osteuropäischen Biber, der vermutlich an der Else oder in der näheren Umgebung der Else ausgesetzt worden ist.

Im Rahmen des neu begonnenen Monitorings im Kreis Herford wurde gezielt nach Spuren des Fischotters gesucht. Bewährt hat sich die Suche nach Trittsiegeln und Losung unterhalb von Brücken, die einen Randstreifen (Berme) zum Gewässer hin aufweisen. Zusätzlich wurde eine Wildkamera an einer Brücke installiert. Es konnten bei insgesamt vier gezielten Kontrollen mehrfach Losungen und Trittsiegel dokumentiert werden. Hinzu kommen vereinzelt Nachweise aus den Vorjahren. Eine Wildkameraaufnahme gelang nicht. Bei den gefundenen Spuren handelt es sich vermutlich um Randgebiete von Fisch-

otterrevieren in benachbarten Kreisen. Ein etabliertes Revier ist aufgrund der geringen Spurenlage im Kreis Herford bisher nicht anzunehmen. Eine Zusammenarbeit mit benachbarten Biologischen Stationen und ein dauerhaftes quartalsweises Monitoring soll in Zukunft Aufschluss über die Entwicklung des Fischotters im Kreis Herford und in der gesamten Region geben.

2. Einleitung

Der europäische Biber und der Fischotter gehören mit zu den faszinierendsten Säugetieren unserer heimischen Natur. Der Biber gilt als Meister der Baukunst. Er gestaltet aktiv seinen Lebensraum und gilt als einer der Schlüsselarten in unserem Fließgewässer-Ökosystem. Der Fischotter hingegen ist sowohl an Land als auch im Wasser sehr flink, besitzt große Reviere und kann in einer Nacht weite Wanderstrecken zurücklegen (RUTISHAUSER et al., 2013; WÖRNER, 2013).

Beide Tierarten genießen in der Bevölkerung für gewöhnlich ein hohes Ansehen. Oftmals sind sie aber auch in Vergessenheit geraten und unbekannt, da sie in den vergangenen Jahrzehnten in der heimischen Natur kaum vorkamen. Dies ist auf die Bejagung der Tiere im 19. und 20. Jahrhundert zurückzuführen. Ein strenger Schutzstatus von Biber und Fischotter, sowie diverse Wiederansiedlungsprojekte haben zu einer Rückkehr beider Tierarten an viele Gewässer in Deutschland geführt (KRIEGS et al., 2010; BÜNNING et al., 2004; WÖRNER, 2013). Auch im Kreis Herford scheinen beide Arten wieder heimisch geworden zu sein, obwohl das Gebiet durch landwirtschaftliche und urbane Nutzung stark geprägt ist.

Die Gefährdung beider Tierarten beruht heute nicht mehr auf der Jagd, vielmehr ist es die Zerstörung und die Zerschneidung von Lebensräumen, die eine Wiederbesiedelung erschweren. Dort wo den Tieren allerdings ausreichend Raum gegeben wird, kehren sie

zurück (WÖRNER, 2013; BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, Februar 2015). Seit dem Jahr 2015 konnten in regelmäßigen Abständen Biber- und Fischotterspuren im Kreis Herford gefunden werden. Nun gilt es näheres über Verbreitung und Vorkommen herauszufinden, um eine Wiederbesiedlung des Kreises Herfords zu unterstützen und mögliche Konflikte frühzeitig ansprechen und entschärfen zu können.

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es zu klären, ob es bereits ein bestehendes Fischotterrevier im Kreis Herford gibt, oder ob es sich bei den bisher gefundenen Spuren eher um Randgebiete außerhalb des Kreisgebiets liegender Reviere handelt. Das Bestehen eines festen Biberreviers konnte bereits nachgewiesen werden. Hier gilt es herauszufinden, wie viele Tiere sich in dem bisher bekannten Revier im Kreis Herford aufhalten und wo die Aktivitätsschwerpunkte innerhalb des Reviers liegen. Zusätzlich ist eine Genotypisierung vorgesehen, um Herkunft und mögliche Einwanderungswege abzuklären.

Im Rahmen dieser Arbeit kommen neben der eigenhändigen Suche nach Spuren auch Wildkameras zum Einsatz. Diese relativ neue Technik hat den Vorteil, dass sie Beobachtungen von Wildtieren ermöglicht, ohne diese zu stören. Es werden mehrere Kameras gleichzeitig eingesetzt. Eine geschickte Positionierung und eine überlegte Standortwahl sind entscheidend für den Erfolg der Arbeit.

3. Biber und Fischotter früher und heute

Seit über einem Jahr ist bekannt, dass der europäische Biber (*Castor fiber*) und der Fischotter (*Lutra lutra*) an die Gewässer im Kreis Herford zurückgekehrt sind. Beide Tierarten wurden durch übermäßige Bejagung im 19. und 20. Jahrhundert zurückgedrängt und fast ausgerottet. Der strenge Schutzstatus beider Arten führt zu einer langsamen Rückkehr an heimische Gewässer (BÜNNING et al., 2004;

KRIEGS et al., 2010). Der Gesamtbestand von Fischottern in Nordrhein-Westfalen wurde im Jahr 2015 durch das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz auf 20 bis 50 Tiere, der Bestand von Bibern auf rund 650 Tiere geschätzt (LANUV NRW 2014a, 2014b).

In Niedersachsen und den Niederlanden gibt es wieder größere Fischotterbestände. Der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) schätzt den Bestand in Niedersachsen auf 400 bis 600 Tiere (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ, November 2011). In der angrenzenden niederländischen Provinz Overijssel leben mindestens 50 Tiere (KRIEGS et al., 2010). Fischotter sind territoriale Tiere und können in einer Nacht bis zu 20 km Wegstrecke zurücklegen. Entsprechend groß ist ihr Aktionsradius. Im Rahmen einer genetischen Untersuchung konnte die Einwanderung von Fischottern aus Niedersachsen und den Niederlanden nach Nordrhein-Westfalen bereits nachgewiesen werden (KRIEGS et al., 2010). Der Kreis Herford ist dabei aufgrund seiner Nähe zu Niedersachsen als Einwanderungsgebiet sehr interessant (s. Abb. 1).

Im Rahmen einer gezielten Spurensuche am 11.03.2015 konnten mehrere Fischotterspuren an der Else gesichert werden. Anlass der Suche waren einzelne Fischotternachweise

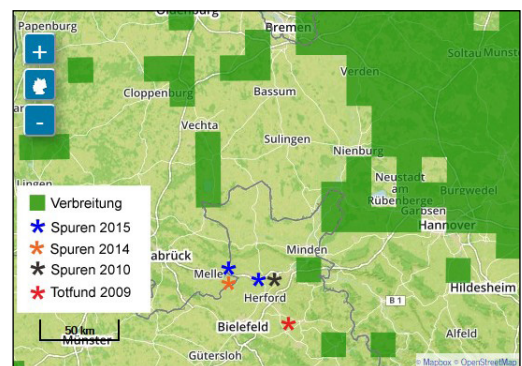


Abb. 1: Verbreitung des Fischotters in Deutschland, Quelle: Projekt ISOS / Aktion Fischotterschutz e.V. und Säugetieratlas des LWL, abgerufen am 15.05.2016

aus den Jahren 2009, 2010 und 2014 (s. Abb. 1) (KRIEGS, 2016). Durch weitere Kontrollen und das Aufstellen von Wildkameras soll geklärt werden, ob und wie häufig Gewässer im Kreis Herford von Fischottern aufgesucht werden. Hierfür eignen sich vor allem Brückenbauwerke an Gewässern, die eine Berme aufweisen. Bei einer Berme handelt es sich dabei um den Gewässerrandstreifen beziehungsweise Uferstrandstreifen unterhalb des Brückenbauwerks. Es weisen nicht alle Brücken eine Berme auf. Fischotter setzen Losung bevorzugt an markanten und erhöhten Stellen ab, um ihre Reviere zu markieren (KRIEGS et al., 2010). Zu den markanten Stellen gehören auch die Bermen unterhalb von Brücken. Hier können Fischotterspuren (Losung und Trittsiegel) effektiv gefunden werden. Der Vorteil einer Suche unter Brücken ist die geschützte Lage, sodass auch ältere Spuren gefunden werden können (ROY, 2016). Die Kontrolle erfolgt im Rahmen des Fischottermonitorings, welches durch die Biologische Station Ravensberg im Kreis Herford seit 2015 durchgeführt wird.

Seit Beginn des Jahres 2015 ist ein Biber-vorkommen an der Else zwischen der Stadt Bünde und der Gemeinde Kirchlengern bekannt. In einer Untersuchung Anfang des Jahres 2016 konnte das ungefähre Revier des Bibers abgeschätzt werden. Anhand von Wildkameraaufnahmen soll festgestellt werden, ob es sich weiterhin um ein einzelnes Tier in dem Revier handelt. Ein weiteres Ziel

der Untersuchung ist die Abklärung der Aktivitätsschwerpunkte des Tieres (DRÖGE, 2016). Zur Identifikation einzelner Tiere kann die Biberkelle dienen. Der abgeplattete Schwanz der Tiere kann zum Beispiel Narben aufweisen, die häufig durch Revierkämpfe entstehen und die Identifikation einzelner Individuen ermöglichen (CAMPBELL-PALMER et al., 2015).

Da die Herkunft des Bibers nicht abschließend geklärt werden kann, ist zusätzlich eine genetische Untersuchung (Genotypisierung) vorgesehen. Die Bejagung des Bibers hat in Europa und Asien zur Bildung von Reliktpopulationen geführt. Anhand der Reliktpopulationen wurden acht Unterarten des europäischen Bibers klassifiziert (s. Tab. 1). Sie können über die Analyse mitochondrialer DNA (Haplotyp) unterschieden werden (SENN et al., 2014; FROSCH et al., 2014; HEIDECHE, 1986).

Die Rückkehr des Bibers wurde in Deutschland aktiv durch die Wiederansiedlung von Tieren aus verschiedenen Reliktpopulationen unterstützt. Anhand der Analyse der mitochondrialen DNA kann die Herkunft der Tiere bestimmt werden.

Eine mögliche Einwanderung kann aus dem Emsland erfolgt sein. Die Biberpopulation im Emsland basiert auf einer Wiederansiedlung mehrerer Elbebiber im Jahr 1990 im Rahmen eines Forschungsprojektes der Universität Osnabrück (RAMME & KLENNER-FRINGES, 2014). In der Nähe befindet sich zudem ein weiteres Bibervorkommen am Dümmer See und am

Unterart	Lateinische Bezeichnung	Reliktpopulation
Skandinavischer Biber	<i>Castor fiber fiber</i>	Telemark, Norwegen
Elbebiber	<i>Castor fiber albicus</i>	Elbe, Deutschland
Rhônebiber	<i>Castor fiber galliae</i>	Rhône, Frankreich
Belorussischer Biber	<i>Castor fiber belorussicus</i>	Dnepr und Neman, Litauen; Weißrussland; Ukraine; Russland
Osteuropäischer Biber	<i>Castor fiber orientoeuropaeus</i>	Woronesch, Russland
West-sibirischer Biber	<i>Castor fiber pohlei</i>	Konda, Russland
Tuwinischer Biber	<i>Castor fiber tuvunicus</i>	Azas, Russland
Mongolischer Biber	<i>Castor fiber birulai</i>	Bulgan, Mongolei; China

Tab. 1: Klassifizierte Unterarten des europäischen Bibers (*Castor fiber*) anhand der Reliktpopulationen (SENN et al., 2014; FROSCH et al., 2014; HEIDECHE, 1986)

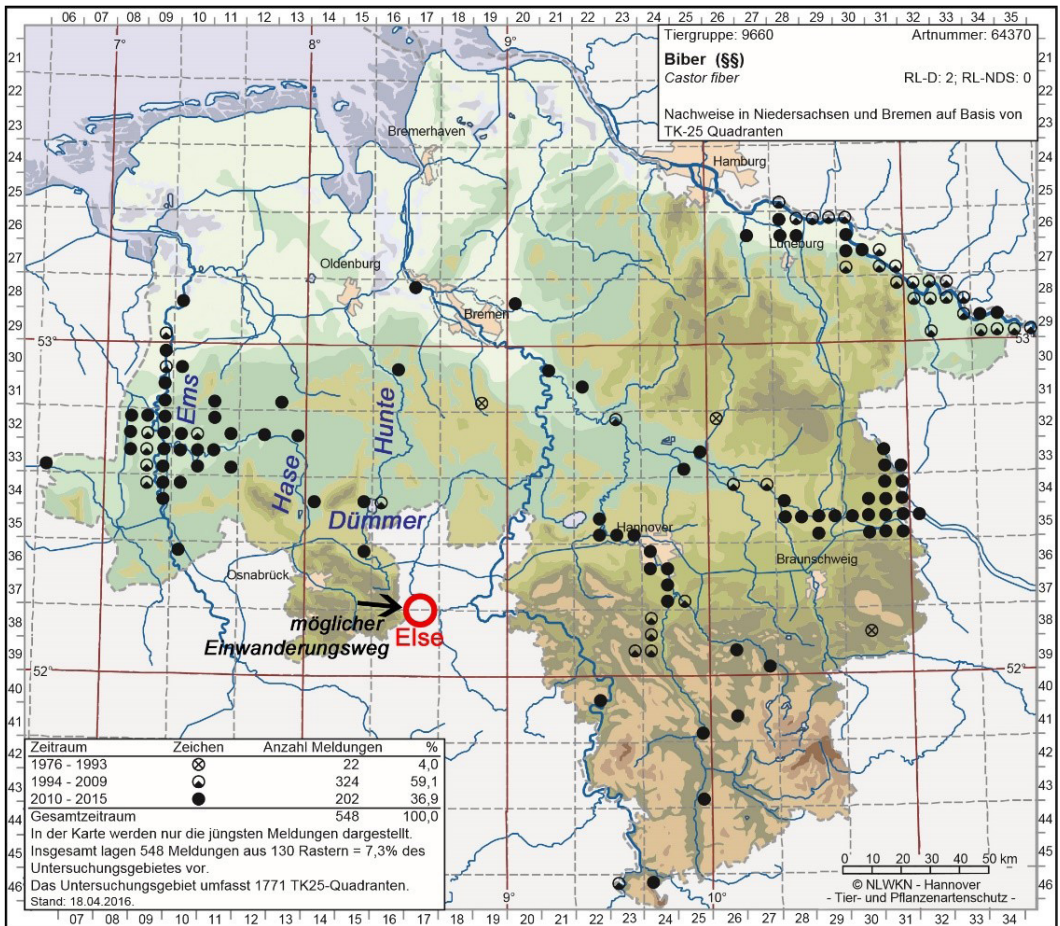


Abb. 2: Bibervorkommen im Emsland und am Dümmer / Niedersachsen, Stand: 18.04.2016, Quelle: NLWKN, verändert

Gewässer der Hunte oberhalb des Dümmer (s. Abb. 2). Hier ist bekannt, dass es sich um illegal ausgesetzte Tiere handelt (HOLY, 21.04.2016).

Mit einer genetischen Untersuchung soll ausgeschlossen werden, dass es sich um einen kanadischen Biber (*Castor canadensis*) handelt. Der kanadische Biber ist mit dem europäischen Biber (*Castor fiber*) verwandt, aber hier nicht heimisch. In Deutschland wurden kanadische Biber bereits in Rheinland-Pfalz nachgewiesen. Zur Anwendung kommen Haarfallen, die vom Senckenberg Institut für Wildtiergenetik empfohlen werden und bereits bei einer Untersuchung von HERR &

SCHLEY im Jahre 2009 erfolgreich eingesetzt wurden (HEIDECHE, 1986; FROSCHE & NOWAK, 2015; HERR & SCHLEY, 2009; SENCKENBERG GESELLSCHAFT FÜR NATURFORSCHUNG, 16.05.2014).

4. Material und Methoden

4.1 Suche nach Fischotterspuren an dem Gewässersystem der Else und der Werre

Am 14.12.2015 und 07.03.2016 wurden mehrere Brücken an verschiedenen Gewässern im Kreis Herford zusammen mit der

Fischotter-Expertin Anja Roy und weiteren Mitarbeitern der Biologischen Station Ravensberg auf Fischotterspuren untersucht. Dokumentiert wurden Losungen und Trittsiegel. An beiden Terminen wurden die für ein quartalsweises Monitoring geeigneten Brücken (Monitoringpunkte) durch Frau Roy ausgewählt. Hierbei handelt es sich in der Regel um Brücken mit Berme, die effektiv auf Fischotterspuren hin abgesucht werden können (s. 3. Biber und Fischotter früher und heute). Die Berme bezeichnet den Gewässerstrandstreifen unterhalb der Brücke. Brücken ohne diesen Randstreifen eignen sich nicht als Monitoringpunkt.

Untersucht werden Brücken an folgenden Gewässern im Kreis Herford:

Aa, Bramschebach, Brandbach, Düsedieksbach, Else, Flachsbach, Forellenbach, Holtbeke, Kalle, Kilverbach, Kinzbeke, Mühlenbach, Neue Else, Ostbach, Salze, Tengener Bach, Warmenau, Werre.

Insgesamt werden 28 Monitoringpunkte (MP) an den oben genannten Gewässern auf Spuren abgesucht. Da nicht an allen Gewässern ausreichend Brücken zur Verfügung standen, wurden zusätzlich zwei Fischteiche als Monitoringpunkte ausgewählt (MP 1; 21). Eine Übersichtskarte der Monitoringpunkte befindet sich im Anhang (s. Abb. 16). An einer Brücke mit positiven Nachweis (MP 14) wird eine Wildkamera angebracht (s. Abschnitt 4.2 Wildkameraarbeit).

Eine weitere Kontrolle erfolgt Ende Juli und Anfang August 2016.

4.2 Wildkameraarbeit

Der Untersuchungszeitraum für die Wildkameraarbeit beläuft sich auf den 21.12.2015 bis 07.06.2016. Es werden bis zu sieben Wildkameras zur Dokumentation des Bibers und eine weitere Kamera für den Fischotter gleichzeitig eingesetzt. Die genauen Einsatzzeiträume einzelner Kameras sind der Tab. 9 im Anhang zu entnehmen.

Für die Kameraaufnahmen wird das Wildkameramodell Wild-Vision Full HD 5.0 von wildkamera.net verwendet. Alle Kameras sind nummeriert und mit den Kontaktdaten der Biologischen Station Ravensberg beschriftet. Wildkameras unterscheiden sich gegenüber einer normalen Kamera aufgrund der sensorgesteuerten Auslösung. Eine Foto- oder Videoaufnahme wird automatisch ausgelöst und aufgezeichnet. Die Wildkameras sind mit einem Sensor ausgestattet, der auf Bewegung und Wärme reagiert. Eine Aufnahme wird ausgelöst, wenn sich eine sich bewegende Wärmequelle im Aufnahmebereich der Kamera befindet.

Die Wildkameras werden jeweils mit 4 Akkus oder Batterien betrieben. Als Speichermedium werden SDHC-Speicherkarten mit einer Speicherkapazität von 2, 4 und 32 GB verwendet. Für jede Kamera stehen mindestens 2 Speicherkarten zur Verfügung, sodass die Auswertung der Kameras durch den Austausch der Speicherkarten erfolgen kann.

An den Wildkameras wird zu Beginn das aktuelle Datum und die Uhrzeit eingestellt. Die Kameras befinden sich im Videomodus und nehmen Videos mit einer Länge von 15 Sekunden in hoher Auflösung (HD) auf. Der Kamerasensor ist auf der höchsten Empfindlichkeitsstufe eingestellt. Es erfolgt keine Aufnahmepause. Im Verlauf des Untersuchungszeitraumes wurden zusätzlich das Kamerapasswort und die Zeitschaltuhr aktiviert. Die Wildkameras im Biberrevier haben nur in dem Zeitraum zwischen 17 und 8 Uhr ausgelöst.

Für die Dokumentation des Vorkommens bzw. Auftretens des Bibers wurden mögliche Wildkamerastandorte bereits in einer vorangegangenen Untersuchung Anfang des Jahres 2016 ermittelt (s. Abb. 17, Anhang). Der Wildkamerastandort am Brandbach (MP 14) basiert auf einer Spurensuche im Rahmen des Fischotter-Monitorings im Dezember 2015. Die Standorte der Kameras variieren teilweise während des Untersuchungszeitraumes (s. Tab. 9, Anhang). Die Anbringung der

Wildkameras erfolgt sowohl mit dem dafür vorgesehenen Baumgurt, als auch mit selbstgebastelten Halterungen und Erdspießen. Der Baumgurt wird später teilweise durch Rosen draht ersetzt um die Auffälligkeit der Kameras im Gelände zu reduzieren und um die Gefahr eines Diebstahls zu vermindern. Für die Anbringung der Fischotterkamera unter einer Brücke am Brandbach wird ein abschließbarer Metallkasten verwendet.

Die Wildkameras werden in einer Höhe von mindestens 1,5 Metern über dem normalen Wasserstand der Else angebracht, um die Überschwemmungsgefahr bei Starkregen gering zu halten. Die Ausrichtung der Kameras erfolgt leicht in Richtung des Bodens.

Eine der Wildkameras wird senkrecht in Richtung des Bodens ausgerichtet und angebracht. So soll ermöglicht werden, dass die Wildkamera die Biberkelle des Tiers bestmöglich erfassen kann. Diese Aufnahmen werden später verglichen.

Die Anzahl der verwendeten Schwarzlicht-LEDs zur Ausleuchtung der Nachtaufnahmen ist abhängig von der aufgenommen Fläche und der Distanz zwischen der Kamera und der Fläche. Im Durchschnitt beträgt der gewählte Abstand zwischen der Wildkamera und dem Boden 3 bis 4 Meter. In diesem Fall sind 19 LEDs zur Ausleuchtung ausreichend. Die Schwarzlicht-LEDs werden von Wildtieren nicht wahrgenommen und üben daher keine scheuchende Wirkung auf Tiere aus.

Wildkameraaufnahmen bei Tageslicht werden in Farbe, Nachtaufnahmen in Schwarz-Weiß aufgezeichnet. Der Aufnahmewinkel der Kameras beträgt 50°.

Die Kontrolle der Kameras erfolgt möglichst in einem Abstand zwischen ein und zwei Wochen. Bei den Kontrollen werden die Speicherkarten ausgetauscht und der Akkuladozustand kontrolliert. Bei einem zu geringen Ladezustand erfolgt ein Austausch der Akkus.

In den Zeiträumen zwischen dem 28.01. bis 06.02.2016 und 19.02. bis 25.02.2016 wurde die Wildkameraarbeit ganz oder teilweise aufgrund von Hochwasser unterbrochen. Die

Kameras wurden vorsichtshalber abgenommen und erst mehrere Tage später wieder aufgestellt.

Für die Auswertung der Wildkameraaufnahmen werden die Videoaufnahmen am PC gesichtet und anhand der aufgezeichneten Objekte sortiert. Für die Auswertung am PC werden die Programme Windows Media Player und VLC Media Player verwendet. Anhand der aufgezeichneten Objekte werden die Aufnahmen den drei übergeordneten Kategorien Säugetiere, Vögel und Fehlauflösung zugeordnet. Bei den zur Kategorie Fehlauflösung zugeordneten Aufnahmen handelt es sich um Videos, auf denen keine Tiere oder Vögel erkennbar sind und somit nicht bestimmt werden kann, warum die Kamera ausgelöst worden ist. Die aufgezeichneten Säugetiere werden, wenn möglich, genauer bestimmt. Eine genaue Bestimmung der Vogelarten erfolgt nicht.

4.3 Genetische Untersuchung zur Identifizierung der/des Bibers an der Else

Bei der Genotypisierung werden Art, Geschlecht und Haplotyp bestimmt. Da angenommen wird, dass es sich nur um einen einzelnen Biber handelt, wird nur eine Probe an das Labor versandt. Über die Analyse von mitochondrialer DNA kann die Zugehörigkeit zu einer Unterart (Haplotyp) bestimmt werden. Ziel ist es, über die Bestimmung des Haplotyps näheres über die Herkunft des Tieres zu erfahren.

Als genetisches Material dienen Haare mit Haarwurzel. Diese werden mithilfe einer Haarfalle gesammelt. Hierbei handelt es sich um die vom Senckenberg-Labor empfohlene Methode zur Sammlung einer Probe für die genetische Analyse am Biber.

Die Haarfalle wird zunächst vom 01.05.2016 bis zum 29.05.2016 an einem Biber-Wechsel im Naturschutzgebiet Elseaue angebracht. Sie besteht aus einem zwischen zwei Holzpfählen gespannten Stacheldraht. Die Holzpfähle wer-

den in die Erde eingeschlagen, sodass sich der Stacheldraht in einer Höhe von 20 bis 30 cm über dem Boden befindet. Nach dem Aufstellen der Falle wird der Stacheldraht mit einem Bunsenbrenner abgeflammt, um die Kontamination einer späteren Haarprobe zu verhindern (FROSCH & NOWAK, 2015). In dem Zeitraum findet eine tägliche Kontrolle der Haarfalle statt. Als Lockmittel werden in dem Zeitraum Äpfel eingesetzt. Die Haarfalle wird mithilfe einer Wildkamera zusätzlich überwacht.

In dem Zeitraum vom 29.06.2016 bis zum

05.07.2016 wird die Haarfalle ein weiteres Mal an dem Biberwechsel in dem Naturschutzgebiet Elseaue aufgestellt. In dem Zeitraum wird als Lockmittel Castoreum (Castor-Based Curiosity Lure) von R&M Animal Lures verwendet. Dieses wird auf einem kleinen Holzstab mit Brett aufgetragen (s. Abb. 3-5). In dem Zeitraum erfolgt ebenfalls eine tägliche Kontrolle der Haarfalle. Eine Wildkamera überwacht die Haarfalle.

Die an dem Stacheldraht hängengebliebenen Haare des Bibers (s. Abb. 5) werden in ein Filterpapier eingeschlagen. Das Filterpapier



Abb. 3: Biber-Haarfalle, aufgestellt an einem Wechsel. Im Hintergrund die Holzkonstruktion mit Lockstoff



Abb. 4 (links): Holzkonstruktion, eingestrichen mit Lockstoff

Abb. 5 (oben): Stacheldraht mit hängengebliebenen Haaren aus dem Biberfell, auf dem Bild nur Unterwolle ohne Deckhaar

wird in einen beschrifteten Papierbeutel gelegt. Der Papierbeutel wird zusammen mit Trocknungsmittel (Silika-Gel) in einem Zip-Lock-Beutel an das Senckenberg Labor für Wildtiergenetik in Gelnhausen versendet. Mithilfe eines durch das Labor vorgegebenen Haarfallenprotokolls werden die täglichen Kontrollergebnisse dokumentiert.

5. Ergebnisse

5.1 Suche nach Fischotterspuren an dem Gewässersystem der Else und der Werre

Bei den Kontrollen am 14.12.2015 und 07.03.2016 konnten an drei der kontrollierten Brücken und Fischteichen Fischotterspuren dokumentiert werden. Insgesamt 28 Monitoringpunkte wurden an beiden Tagen aufgesucht. Am Brandbach und an der Kinzbeke wurde Losung dokumentiert. An den Fischteichen am Kilverbach wurde ein undeutlicher Trittsiegel gefunden (s. Tab. 2).

Im Rahmen der Suche im 3. Quartal 2016 konnten an insgesamt 5 Monitoringpunkten Fischotterspuren dokumentiert werden. An der Warmenau, der Else, dem Brandbach, der Kinzbeke und dem Bramschebach wurden frische und ältere Losungen nachgewiesen. Außerdem wurden an der Warmenau und dem Brandbach Trittsiegel im Bereich der Berme aufgefunden (s. Tab. 2). Eine tabellarische Übersicht aller kontrollierten Monitoringpunkte sowie eine Karte der Fundpunkte sind im Anhang zu finden (s. Tab. 10; Abb. 18).

5.2 Wildkameraarbeit

5.2.1 Dokumentation des Auftretens des Fischotters (*Lutra lutra*)

Zur Dokumentation von Fischottern wurde eine Wildkamera am Brandbach eingesetzt. Diese Wildkamera war 163 Tage im Einsatz und hat 712 Videoaufnahmen aufgezeichnet (s. Tab. 3). Das Filmmaterial hat einen Umfang von knapp 3 Stunden.

Datum	MP	Gewässer	Losung	Trittsiegel	Notiz
11.03.2015	1	Kilverbach Fischteiche	X		alt
	5	Else		X	undeutlich
	13	Else		X	2 parallele Fährten
	14	Brandbach	X		frisch; alt
14.12.2015	1	Kilverbach Fischteiche		X	undeutlich
	14	Brandbach	X		sehr alt
07.03.2016	19	Kinzbeke	X		ältere; sehr alt
26.07.2016	3	Warmenau	X	X	ältere Losung; undeutlicher Trittsiegel
	6	Else	X		Losungen versch. Alters
	14	Brandbach	X	X	frische; ältere Losung; undeutlicher Trittsiegel
05.08.2016	19	Kinzbeke	X		zwei Losungen, 1-3 Wo. Alt
09.08.2016	16	Bramschebach	X		sehr alte Losung

Tab. 2: Ergebnisse Fischotterspuren, unter Einbeziehung der Daten der Kontrolle vom 11.03.2015

Standort	Einsatztage	Aufnahmen			
		Gesamt	Fehlauslösungen	Säugetiere	Vögel
Brandbach	163	712	108	382	208

Tab. 3: Übersicht der Aufnahmenanzahl am Wildkamerastandort am Brandbach

Am häufigsten wurde die Wildkamera am Brandbach durch Säugetiere ausgelöst (54,7%). Mit 15,5% fällt der Anteil der Fehlauflösungen klein aus. Vogelaufzeichnungen machen etwa 29,8% der Wildkameraaufnahmen aus (s. Abb. 6).

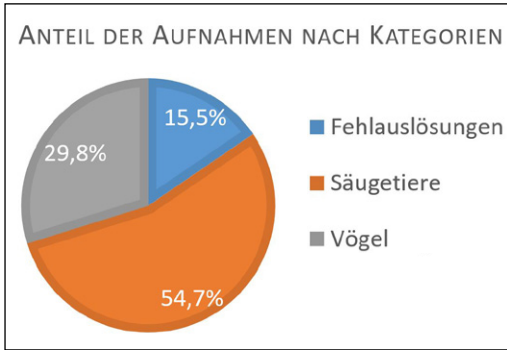


Abb. 6: Anteile der Kategorien, denen die Wildkameraaufnahmen zugeordnet worden sind. Einbezogen sind hier nur die Wildkameraaufnahmen, die am Brandbach entstanden sind.

Am Häufigsten wurden Wanderratten am Brandbach mithilfe der Wildkamera aufgezeichnet. Des Weiteren konnten auch mehrere Bisams, Graureiher, Eisvögel und ein Steinmarder dokumentiert werden (s. Tab. 4).

Es konnte mithilfe der Wildkamera am Brandbach kein Fischotter dokumentiert werden.

5.2.2 Dokumentation des Auftretens des Bibers (*Castor fiber*)

An der Elbe befanden sich bis zu sieben Wildkameras gleichzeitig im Einsatz. Zwei der Wildkameras wurden im Untersuchungszeitraum durch Unbekannte entwendet.

Es wurde Filmmaterial von über 607 Einsatztagen aufgezeichnet. Insgesamt entstanden 4247 Videoaufnahmen mit einer Länge von 15 Sekunden. Das gesamte Filmmaterial

Art		Anzahl Aufnahmen	Anteil an der Gesamtaufnahmenzahl
Wanderratte	<i>Rattus norvegicus</i>	365	51,3%
Bisam	<i>Ondatra zibethicus</i>	16	2,2%
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	9	1,3%
Eisvogel	<i>Alcedo atthis</i>	2	0,3%
Steinmarder	<i>Martes foina</i>	1	0,1%
Vogel / unbestimmt		197	27,7%
Summe:		590	100%

Tab. 4: Übersicht der Aufnahmenanzahl verschiedener Säugetier- und Vogelarten am Standort Brandbach.

Kamera	Standort Nr.	Einsatztage	Aufnahmen			
			Gesamt	Fehlauflösungen	Säugetiere	Vögel
11	1	95	502	252	189	61
13	1	20	105	56	36	13
	4	81	432	211	175	46
10	2	20	66	24	32	10
	7	81	948	228	217	503
14	2	26	85	24	41	20
	3	21	231	108	94	29
4	5	97	756	248	343	165
5 (7)	6	97	635	325	150	160
6	8	69	487	178	163	146
Summe:		607	4247	1654	1440	1153

Tab. 5: Übersicht der Aufnahmenanzahl der verschiedenen Wildkameras und ihrer Standorte an der Elbe.

hat einen Umfang von 17,7 Stunden (s. Tab. 5).

Der größte Anteil an den Wildkameraaufnahmen entspricht den Fehlauslösungen mit über 38,9% (s. Abb. 7). Die Vogelaufnahmen haben mit 27,1 % den kleinsten Anteil an der Gesamtaufnahmenzahl. Auf 1440 der 4247 Wildkameraaufnahmen wurden Säugetiere dokumentiert (entspricht 33,9% der Aufnahmen).

Es konnten mithilfe der Wildkameras 13 Säugetierarten an der Elbe dokumentiert werden (s. Tab. 6).

Am häufigsten wurden Wanderratten und Mäuse von den Kameras aufgezeichnet (s. Abb. 8). Sehr selten wurden hingegen

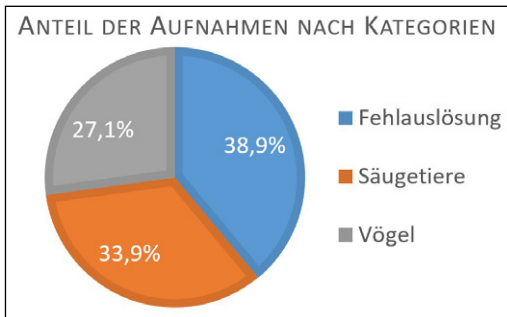


Abb. 7: Anteile der Kategorien, denen die Wildkameraaufnahmen zugeordnet worden sind. Einbezogen sind hier nur die an der Elbe entstandenen Wildkameraaufnahmen zum Nachweis des Bibers.

Hermelin, Rotfuchs, Eichhörnchen, Waschbär, Hauskatze, Steinmarder und Feldhase dokumentiert. In der Grafik wurden diese zu ‚Sonstige‘ zusammengefasst.

In dem Untersuchungszeitraum entstanden insgesamt 113 Wildkameraaufnahmen, die einen Biber zeigen. Dies entspricht 2,66% aller an der Elbe entstandenen Wildkameraaufnahmen im Untersuchungszeitraum. Eine

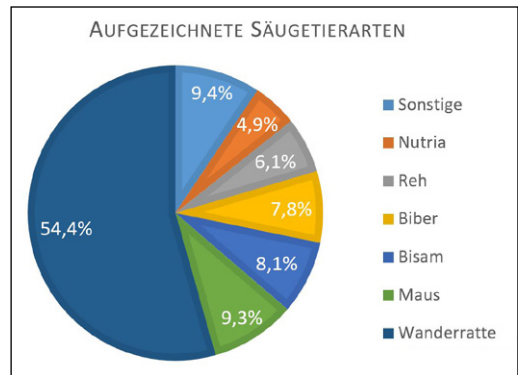


Abb. 8: Anteile der aufgezeichneten Säugetierarten. Einbezogen sind hier nur die an der Elbe entstandenen Wildkameraaufnahmen zum Nachweis des Bibers. Prozentzahlen beziehen sich auf die Gesamtzahl von 1440 Säugetieraufnahmen. Zusammengefasst zu Sonstige wurden: Hermelin, Rotfuchs, Eichhörnchen, Hauskatze, Waschbär, Steinmarder, Feldhase.

Art		Anzahl Aufnahmen	Anteil an Säugetieraufnahmen
Wanderratte	<i>Rattus norvegicus</i>	783	54,38%
Maus	unbestimmt	134	9,31%
Bisam	<i>Ondatra zibethicus</i>	116	8,06%
Biber	<i>Castor fiber</i>	113	7,85%
Reh	<i>Capreolus capreolus</i>	88	6,11%
Nutria	<i>Myocastor coypus</i>	71	4,93%
Feldhase	<i>Lepus europaeus</i>	30	2,08%
Steinmarder	<i>Martes foina</i>	28	1,94%
Hauskatze	<i>Felis silvestris catus</i>	25	1,74%
Waschbär	<i>Procyon lotor</i>	25	1,74%
Eichhörnchen	<i>Sciurus vulgaris</i>	22	1,53%
Rotfuchs	<i>Vulpes vulpes</i>	3	0,21%
Hermelin	<i>Mustela erminea</i>	2	0,14%
Summe:		1440	100,00%

Tab. 6: Übersicht der mithilfe der Wildkameras dokumentierten Säugetierarten und Anzahl der Aufnahmen.

Tab. mit der Übersicht der Daten der Aufnahmen befindet sich im Anhang (s. Tab. 11). Bei einem Großteil der Aufnahmen handelt es sich um Nachtaufnahmen, die bei Dunkelheit entstanden sind (s. Abb. 9). Drei Aufnahmen sind bei Tageslicht entstanden (s. Abb. 10).

In Abb. 11 sind die Anzahl der Nachweise (in Form von Wildkameraaufnahmen) in Abhängigkeit von der Tageszeit dargestellt. In



Abb. 9: Beispiel einer Nachtaufnahme eines Bibers, entstanden an der Else am 22.03.2016.

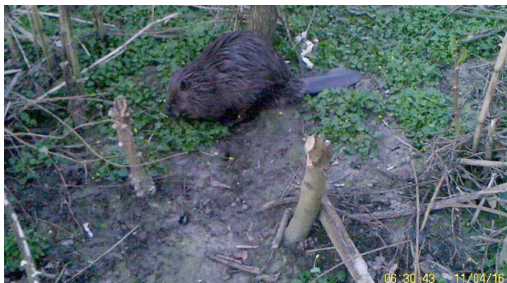


Abb. 10: Beispiel einer Tagaufnahme eines Bibers, entstanden an der Else am 11.04.2016.

diesem Diagramm wurden die Nachweise aus dem Jahr 2015 mit einbezogen. Die früheste, mithilfe der Wildkameras nachgewiesene Aktivität war gegen 20:32 Uhr. Der späteste Nachweis gelang gegen 06:30 Uhr.

An den verschiedenen Wildkamerastandorten entstanden jeweils eine unterschiedliche Anzahl an Wildkameraaufnahmen von Bibern (s. Abb. 12). An den Standorten 2 und 3 konnte das Tier gar nicht oder nur ein einziges Mal dokumentiert werden. Jeweils mehrere Aufnahmen des Tiers sind an den Standorten 1, 7 und 8 entstanden. Sehr häufig wurde er hingegen an den Standorten 4, 5 und 6 aufgenommen. Hier entstand ein Großteil der Wildkameraaufnahmen von dem Biber.

Die Wildkameraaufnahmen des Bibers sind alle zu unterschiedlichen Uhrzeiten an verschiedenen Tagen entstanden. Es sind keine Aufnahmen an unterschiedlichen Standorten zur gleichen Zeit entstanden. Auf keiner der Aufnahmen ist eine Narbe an dem abgeplatteten Schwanz (Biberkelle) zu erkennen (s. Abb. 13). Aufgrund fehlender Auffälligkeiten (wie z.B. einer Narbe) ist eine Unterscheidung einzelner Tiere anhand der Biberkelle in diesem Fall nicht möglich. Die Kelle sieht auf allen Fotos identisch aus. Entsprechend handelt es sich bei den Aufnahmen um dasselbe Tier.

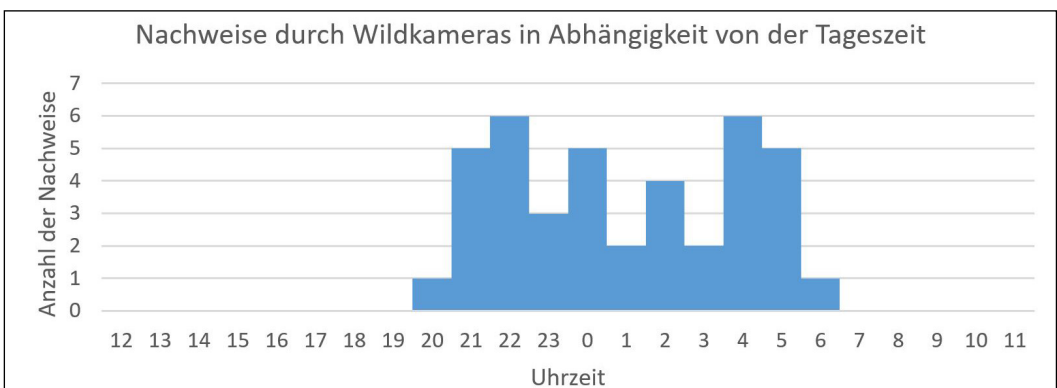


Abb. 11: Anzahl der Nachweise mithilfe der Wildkameras in Abhängigkeit von der Uhrzeit, mit einbezogen wurden hier Daten aus dem Jahr 2015.

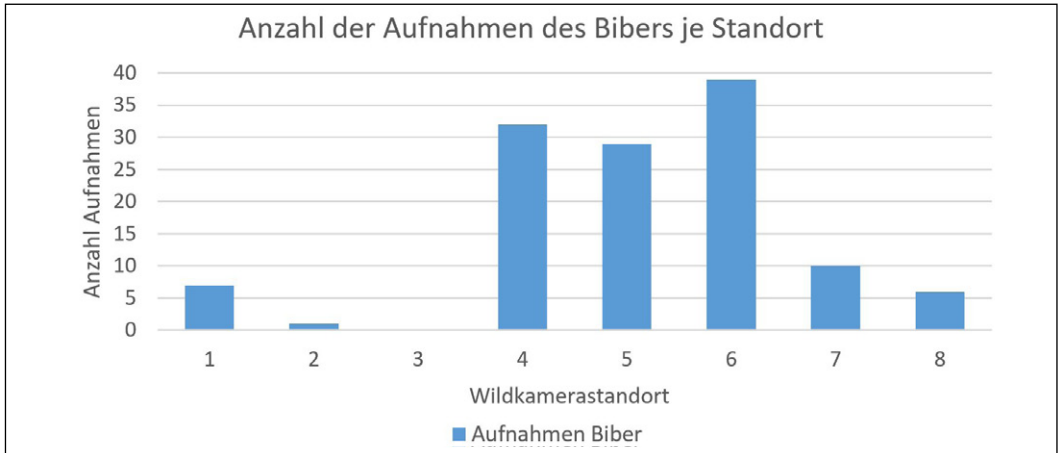


Abb. 12: Anzahl der Aufnahmen des Bibers pro Wildkamerastandort unter Einbeziehung der Daten aus 2015.

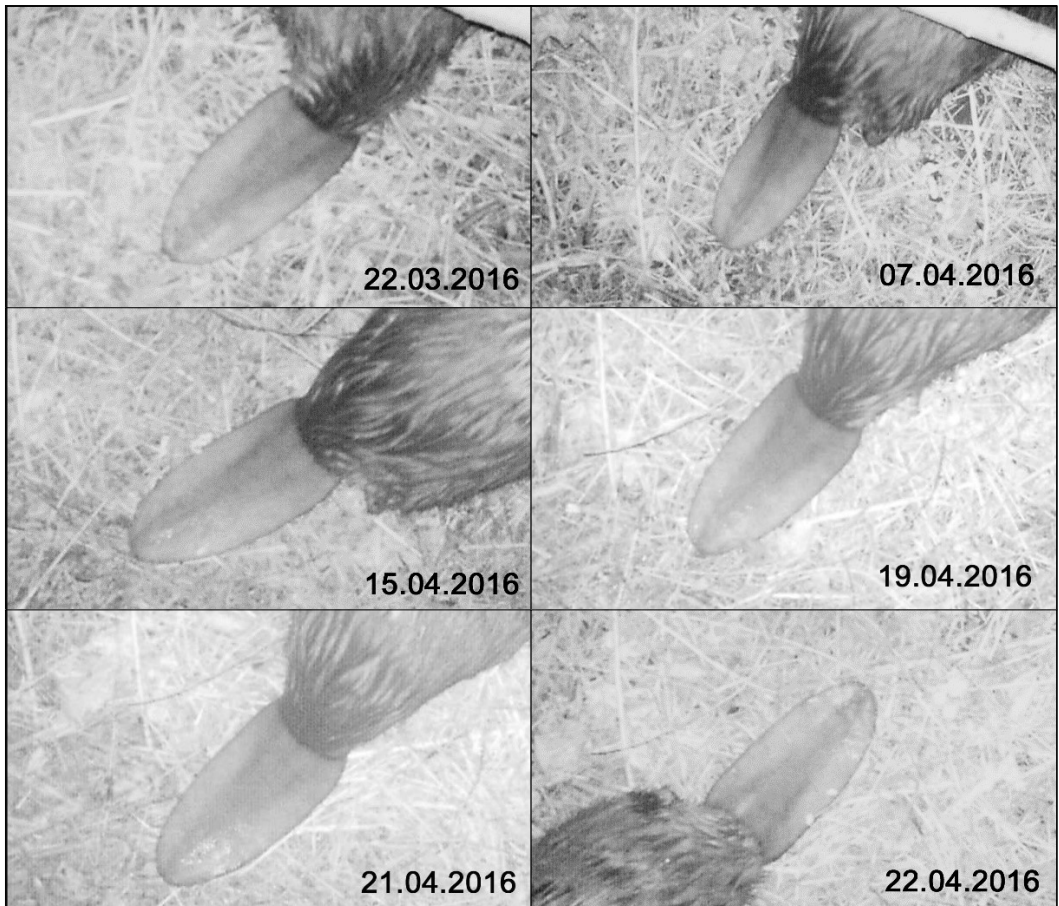


Abb. 13: Mehrere Wildkameraaufnahmen von verschiedenen Tagen, Vergleich der Biberkelle zur Identifikation verschiedener Individuen.

5.3 Genetische Untersuchung zur Identifikation der/des Biber an der Else

In dem Zeitraum vom 01.05.2016 bis zum 29.05.2016 wurde der Bereich um die Haarfalle an vier Tagen von einem Biber aufgesucht. Es konnten jedoch keine Haare an der Haarfalle in dem Zeitraum gesammelt werden (s. Tab. 7).

In dem Zeitraum vom 28.06.2016 bis zum 06.07.2016 wurde die Haarfalle an vier der acht Einsatztage durch einen Biber aufgesucht (s. Abb. 14 und 15). In dem Zeitraum konnten vier Haarproben gesammelt werden (s. Tab. 7).

Die erste Haarprobe wurde direkt an das Senckenberg Labor in Gelnhausen versandt. Die drei weiteren Proben wurden nach Rücksprache mit dem Labor in der Biostation in Kirchlengern eingelagert. Die eingesandte Haarprobe wurde durch das Labor analysiert. Die Ergebnisse sind der Tab. 8 zu entnehmen.

Bei dem Biber an der Else handelt es sich um einen männlichen europäischen Biber. Die Analyse der mitochondrialen DNA ergibt den Haplotyp R1. Es handelt sich um ein Tier mit

russischer oder polnischer Abstammung. Das Tier selbst oder die Vorfahren des Tieres können aus dem Woronesch-Gebiet in Russland oder der Biberzuchtfarm in Popielno (Polen) stammen.

6. Diskussion

6.1 Diskussion der Ergebnisse zum Nachweis des Fischotters (*Lutra lutra*) im Kreis Herford

Bei den insgesamt vier Kontrollen auf Fischotterspurten an Gewässern im Kreis Herford konnten mehrfach Losungen und Trittsiegel dokumentiert werden. Es gab Spuren an der Else und den Zuflüssen Brandbach, Warmenau und Kilverbach. Auch an den Gewässern Bramschbach und Kinzbeke, die der Aa und der Werre zufließen, gab es Spuren.

Ein Nachweis mithilfe der aufgestellten Wildkamera am Brandbach gelang nicht. Es

Beginn	Ende	Lockmittel	Einsatztage	Anzahl Tage durch Biber aufgesucht	Anzahl Haarproben
01.05.2016	29.05.2016	Äpfel	29	4	0
28.06.2016	06.07.2016	Castoreum	8	4	4

Tab. 7: Übersicht Einsatzzeiträume der Biber-Haarfalle.



Abb. 14: Biber angelockt durch Lockstoff (Castoreum)



Abb. 15: Biber läuft unter der Haarfalle her

Art	Art mtDNA	Haplotyp	Info mtDNA	Geschlecht
Europäischer Biber	<i>Castor fiber</i>	R1	Haplotyp R1 Russland (Woronesch)/ Polen (Popielno; Biberzuchtfarm)	männlich

Tab. 8: Ergebnisse der Analyse der eingesandten Haarprobe, Analyse durch das Senckenberg Labor für Wildtiergenetik, Gelnhausen.

wurden an der Brücke am Brandbach aber bereits mehrfach Losung und auch Trittsiegel dokumentiert. Dies lässt den Schluss zu, dass die Kamera vermutlich nicht einwandfrei funktioniert hat. So wäre es möglich, dass ein Fischotter zwischen Dezember 2015 und Juni 2016 die Brücke passiert, die dort angebrachte Wildkamera aber nicht ausgelöst hat. In dem aufgenommenen Zeitraum von etwa 6 Monaten wäre aufgrund der Spurenlage zu erwarten gewesen, dass die Wildkamera mindestens einmal einen Fischotter erfasst. Die kühle Witterung hat im Winter und Frühjahr trotz häufiger Kontrollen zu einem schnellen Entladen der Kameraakkus geführt. Möglicherweise führte ein geringer Ladezustand zum unentdeckten Passieren eines Tieres.

Auf der anderen Seite zeigt dies, dass das vorgeschlagene quartalsweise Monitoring Fischotter und ihre Spuren effektiv erfasst. Die Wildkameraarbeit ist aufgrund der regelmäßigen Kontrollen und der Hochwassergefahr in Gewässernähe sehr aufwendig und für viele Standorte unpraktikabel. Nicht jede Brücke eignet sich zur Anbringung einer Wildkamera. Hinzu kommen die Möglichkeit des Diebstahls und damit der Verlust der Kamera. Die Kontrolle von festgelegten Punkten alle 3 Monate ist weniger zeitintensiv als die Anbringung und das Betreuen von Wildkameras und bietet die Möglichkeit die Entwicklung des Fischotters im gesamten Kreis Herford zu erfassen.

Eine Übersichtskarte der aufgefundenen Fischotterspuren findet sich im Anhang (s. Abb. 18). Die Spurenlage erscheint nach Abschätzung durch die Fischotterexpertin Anja Roy für ein etabliertes Fischotterrevier bisher zu gering (Roy, 2016). Es könnte sich bisher eher um durchziehende Tiere oder um Randgebiete angrenzender Reviere handeln.

An den Kontroll-Terminen im Dezember 2015 und März 2016 führten die Gewässer im Kreis Herford kurz zuvor aufgrund von starken Regenfällen Hochwasser. Das Hochwasser wird alte Fischotterspuren zerstört haben. Dies erklärt, warum bei der Suche im 3. Quartal 2016 bisher deutlich mehr Spuren

gefunden wurden. In der Zukunft sollte bei Kontroll-Terminen der Einfluss von Hochwasser mehr berücksichtigt werden, sofern auch ältere Spuren ins Monitoring einfließen sollen.

Der Kreis Herford wird zumindest von Fischottern weiterhin oder wieder aufgesucht. Im Mai 2015 wurde durch einen Gülleunfall ein Großteil des Fischbestandes der Else ab dem Zufluss des Violenbaches in Melle zerstört. Es wurde zunächst angenommen, dass damit auch der Fischotter aus dem Kreis Herford verschwindet. Die Ergebnisse können diese Annahme nicht bestätigen. Es konnten auch nach dem Gülleunglück und dem massenhaften Fischsterben Spuren des Fischotters im Kreis Herford gefunden werden.

In Zukunft kann eine dauerhafte Besiedlung des Kreis Herfords durch den Fischotter erwartet werden (s. 3. Biber und Fischotter früher und heute). Das quartalsweise Monitoring wird diese Entwicklung im Kreis Herford erfassen. Im angrenzenden Niedersachsen gibt es eine stabile Population, die sich nach Nordrhein-Westfalen ausbreiten kann. Interessant ist hierzu auch die Verbreitung in den angrenzenden Kreisen Minden-Lübbecke, Lippe und der Stadt Bielefeld. In diesen Kreisen und Städten ist zumindest teilweise ebenfalls ein Monitoringprogramm im Gespräch. Die Ergebnisse aus den Nachbarkreisen sind auch für den Kreis Herford von Bedeutung. Da Fischotter große Wanderstrecken zurücklegen und ebenso große Reviere besitzen, macht eine kreisübergreifende Zusammenarbeit der Biostationen zur Überwachung der Entwicklung des Fischotters Sinn (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ, November 2011). In Bad Salzuflen wurde im Jahr 2009 unweit der Oerlinghauser Straße ein überfahrener Fischotter aufgefunden (NOTTMEYER, 2015). Der Otter ist vermutlich bei dem Versuch die Gewässer zu wechseln von einem Auto erfasst worden. Der Totfund könnte ein Hinweis sein, dass es im Kreis Lippe bereits ein etabliertes Fischotterrevier gibt. Hierzu sind weitere Untersuchungen notwendig.

6.2 Diskussion der Ergebnisse zum Nachweis des Bibers (*Castor fiber*) im Kreis Herford

An der Else zwischen der Stadt Bünde und der Gemeinde Kirchlengern im Kreis Herford hält sich weiterhin ein Biber auf. Es konnte kein Nachweis erbracht werden, dass es sich um mehr als ein Tier handelt. Auf den Wildkameraaufnahmen ist immer nur ein Tier gleichzeitig zu sehen. Es entstanden keine Aufnahmen zur gleichen Zeit an unterschiedlichen Orten. Die Anzahl der im Frühjahr gefundenen Fraßspuren spricht ebenfalls für ein anwesendes Tier. Narben, die durch Revierkämpfe oder Unfälle entstehen und zur Identifikation einzelner Tiere herangezogen werden können, sind nicht erkennbar (CAMPBELL-PALMER et al., 2013; CAMPBELL-PALMER et al., 2015).

Der Biber an der Else ist eindeutig dämmerungs- und nachtaktiv. Dies entspricht auch dem in der Literatur angegebenen Aktivitätsverhalten (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, Februar 2015). In Ausnahmefällen können diese Tiere tagsüber angetroffen werden. Als solche Ausnahme können die Aufnahmen vom 11.04.2016 gegen 6:30 Uhr angesehen werden. Dies ist die einzige Sichtung bei Tageslicht, die bisher von dem Biber an der Else entstanden ist.

Eine große Anzahl der Wildkameraaufnahmen des Bibers sind an den Standorten 4, 5 und 6 entstanden. Diese liegen relativ zentral in dem vermutlichen Revier des Tieres (vgl. Abb. 17). Aufgrund der vermehrten Aktivität des Tieres in den Bereichen kann angenommen werden, dass sich der Wohnbau in der Nähe dieser Standorte befindet. Trotz gezielter Suche konnte dieser bisher aber nicht gefunden werden. Im nächsten Winterhalbjahr wäre eine weitere Suche möglich. Diese bietet sich an, wenn die Bereiche am Ufer größtenteils vegetationsfrei sind.

Die genetische Untersuchung des Tieres ergab den Haplotyp R1. Es handelt sich um ein männliches Tier mit russischer, beziehungsweise polnischer Abstammung. Die Vorfahren

des Tieres oder das Tier selbst gehört zu der Reliktpopulation der Osteuropäischen Biber, die an dem Fluss Woronesch in Russland überlebt hat. 1923 wurde ein Reservat gegründet, um die Biber dort zu erhalten und zu schützen. 1932 entstand die weltweit erste Biberzuchtfarm in Woronesch. Eine weitere entstand 1958 in Popielno (Polen). Diese wurde mithilfe von Bibern aus Woronesch gegründet. Von beiden Zuchtstationen wurden später in ganz Europa (u.a. auch in der Eifel) Biber wiederangesiedelt (FROSCH et al., 2014; DALBECK, 2012).

Bisher wurde angenommen, dass der Biber aus dem Emsland in die Else eingewandert ist. An der Hase und an der Ems gibt es seit einem Wiederansiedlungsprojekt der Universität Osnabrück im Jahre 1990 einen größeren Biberbestand. Eine Einwanderung eines Bibers von der Hase in die Else ist theoretisch aufgrund der Verbindung durch die Bifurkation bei Melle möglich. Das Projekt im Emsland basiert auf der Wiederansiedlung von acht Tieren, die an der Elbe und der Schwarzen Elster (Nebenfluss der Elbe) gefangen wurden (RAMME & KLENNER-FRINGS, 2014). Ein weiteres Ansiedlungsprojekt von Bibern anderer Herkunft ist nicht bekannt. Entsprechend ist anzunehmen, dass es sich bei den Tieren im Emsland um Elbebiber handelt. Eine Einwanderung aus dem Emsland kann nun aufgrund des Ergebnisses der genetischen Untersuchung ausgeschlossen werden. Der Haplotyp des Bibers an der Else entspricht nicht dem eines Elbebibers.

Da kein weiterer möglicher Einwanderungsweg bekannt ist, kann angenommen werden, dass es sich um ein ausgesetztes Tier an der Else handelt. Am Dümmer in Niedersachsen wurden im Jahre 2009 illegal Biber ausgesetzt. Die Tiere dort weisen ebenfalls eine polnische Abstammung auf. Eine Abwanderung vom Dümmer in die Else ist aufgrund der fehlenden direkten Verbindung von der Hunte (die den Dümmer durchfließt) und der Else allerdings sehr unwahrscheinlich. Möglich wäre aber, dass die Tiere zu derselben Zeit oder durch dieselbe Person ausgesetzt

worden sind. Bisher ist nicht bekannt, wer das Tier ausgesetzt haben könnte.

Die Lage des Biberreviers an der Else ist sehr isoliert. Das nächste Revier befindet sich in einer Entfernung von circa 80 Kilometern an der Hase bei Rieste. Eine eigenständige Zuwanderung eines weiteren Bibers als Partner für das etablierte Tier ist sehr unwahrscheinlich. Vermutlich wird das Bibervorkommen an der Else in den nächsten 10 Jahren wieder verschwinden, da die Lebenserwartung der Tiere begrenzt ist.

7. Fazit

Die Gewässer im Kreis Herford werden von Fischottern aufgesucht. Ein etabliertes Fischotterrevier gibt es aufgrund der ermittelten Daten im Kreis Herford derzeit jedoch noch nicht. Die gefundenen Spuren stammen vermutlich von einzelnen Tieren, die das Kreisgebiet erkunden, oder von Tieren aus Revieren in den angrenzenden Kreisen. Es hält sich weiterhin ein Biber an dem Gewässer der Else zwischen der Stadt Bünde und der Gemeinde Kirchlengern auf. Es konnten jedoch keine Belege dafür gefunden werden, dass sich in dem Revier mehr als ein Tier aufhält. Bei dem Tier handelt es sich um einen männlichen osteuropäischen Biber, der vermutlich an der Else oder in der näheren Umgebung der Else ausgesetzt worden ist.

Eine Wildkameraaufnahme eines Fischotters gelang nicht. Zur Dokumentation des Fischotters wurde nur eine Kamera eingesetzt. In Zukunft wäre der Einsatz von mehreren Kameras an verschiedenen Brücken zur gleichen Zeit denkbar. Limitierend bleibt in Bezug auf den Einsatz von Wildkameras allerdings die Verfügbarkeit von geeigneten Plätzen zur Anbringung der Kameras. Der ausreichende Schutz der Kameras vor Hochwasser und Diebstahl wird auch in Zukunft ein Problem sein.

Es ist zu hoffen, dass der Fischotterbestand im angrenzenden Niedersachsen in den nächsten Jahren weiter zunehmen und sich entsprechend ausbreiten wird. Anzunehmen ist, dass der Kreis Herford in Zukunft dauerhaft durch Fischotter besiedelt wird. Eine Zusammenarbeit mit benachbarten Biologischen Stationen und ein dauerhaftes quartalsweises Monitoring soll in Zukunft Aufschluss über die Entwicklung des Fischotters im Kreis Herford geben.

Eine weitere Zuwanderung von Bibern in den Kreis Herford ist unwahrscheinlich. Eine Einwanderung von Tieren aus dem Emsland (über den Fluss der Ems und der Hase in die Else) ist theoretisch zwar möglich, aufgrund der großen Distanz aber fragwürdig. Entsprechend ist die Lage des Biberreviers an der Else als isoliert zu betrachten, obwohl die Eignung des naturnahen Flussverlaufes im NSG zwischen Bünde und Kirchlengern als Lebensraum für Biber außer Frage steht. Ein Fortbestehen des Reviers an der Else wäre nur durch ein weiteres Eingreifen des Menschen möglich.

Der Fischotter und der Biber gehören zu den wenigen Tierarten in Deutschland, die in ihre Lebensräume zurückkehren. Teilweise erfolgt die Wiederbesiedelung geeigneter Habitats aus eigener Kraft, teilweise wird sie aber auch durch Ansiedlungsmaßnahmen unterstützt. Der Kreis Herford kann als Beispiel dafür genommen werden, dass beide Tierarten ihre alten Lebensräume wieder besetzen, wenn ihnen der Raum dazu gegeben wird. Insbesondere ihr strenger Schutzstatus kommt ihnen dabei zugute. Ihr größter Feind bleibt aufgrund der anhaltenden Zerstörung und Zerschneidung von Lebensräumen allerdings der Mensch. Hinzu kommen Interessenkonflikte von Anglern, Fisch- und Landwirten. Diese Konflikte gilt es in Zukunft frühzeitig anzusprechen und zu lösen, damit sowohl der Fischotter als auch der Biber im Kreis Herford und in Deutschland dauerhaft eine Chance haben.

8. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die mich bei meiner Bachelorarbeit unterstützt haben. Ein großer Dank geht vor allem an die Biologische Station Ravensberg im Kreis Herford, die mich sowohl fachlich als auch praktisch unterstützt hat. Die Wildkameras konnte mir die Station dank der Förderung der Stiftung für die Natur Ravensberg zur Verfügung stellen. Ohne diese Unterstützung wären Beobachtungen und Untersuchungen in dem Rahmen nicht möglich gewesen.

9. Literaturverzeichnis

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (Februar 2015). Artenvielfalt im Biberrevier.
- BÜNNING, I., et al. (2004). Biber (*Castor fiber*) in Nordrhein-Westfalen. LÖBF-Mitteilungen, **(3)**: 52–58.
- CAMPBELL-PALMER, R., GOW, D., NEEDHAM, R., JONES, S. & ROSELL, F. (2015). The Eurasian Beaver. Pelagic Publishing: Exeter.
- CAMPBELL-PALMER, R., ROSELL, F. & CAMPBELL-PALMER, R. (2013). Captive Management Guidelines for Eurasian beavers (*Castor fiber*). The Royal Zoological Society of Scotland: Edinburgh.
- DALBECK, L. (2012). Die Rückkehr der Biber - eine Erfolgsgeschichte des Artenschutzes. Zeitschrift des Kölner Zoos, **55(4)**: 167–180.
- DRÖGE, S. (2016). Projektbericht Biberrevierkartierung an der Elbe. Winter 2015/2016.
- FROSCH, C., et al. (2014). The genetic legacy of multiple beaver reintroductions in Central Europe. PloS one, **9(5)**, e97619.
- FROSCH, C. & NOWAK, C. (2015). Merkblatt Haarfallen für genetische Analysen am Biber. Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung. http://www.senckenberg.de/files/content/forschung/abteilung/limnologie/naturschutzgenetik/merkblatt_bibergenetik_in-_hessen_14-12.pdf (24.08.2016).
- HEIDECKE, D. (1986). Taxonomische Aspekte des Artenschutzes am Beispiel der Biber Eurasiens. *Hercynia N. F.*, **22(2)**: 146–161.
- HERR, J. & SCHLEY, L. (2009). Barbed wire hair traps as a tool for remotely collecting hair samples from beavers (*Castor* sp.). *Lutra*, **52(2)**: 123–127.
- HOLY, M. (21.04.2016). Aktuelle Situation der Biber an Dümmer und Hunte.
- KRIEGS, J. O., et al. (2010). Aktuelle Vorkommen des Fischotters *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) in Nordrhein-Westfalen und Hinweise auf ihre genetische Herkunft. *Natur und Heimat*, **70(4)**: 131–140.
- KRIEGS, J.O. (2016). Fischotter (*Lutra lutra*). AG Säugetierkunde NRW — Online-Atlas der Säugetiere Nordrhein-Westfalens. <http://saeugeratlas-nrw.lwl.org/index.php>.
- LANUV NRW (2014a). Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen. Europäischer Biber (*Castor fiber* Linnaeus, 1758). <http://artenschutz.naturschutzinformationen.nrw.de/artenschutz/de/arten/gruppe/saeuetiere/kurzbeschreibung/6540> (15.05.2016).
- LANUV NRW (2014b). Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen. Fischotter (*Lutra lutra* (Linnaeus, 1758)). <http://artenschutz.natur-schutzinformationen.nrw.de/artenschutz/de/arten/gruppe/saeuetiere/kurzbeschreibung/6567> (15.05.2016).
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (NLWKN) (November 2011). Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Fischotter (*Lutra lutra*).

- NOTTMEYER, K. (2015). Projektbericht Biber und Fischotter 2015. Biologische Station Ravensberg.
- RAMME, S. & KLENNER-FRINGS, B. (2014). Zur Wiederansiedlung des Bibers (*Castor fiber albus*) im Emsland. Säugetierkundliche Informationen **(9)**: 265–274.
- ROY, A. (2016). Abschlußbericht zum Fischotter-Monitoring im Kreis Herford.
- RUTISHAUSER, M., et al. (2013). Der Biber - ein Landschaftsgestalter für die Artenvielfalt.
- SENCKENBERG GESELLSCHAFT FÜR NATURFORSCHUNG (16.05.2014). Biber-Multikulti in Deutschland.
- SENN, H., et al. (2014). Nuclear and mitochondrial genetic structure in the Eurasian beaver (*Castor fiber*) - implications for future reintroductions. Evolutionary applications, **7(6)**: 645–662.
- WÖRNER, F.G. (2013). Der Fischotter. Vom Fischdieb zur Öko-Ikone: Niederfischbach.

10. Anhang

Dokumentation	Kamera Nr.	Zeitraum		Einsatz-tage	Standort Nr.	Bemerkung
		Beginn	Ende			
Biber	11	08.01.2016	-	95	1	Diebstahl, bemerkt am 04.05.2016
	13	08.01.2016	28.01.2016	20	1	
		06.02.2016	04.05.2016	81	4	
	10	11.01.2016	28.01.2016	20	2	
		06.02.2016	04.05.2016	81	7	
	14	11.01.2016	12.02.2016	26	2	
		12.02.2016	-	21	3	Diebstahl, bemerkt am 17.03.2016
	4	25.02.2016	01.06.2016	97	5	
5 (7)	25.02.2016	01.06.2016	97	6		
6	25.02.2016	04.05.2016	69	8		
Fischotter	3	21.12.2016	07.06.2016	163	Brandbach Brücke L5	

Tab. 9: Übersicht Wildkameras Einsatzzeiträume und Standorte, Standortnummern siehe Abbildung 17 im Anhang

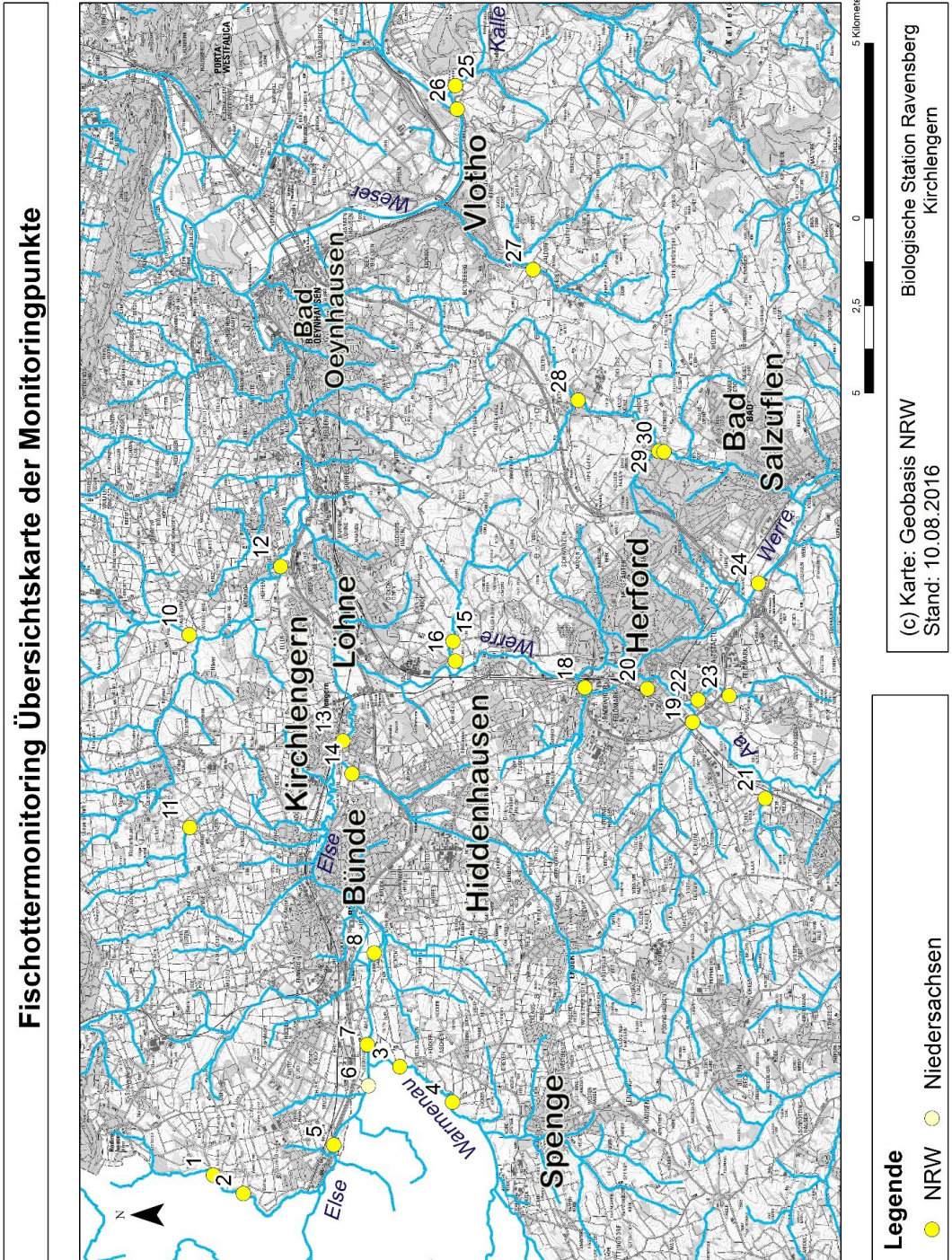


Abb. 16: Übersichtskarte der Monitoringpunkte für das Fischottermonitoring ab 2015/16 im Kreis Herford

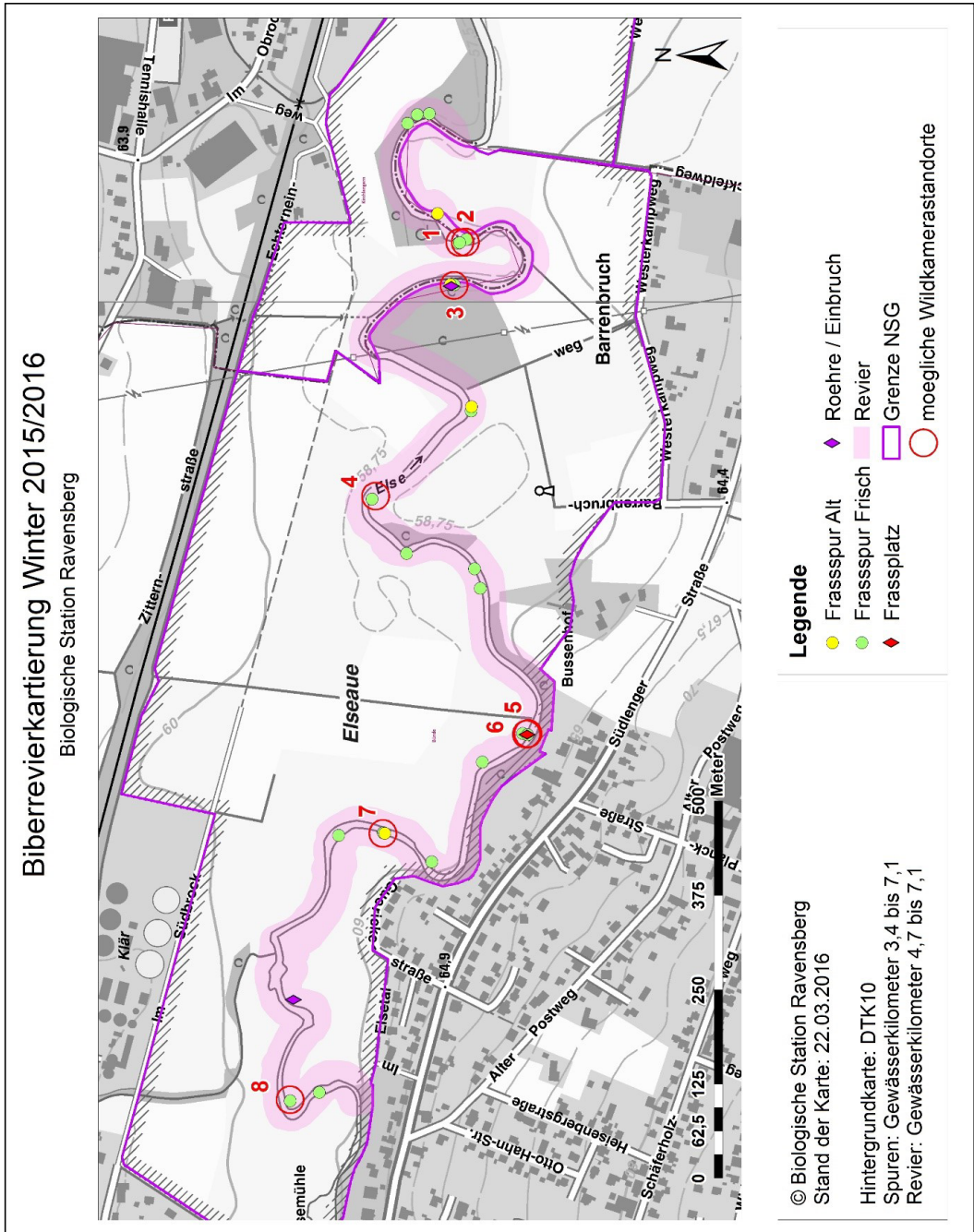


Abb. 17: Standorte und Standortnummern der Wildkamera im Biberrevier an der Else

MP Nr.	Gewässer	11.03.2015 Nachweis		14.12.2015 Nachweis		07.03.2016 Nachweis		26.07.2016 Nachweis	
		ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
1	Kilverbach-Fischteiche	X		?					
2	Kilverbach		X		X				
3	Warmenau		X		X			X	
4	Warmenau		X		X				
5	Else	?			X				X
6	Else		X		X			X	
7	Else		X		X				X
8	Neue Else		X		X				X
10	Tengener Bach		X		X				X
11	Ostbach		X		X				X
12	Mühlenbach		X		X				
13	Else	X			X				X
14	Brandbach	X		X				X	
15	Bramschebach		X		X				
16	Bramschebach		X		X				
18	Düsedieksbach						X		
19	Kinzbeke					X			
20	Aa						X		
21	Holtbeke						X		
22	Flachsbach						X		
23	Flachsbach						X		
24	Werre						X		
25	Kalle						X		
26	Kalle						X		
27	Forellenbach						X		
28	Salze						X		
29	Finnebach						X		
30	Salze						X		

Tab. 10: Kontrollierte Stellen an Gewässern auf Fischotterspuren, Kreis Herford.

Attraktivität und Erlebniswert von Vogelarten des Obersees in Bielefeld – Ergebnisse einer Umfrage –

Jürgen ALBRECHT, Bielefeld
in Zusammenarbeit mit Mitgliedern des NABU-Stadtverbandes Bielefeld

Mit 8 Abbildungen und 2 Tabellen

Inhalt	Seite
1. Zusammenfassung	109
2. Einleitung und Dank	109
3. Methodik der Umfrage	109
4. Ergebnisse	111
4.1 Rohdatenverteilung	111
4.2. Artenkenntnis der Teilnehmer	111
4.3 Bekanntheitsgrad der einzelnen Vogelarten	113
4.4 Attraktivität einzelner Vogelarten	114
4.5 Attraktivität, Bekanntheitsgrad und Artenkenntnis	115
5. Diskussion: Naturerleben, Biodiversität und Vogelbeobachtung als Erholungsfaktoren	116
5.1 Literaturübersicht: Biodiversität, Vogelartenvielfalt und Vogelbeobachtung als Erholungsfaktoren	116
5.2 Einflussgrößen auf die Attraktivität von Vogelarten	118
6. Literatur	121
7. Anhang	123

Verfasser:

Dr. Jürgen Albrecht, Hageresch 66, D-33739 Bielefeld, E-Mail: jalbrecht.bielefeld@t-online.de

1. Zusammenfassung

In einer Umfrage des NABU Bielefeld zum Thema „Natur und Erholung am Bielefelder Obersee“ wurde auch nach der Attraktivität von 22 Vogelarten gefragt. 285 Fragebögen von Teilnehmern einer ornithologischen Tagung, Besuchern der NABU-Homepage und Besucherinterviews am Obersee-Rundweg wurden ausgewertet. Die Hälfte aller abgegebenen Beurteilungen lautete „sehr attraktiv“, nur 11% urteilten „wenig(er) oder nicht attraktiv“. Die Verteilung innerhalb der drei Testgruppen war ähnlich, Vogelkenner urteilten positiver als der Durchschnitt. 19% der möglichen Beurteilungen fehlten, wohl aus Unkenntnis der jeweiligen Arten. Die wenigsten Fehlangaben kamen von den Tagungsteilnehmern, die meisten von den Obersee-Passanten; 30% der Fragebögen war lückenlos beurteilt. Die Artenkenntnis war damit außergewöhnlich hoch, was ein großes Naturinteresse der Besucher und befragten Personen belegt. Den höchsten Bekanntheitsgrad erreichte die Stockente (94%), den geringsten der Gänsesäger (45%). Die mittlere Attraktivität der einzelnen Arten lag zwischen 1,0 (sehr attraktiv; Flussregenpfeifer) und 2,0 ([mittel] attraktiv, Stockente), mit signifikanten Unterschieden zwischen etlichen Arten. Ein gleichgerichteter Zusammenhang zwischen Attraktivität, Bekanntheit und Artenkenntnis war nicht nachweisbar.

Vor dem Hintergrund einer Literaturlauswertung zu Naturerleben, Biodiversität und Vogelbeobachtung als Erholungsfaktoren wurden die Attraktivitätsangaben hinsichtlich verschiedener Einflussgrößen analysiert. Als Mehrfaktorenkomplex wird die Attraktivität von verschiedenen Kriterien und Kriterienkombinationen geprägt, unter denen die Stetigkeit den größten Einfluss ausübt, gefolgt von – je nach Tiefe der Fachkenntnis – Rarität, Häufigkeit, Größe und Sichtbarkeit. Die allgemeine Bekanntheit einer Art hat den geringsten Einfluss auf die Attraktivität. Die stärkste Korrelation mit der Attraktivität

zeigten Summenwerte der wichtigsten Einzelkriterien.

Wasservogelarten werden als für den Erlebnis- und Erholungswert einer naturnahen Grünanlage wichtige Requisiten mit hoher Attraktivität für die allermeisten Besucher eingestuft. Die Erhaltung und der Schutz der Vogelartenvielfalt liegen damit auch im Interesse einer hohen Erholungsqualität.

2. Einleitung und Dank

In den Jahren 2015/2016 führte der NABU-Stadtverband Bielefeld eine Befragung zum Thema „Erholung und Natur am Bielefelder Obersee“ durch. Schwerpunkt der Befragung war die Nutzung und Bedeutung des Obersees einschl. des angrenzenden Landschaftsparks für die Erholung der an der Befragung teilnehmenden Personen. Diese Fragestellung wurde von ALBRECHT & BROCKMEYER (2017) ausgewertet. In einer Zusatzfrage wurden die Teilnehmer um ihre Einschätzung der Attraktivität von bis zu 22 Vogelarten gebeten. Die Antworten auf diese Frage werden nachfolgend vorgestellt und mit dem Konzept von ALBRECHT (2015) zur Einschätzung des Erlebniswertes von Vogelarten im Kontext der naturnahen Erholung verglichen.

Für die Unterstützung der Umfrage insbesondere durch J. und S. BROCKMEYER sowie C. TIEKÖTTER danke ich sehr herzlich.

3. Methodik der Umfrage

Es wurden zwei in Nuancen unterschiedliche Fragebögen eingesetzt (Näheres bei ALBRECHT & BROCKMEYER 2017):

Ein Bogen wendete sich an Spaziergänger („Passanten“), die auf dem Rundweg um den Obersee persönlich befragt wurden. Auf die Frage „Wie attraktiv sind folgende Vogelarten für Sie?“ waren folgende vorgegebenen

Antworten möglich: „kenne ich nicht“, „sehr attraktiv“, „attraktiv“, „weniger attraktiv“, „unattraktiv“. Gefragt wurde nach folgenden Arten, die als Brut-oder Gastvögel regelmäßig am Obersee anzutreffen sind: Höckerschwan, Kanada-, Nil- und Grau-/Hausgans (Hybrid-schwarm), Stock- und Reiherente, Gänsesäger, Haubentaucher, Kormoran, Silber- und Graureiher, Teich- und Blässhuhn, Lachmöwe, Eisvogel, Mehlschwalbe.

Einen zweiten Fragebogen („Expertenbogen“) konnten vogelkundlich Interessierte online über die Homepage des NABU Bielefeld oder als Teilnehmer der Ornithologentagung OWL in der Universität Bielefeld am 7.11.2015 ausfüllen. Er enthielt zur Frage „Wie attraktiv sind folgende Vogelarten für Sie?“ sechs zusätzliche Vogelarten, nämlich Singschwan, Krick-, Löffel-, Tafelente, Flussregenpfeifer und Flusssuferläufer.

Insgesamt lagen für die Auswertung 285 ausgefüllte Fragebögen vor, 32 Bögen von Teilnehmern der Ornithologentagung OWL (in der Auswertung als „Tagung“ bezeichnet), 68 Bögen online über die Homepage aus dem Zeitraum Dezember 2015 bis Juli 2016 (im Folgenden „Homepage“) sowie 185 Bögen von Spaziergängern am Obersee im Zeitraum Januar bis Juli 2016 (im Folgenden „Passanten“). Zur Attraktivität von Vogelarten wurden 4.179 Angaben gemacht, 157mal fehlten Angaben, 826mal war die Art „nicht bekannt“ (s. Tab. 2 im Anhang).

Die Berechnungen wurden mit Excel 2007 von Microsoft Office durchgeführt und die Korrelationen der arithmetischen Mittel mit der Funktion KORREL bestimmt, um bloße Zusammenhänge zu illustrieren.

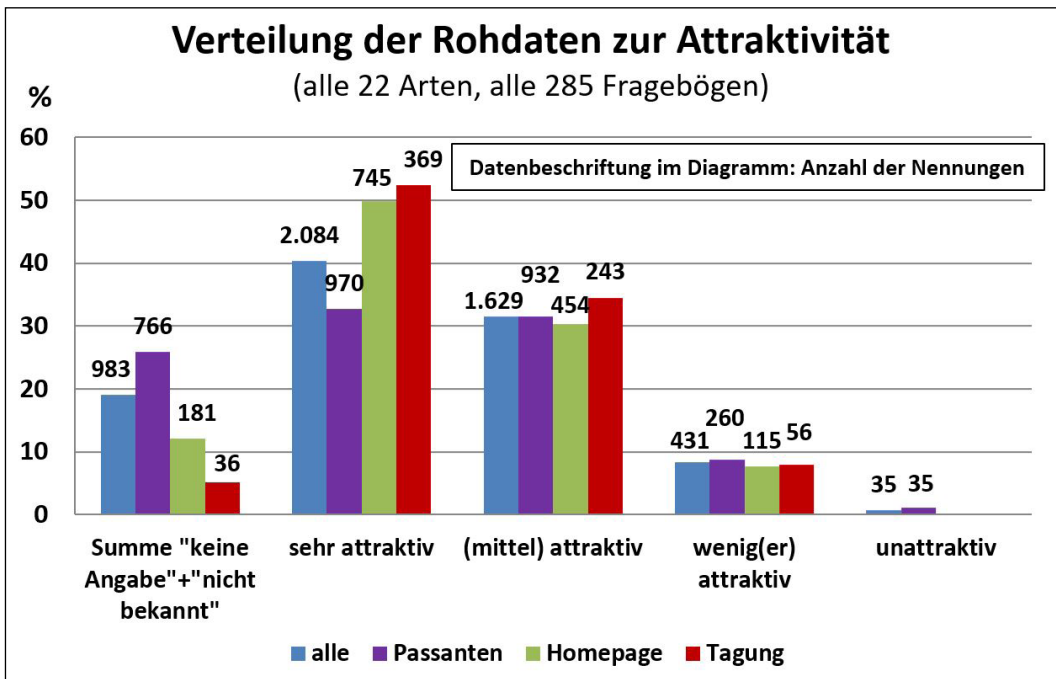


Abb. 1: Verteilung der Rohdaten zur Beurteilung der Attraktivität von Vogelarten innerhalb der drei Testgruppen (Tagungsteilnehmer, Homepage-Besucher, Obersee-Passanten).

4. Ergebnisse

4.1 Rohdatenverteilung

Die Verteilung der Antworten, getrennt nach den Testgruppen „Tagung“, „Homepage“ und „Passanten“, zeigt Abb. 1 (zugehörige Daten vgl. Tab. 2 im Anhang). Die Ordinate beschriftung zeigt die Prozentzahlen der abgegebenen Einzelbeurteilungen innerhalb der drei Testgruppen sowie summarisch für alle Teilnehmer an, während die Beschriftung im Diagramm die absoluten Anzahlen der Attraktivitätsbeurteilung wiedergibt.

Im Gesamtdatensatz fehlten 19% der maximal möglichen Einschätzungen, entweder weil keine Angabe gemacht wurde (3%) oder die Art nicht bekannt war (16%). Auffällig ist die insgesamt sehr positive Bewertung aller Gruppen (linkssteile Verteilung): Über alle Arten und Testgruppen entfiel die höchste Einschätzung jeweils auf „sehr attraktiv“, die zweithöchste auf „(mittel) attraktiv“, und die dritthöchste auf „wenig(er) attraktiv“. Die Einstufung „unattraktiv“ nannten die Passanten sehr selten (0,8%). Diese Wahlmöglichkeit fehlte auf den Expertenbögen, was jedoch zu keiner wesentlichen Verschiebung der Ergebnisse führte: Bei einer Befragung der Teilnehmer der Ornithologentagung OWL in der Universität Bielefeld am 5.11.2016 wählten diese mit ca. 0,6% der möglichen Optionen die Einstufung „unattraktiv“.

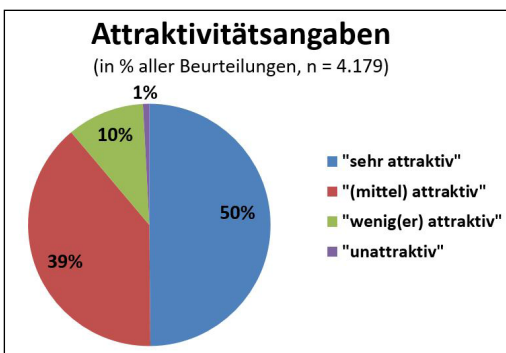


Abb. 2: Verteilung der Attraktivitätsbeurteilungen für alle nachgefragten Vogelarten.

Betrachtet man die Verteilung aller abgegebenen Attraktivitätsbeurteilungen (Abb. 2) wird deutlich, dass die Hälfte aller Angaben „sehr attraktiv“ und lediglich 11% „wenig(er) oder nicht attraktiv“ lautet.

Tendenziell fiel die Beurteilung durch die „Experten“ positiver aus (Abb. 1): 50% (Homepage) bzw. 52% (Tagung) aller Nennungen lauteten „sehr attraktiv“, das arithmetische Mittel aller Experten-Beurteilungen beträgt 1,52 bzw. 1,53. Die „Passanten“ urteilten mit 33% aller Nennungen „sehr attraktiv“, dicht gefolgt von „attraktiv“ (32%), das arithmetische Mittel aller Beurteilungen dieser Gruppe beträgt 1,71 (vgl. auch Kap. 4.4). Zur Ermittlung des arithmetischen Mittels wurden die Attraktivitätsurteile durch Zahlen ersetzt: „sehr attraktiv“ = 1, „(mittel) attraktiv“ = 2, „wenig(er) attraktiv“ = 3, „unattraktiv“ = 4.

4.2. Artenkenntnis der Teilnehmer

Zur Frage, inwieweit die Artenkenntnis und mithin das persönliche Interesse für die Vogelbeobachtung das Ergebnis beeinflusst, wurde die Artenkenntnis der Teilnehmer über die fehlenden Angaben geschätzt, wobei die Zahl der Datenlücken in jedem Fragebogen als Hilfsgröße diente. „Keine Angabe“ sowie „Art nicht bekannt“ wurden also gleichgesetzt und als fehlende Artenkenntnis interpretiert. Dabei ist die unterschiedliche Befragungssituation der drei Testgruppen zu berücksichtigen: Während die Tagungsteilnehmer spontan ohne weitere Erläuterungen oder Abbildungen urteilten, konnten sich Homepage-Besucher theoretisch über die einzelnen Arten zuhause am Bildschirm informieren; beide Testgruppen antworteten ohne Interviewpartner. Erkannten hingegen Passanten einzelne Arten nicht, wurde dies von den Interviewern bis auf wenige Ausnahmefälle als jeweiliges Ergebnis notiert, bevor ihnen anschließend erläuternde Bildtafeln gezeigt wurden.

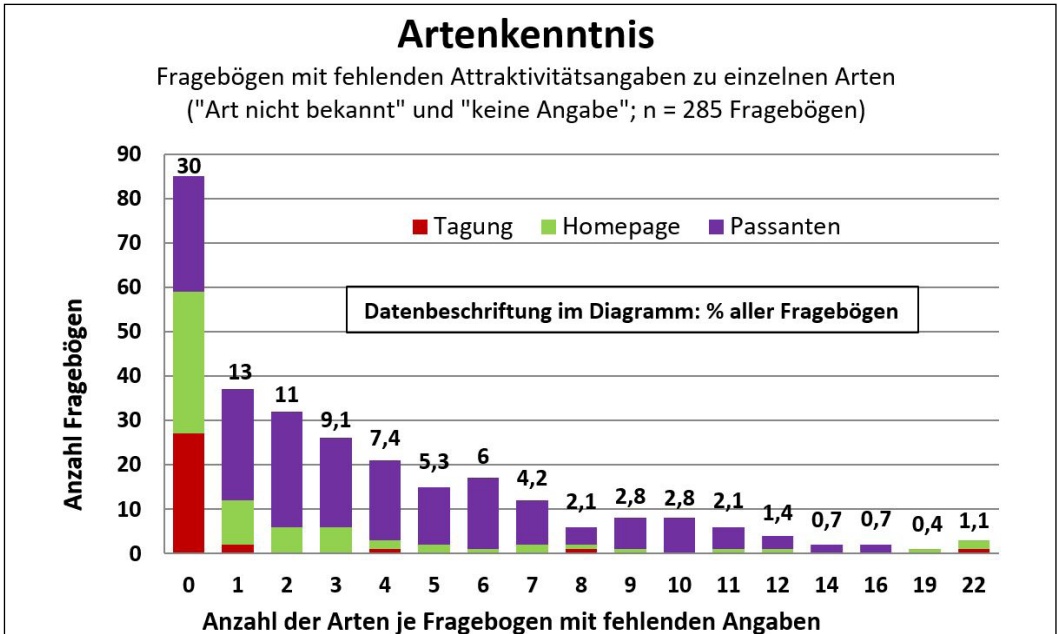


Abb. 3: Abschätzung der Artenkenntnis anhand der Fragenbogenzahl mit lückenhaften Attraktivitätsangaben bei den drei Testgruppen (Tagungsteilnehmer, Homepage-Besucher, Obersee-Passanten).

Obwohl die Artenkenntnis somit geringfügig fehlinterpretiert werden kann, ist das Ergebnis höchst überraschend, denn die Befragten bewiesen eine erstaunlich gute Artenkenntnis (Abb. 3): 30% der Befragten kannten alle Ar-

ten, 33% mussten nur bei einer bis drei Arten passen, 19% bei vier bis sechs Arten, und nur 18% kannten sieben oder mehr Arten nicht.

Erwartungsgemäß stammten die weitaus meisten Datenlücken von den Passanten,

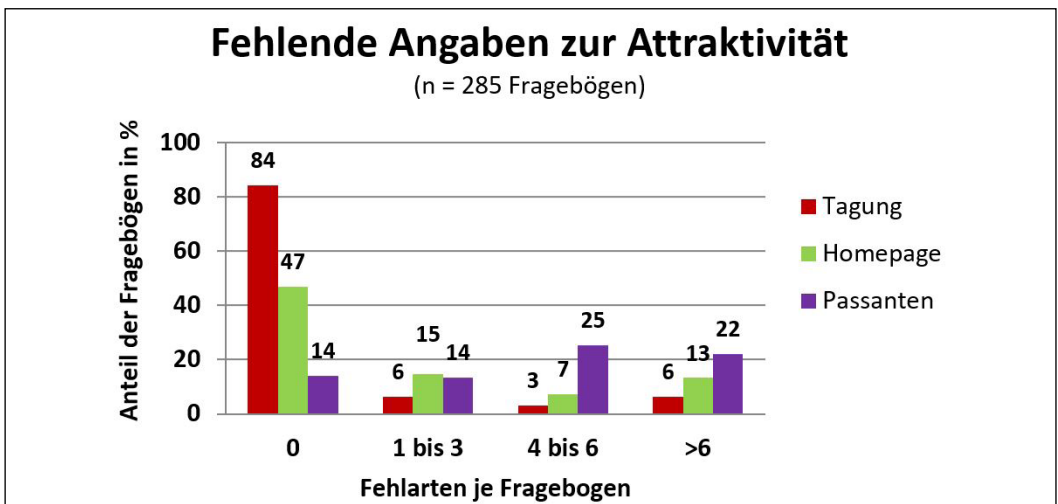


Abb. 4: Prozentuale Verteilung der Fragebögen mit Datenlücken (keine Angabe, Art nicht bekannt) bei den drei Testgruppen.

doch auch hier kannten immerhin 14% aller Befragten alle Arten und 39% kannten nur eine bis drei Arten nicht bzw. 25% vier bis sechs Arten nicht. Die Artenkenntnis der Homepagebesucher lag etwa in der Mitte dazwischen (Abb. 4).

Da die Artenkenntnis in Bielefeld kaum besser ausgeprägt sein dürfte als anderswo darf geschlossen werden, dass nicht nur die Tagungs- und Homepagebesucher, sondern auch die Oberseebesucher aufmerksame und interessierte Naturbeobachter sind und die Vogelwelt einen wichtigen Teil des Erholungserlebnisses bildet. Diese Charakteristik ist sicherlich nicht repräsentativ für die Einwohner der Gesamtstadt, dürfte aber die Interessenlage der befragten Personen gut widerspiegeln (zur Frage der Repräsentativität der Daten vgl. auch ALBRECHT & BROCKMEYER 2017). Eine weitere Erklärungsmöglichkeit für die ungewöhnlich gute Artenkenntnis wäre, dass nicht interessierte Passanten auch weniger bereit gewesen sein könnten, auf Fragen zu antworten.

4.3 Bekanntheitsgrad der einzelnen Vogelarten

Da in den Gruppen der Tagungsteilnehmer und Homepage-Besucher jeweils auch einzelne Fragebögen enthalten sind, bei denen Datenlücken auf eine geringere Artenkenntnis schließen lassen, wurden die Daten für die folgenden Auswertungen neu nach aufsteigender Zahl fehlender oder nicht bekannter Artangaben gruppiert. Da die Obersee-Passanten (bis auf einen) nur zu 15 Arten befragt wurden, beruhen die Einschätzungen im rechten Block der Abb. 5 zu den Arten Löffel- bis Tafelente nur auf Expertenangaben (Tagung, Homepage sowie ein Passant).

Die allgemein bekanntesten am Obersee anzutreffenden Arten sind Stockente, Grau-/Hausgans, Graureiher und Höckerschwan, gefolgt von Kormoran, Haubentaucher, Lachmöwe und Eisvogel (wenngleich letzteren viele vielleicht nur aus den Medien kennen). Überraschend ist einerseits die relativ schlechte Positionierung der Mehlschwalbe (den

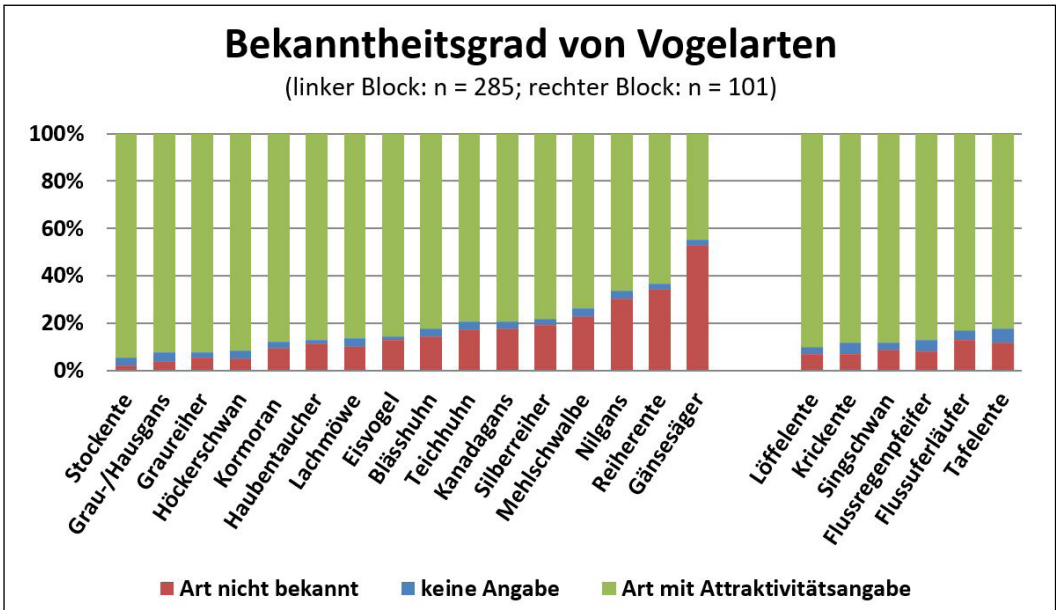


Abb. 5: Bekanntheitsgrad einzelner Vogelarten auf Basis vorliegender Attraktivitätsangaben. Linker Block: Alle Teilnehmer, rechter Block: Tagungsteilnehmer und Homepage-Besucher.

einzig, nicht den Wasser- oder Watvögen zugehörigen und schwieriger zu beobachtenden, früher aber im Siedlungsbereich weit verbreiteten Kleinvogel der Fragebogenliste kennen inzwischen offenbar viele nicht mehr), andererseits der mit 45% immer noch erstaunlich hohe Bekanntheitsgrad des nur selten als Wintergast anzutreffenden und für Laien nicht leicht erkennbaren Gänsejägers.

Die guten Bekanntheitsgrade im rechten Block der Abb. 5 sind nur durch die Zusammensetzung der Befragten (überwiegend Vogelinteressenten) erklärbar.

4.4 Attraktivität einzelner Vogelarten

Die Einschätzung der Attraktivität der einzelnen Arten aus der persönlichen Sicht der Befragten wird nachfolgend durch das arithmetische Mittel der Angaben (+/- Standardabweichung) dargestellt, wobei die Attraktivitätsurteile durch Zahlen ersetzt wurden (vgl. Kap. 4.1). Die Ergebnisse der gängigen und auffälligen (285 Fragebögen) sowie der selteneren Vogelarten (101 Fra-

gebögen) werden getrennt wiedergegeben (Abb. 6 und 7):

Auffällig ist wiederum eine insgesamt recht gute Beurteilung bei relativ geringer Spreizung: Der schlechteste Mittelwert (Stockente) liegt bei 2,0 (entspr. „[mittel] attraktiv“), die besten Werte (Flussregenpfeifer, Eisvogel) bei 1,0 bzw. 1,1 (entspr. „sehr attraktiv“).

Die Signifikanzen der Unterschiede zwischen den Arten (t-Test mit der Formel von SACHS 1984 für ungleiche Varianzen) seien beispielhaft im Vergleich zur Stockente aufgeführt: In der Reihenfolge der Abb. 6 sind die Unterschiede zu Grau-/Hausgans, Blässhuhn und Lachmöwe nicht signifikant, signifikant [*] unterscheiden sich Kanadagans, [**] Teichhuhn und Nilgans, [***] Höckerschwan bis Eisvogel.

In der Reihenfolge der selteneren Arten (Abb. 7) sind die Unterschiede zum Singschwan nicht signifikant bei den Enten, signifikant [*] beim Flussuferläufer und [***] beim Flussregenpfeifer. Die genannten Signifikanzen der Unterschiede zwischen vielen Arten erlauben weitere Analysen zu möglichen Stellgrößen der Attraktivität (vgl. auch Kap. 5.2).

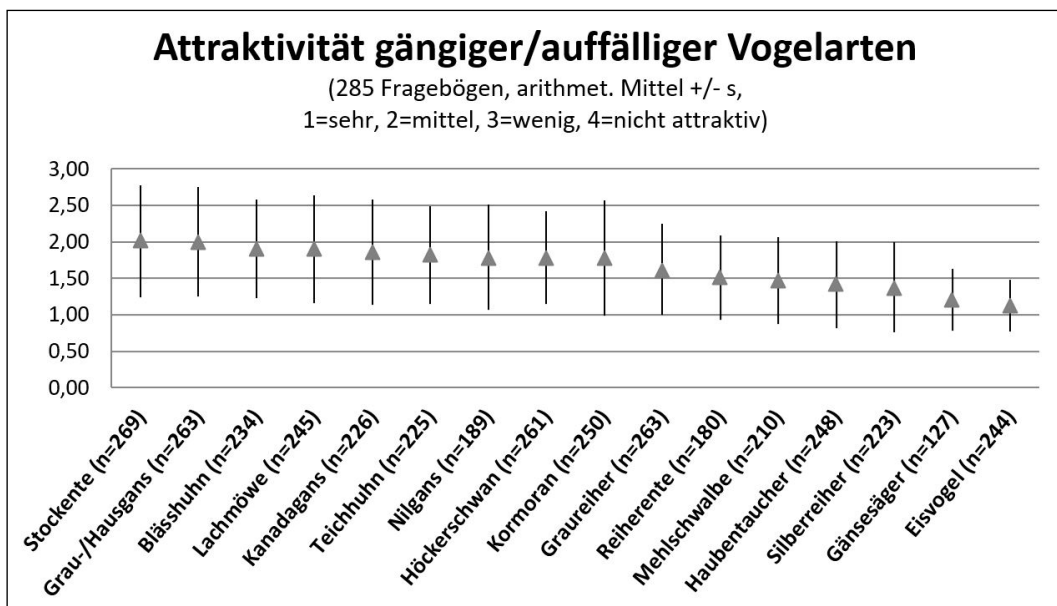


Abb. 6: Beurteilung der Attraktivität gängiger bzw. auffälliger Vogelarten am Obersee.

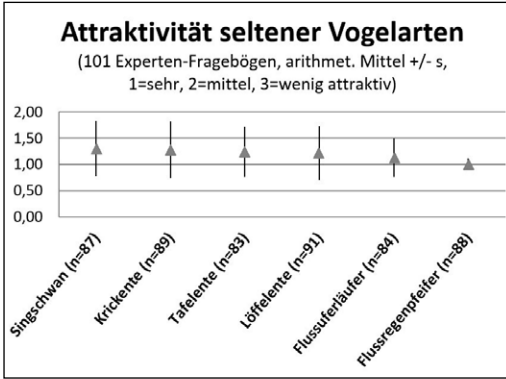


Abb. 7: Beurteilung der Attraktivität seltener Wasser- und Watvogelarten am Obersee.

4.5 Attraktivität, Bekanntheitsgrad und Artenkenntnis

Die Korrelation zwischen der Bekanntheit der Arten und ihrer Attraktivität zeigt zwar einen negativen Trend (je bekannter/gewöhnlicher, desto weniger attraktiv: $r = -0,47$ bei den gängigen/auffälligen Arten, $r = -0,26$ bei den selteneren), ist jedoch nicht signifikant. Einige Beispiele (sortiert nach abnehmendem Bekanntheitsgrad in %) zeigen die teils gegenläufigen Zusammenhänge zwischen der Attraktivitätsbeurteilung für eine Art und der Artenkenntnis der Beurteiler

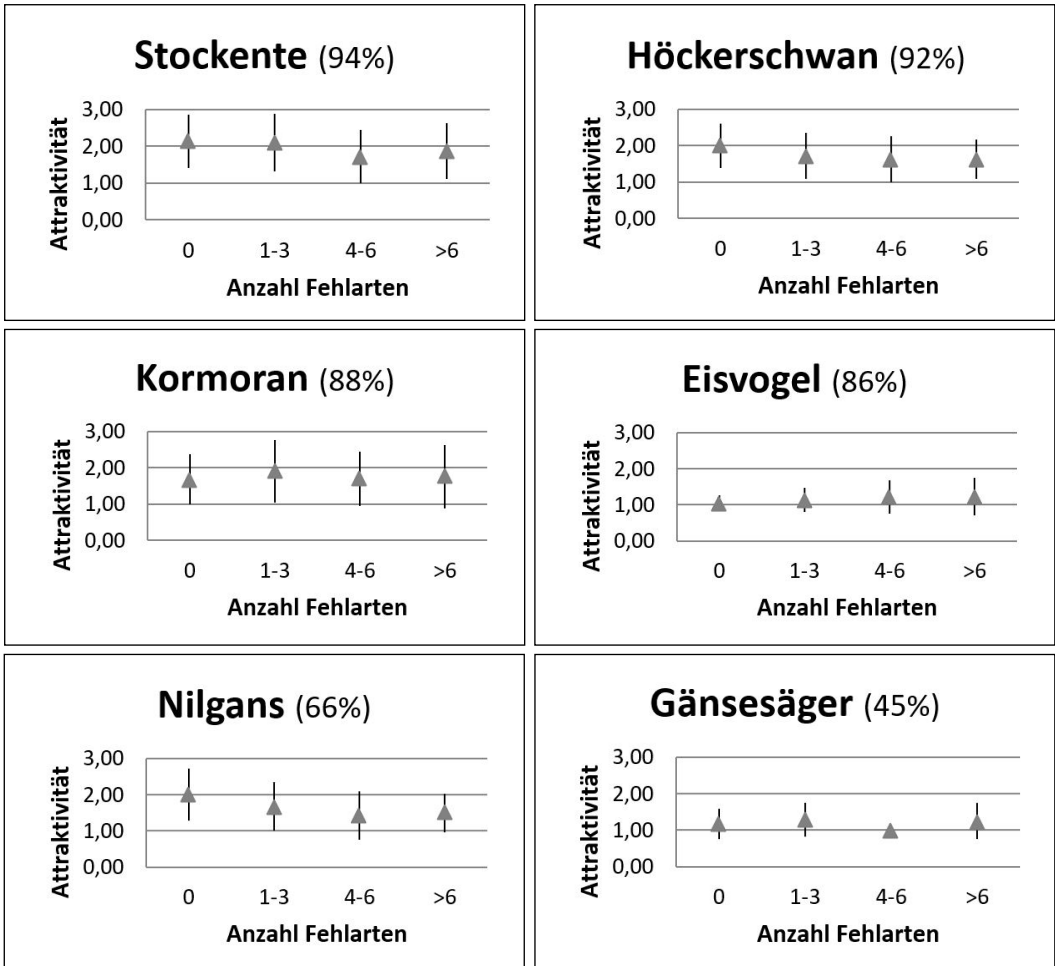


Abb. 8 a-f: Zusammenhänge zwischen Attraktivitätsbeurteilung und Artenkenntnis der Beurteiler für ausgewählte Arten, sortiert nach Bekanntheitsgrad der Art (Prozentzahl hinter den Artnamen).

(Abb. 8a–f): Einen leicht negativen Trend zeigen Stockente, Höckerschwan und Nilgans, einen eher positiven der Eisvogel, indifferent sind Kormoran und Gänsesäger: Ein gemeinsames Muster ist nicht erkennbar.

5. Diskussion: Naturerleben, Biodiversität und Vogelbeobachtung als Erholungsfaktoren

5.1 Literaturübersicht: Biodiversität, Vogelartenvielfalt und Vogelbeobachtung als Erholungsfaktoren

In den letzten Jahren wurden vermehrt Studien über die Ökosystemleistungen der Stadt für ihre Bewohner publiziert, u.a. über Wirkungsweise, Wert und Wertschätzung von Stadtnatur und städtischen Naturerfahrungsräumen für die Förderung von Gesundheit, Erholung, Wohlbefinden, Lebenszufriedenheit, Umweltbildung, Integration und Artenvielfalt. Mehrheitlich werden dabei die grüne Infrastruktur („Stadtgrün“ – Grünräume, „Stadtblau“ – Gewässer) und ihrer Strukturelemente beleuchtet und teilweise auch monetarisiert als Finanz- und Wirtschaftsfaktor bewertet. Neuere Übersichten enthalten z.B. der Band „Naturkapital Deutschland – TEEB DE“ (2016) und GEBHARD (2010). Die Wertschätzung ihrer Stadtnatur durch die Bielefelder Bevölkerung dokumentierten FRANK et al. (2004). Untersuchungen zur Biodiversität und deren Bedeutung als Bestandteil dieser Infrastruktur finden sich allerdings eher spärlich. Im Folgenden seien beispielhaft einige in der Literatur dargestellten Aspekte vorrangig zur **Biodiversität** zusammengefasst.

- In der repräsentativen Bevölkerungsumfrage „Naturbewusstsein 2016“ (BMUB & BfN 2016) trifft die Aussage „Die biologische Vielfalt fördert mein Wohlbefinden und meine Lebensqualität“ für 85% der Befragten zu (44% voll und ganz, 41% eher; 11% eher nicht, 3% überhaupt nicht). Die Aussa-

ge „Wenn die biologische Vielfalt schwindet, beeinträchtigt mich das persönlich“ trifft für 69% zu (24% voll und ganz, 45% eher, 21% eher nicht, 6% überhaupt nicht).

- Biodiversität ist positiv mit dem Wohlbefinden und der wahrgenommenen Erholungswirkung sowohl in urbaner als auch in stadtnaher Umgebung verknüpft, sei es direkt oder indirekt, und deren Schutz dient somit sowohl der Natur als auch dem Menschen (CARRUS et al. 2015).
- Artenvielfalt ist ein wichtiger Wert städtischer Naturerfahrungsräume für die Förderung der kindlichen Entwicklung (u.a. Kreativität, Eigenständigkeit, Verantwortlichkeit, Fach- und Sozialkompetenz: Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016, Kap. 6).
- Die Beobachtung und Erkundung einer Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten als Bestandteil naturgärtnerischer Erfahrungen stärkt die Stressresistenz belasteter Kinder (Naturprojekt „Familien in Balance“: Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016, S. 109; www.faba-naturprojekt.de).
- Die von Grünanlagenbesuchern in Sheffield empfundene und die tatsächlich feststellbare Pflanzenvielfalt korrelieren bei FULLER et al. (2007) hochsignifikant, während bei Schmetterlingen kein derartiger Zusammenhang und auch bei Vögeln nur ein schwach positiver, aber nicht signifikanter Zusammenhang festgestellt werden konnte (Schmetterlinge und Vögel sind allerdings in strukturierten Parkanlagen auch weniger gut sichtbar). Bei einer späteren Untersuchung in Sheffield (DALLIMER et al. 2012) war hingegen für keine der drei Gruppen (Pflanzen, Schmetterlinge, Vögel) ein Zusammenhang zwischen der wahrgenommenen und der tatsächlichen Artenvielfalt nachweisbar. Von den jeweils vier auf Fotos gezeigten Vogel-, Pflanzen- und Schmetterlingsarten erkannten die Besucher in Sheffield am ehesten die Vogelarten (Median Vögel: 1,38, Pflanzen: 0,32, Schmetterlinge: 0,29); Blaumeise (rund 66%) und Zaunkönig (rund 39%) erreichten die höchsten Bekanntheitsgrade.

- Das Wohlbefinden der Studienteilnehmer in Sheffield korrelierte positiv mit der empfundenen Artenvielfalt aller drei Gruppen (DALLIMER et al. 2012), während der Zusammenhang mit der tatsächlichen Vielfalt uneinheitlich war: Die Artenvielfalt korrelierte bei Vögeln positiv, bei Pflanzen negativ und bei Schmetterlingen gar nicht mit der empfundenen Vielfalt. DALLIMER et al. vermuten, dass die Häufigkeit bestimmter, insbesondere charismatischer Arten (seltener, aber einfach zu bestimmende Arten wie Eisvogel oder Graureiher) in diesem Kontext wichtiger sein dürfte als die Artenvielfalt.
- Als Kriterium für die Auswahl eines Ziels „im Grünen“ in Bielefeld steht für 770 befragte Personen die „Natürlichkeit“ an 1. Stelle (88,9% sehr wichtig oder wichtig), an 4. Stelle nach der Gepflegtheit/Sauberkeit und Sicherheit steht mit 72,4% die Vielfalt an Pflanzen und Tieren (FRANK et al. 2004, 12).

Der Aspekt der **Vogelartenvielfalt** als Wohlfahrtsfaktor wird ausdrücklich in den folgenden Arbeiten aufgegriffen:

- In einer norwegischen Studie zählten Kleinvögel, Enten und Gänse neben Eichhörnchen, Schmetterlingen, Igel und Hunden zu den beliebtesten Tierarten, und das Beobachten und Füttern von Vögeln war mit 41% nach dem Ansehen von Naturfilmen im Fernsehen (59%) die zweitbeliebteste tierbezogene Beschäftigung noch vor der Beobachtung von Säugetieren (34%; BJERKE & ØSTDAHL 2004).
- In einer Untersuchung neun australischer Klein- und Mittelstädte, an der gut 1.000 Haushalte in 36 verschiedenen Nachbarschaften teilnahmen, war das persönliche Wohlbefinden positiv korreliert mit der Vielfalt und Häufigkeit von Vogelarten und der Vegetationsbedeckung bzw. -dichte (LUCK et al. 2011). Noch stärker war der Zusammenhang zwischen diesen Merkmalen und der Zufriedenheit mit der Nachbarschaft.
- In einer Studie in Illinois, USA, mit knapp

1.000 Bewohnern stadtrandnaher Einfamilienhaussiedlungen wurde gleichfalls kein Zusammenhang zwischen der empfundenen und tatsächlich beobachteten Vogelartenvielfalt gefunden, den Vögeln in der Nachbarschaft jedoch bis auf wenige Ausnahmen hohe Sympathie entgegengebracht (BELAIRE et al. 2015): in einer fünfstufigen Likert-Skala wurde positiven Aussagen (z.B. schönes Aussehen, angenehmer Gesang, Förderung des Wohlbefindens, Bedeutung im Ökosystem, Bedeutung für Umwelterziehung, Spaß an Beobachtung und Bestimmung) durchweg zugestimmt, negativen widersprochen (z.B. unschönes Aussehen, störende Lautäußerungen, Beschädigung von Pflanzen, Nestbau an unerwünschten Stellen, Krankheitsübertragung; lediglich die Belästigung durch Vogelkot wurde etwa neutral eingeschätzt). Diese Untersuchung schloss allerdings keine Wasservögel ein.

- Vogelgesang wird durchweg als positiv empfunden und verbessert die Einschätzung bestimmter Siedlungsbilder, wobei ein gemischter Gesang mehrerer Arten positiver eingestuft wird als Einzelgesänge (HEDBLUM et al. 2014); gemischter Vogelgesang könnte ein leichter wahrnehmbarer Indikator für Artenvielfalt sein. Auch hier wurden keine Wasservögel untersucht und die Autoren weisen darauf hin, dass nicht alle Vogelstimmen als attraktiv empfunden werden (z.B. die von Möwen, Gänsen, Enten). Die Attraktivität von Wasservögeln dürfte daher weniger durch deren Stimme bestimmt werden.

Bislang existieren insgesamt nur wenige quantitative Untersuchungen zur **Vogelbeobachtung** als Erholungsfaktor in urbanen Grünräumen. Natürlich geben Aktivitäten von Vogel- und Naturschutzvereinen einige Hinweise auf die Bedeutung der Vogelbeobachtung, z.B. dass immer mehr Anhänger gewinnende bundesweite Birdrace, oder die zunehmende Dateneinspeisung in diverse Be-

obachtungsportale (wie ornitho, naturgucker, sturmmöwe u.a.), oder die Einbindung ehrenamtlich erhobener Vogeldaten als Indikatoren in die behördliche Umweltbeobachtung. Sie betreffen aber vorrangig speziell interessierte Personenkreise und weniger die Gesamtbevölkerung. Die nachfolgend zusammengestellten Veröffentlichungen geben Hinweise auf die Bedeutung der Vogelbeobachtung für größere Bevölkerungskreise, z.B. Bewohner durchgrünter Stadtteile oder Besucher von Grünanlagen.

- Für ca. 45% der Parkbesucher in Dänemark gehören das Beobachten von Flora und Fauna sowie das Erleben der Jahreszeiten zu den wichtigsten Motivationen für den Besuch städtischer Grünflächen (SCHIPPERIJN et al. 2010).
- 912 Befragte in einer Untersuchung in Illinois, USA (BELAIRE et al. 2015), stimmten der Aussage „Ich schätze Vögel in meiner Nachbarschaft, weil ihre Beobachtung bzw. Bestimmung Freude macht“ auf einer fünfstufigen Likert-Skala sehr deutlich zu (Mittelwert rund 4,3, zwischen Zustimmung und starker Zustimmung).
- Die Vogelbeobachtung ist ein bedeutendes Besuchsmotiv für stadtnahe Naturgebiete und deren touristische Nutzung, auch durch außerörtliche Besucher. Im Europareservat „Rieselfelder Münster“ rangieren Vögel und die Vogelbeobachtung als Besuchsmotiv an dritter Stelle (20,6%) hinter Natur / Naturerlebnis (33,2%) und Erholung / Freizeitvergnügen (32,8%; THOMA 2006); bei Besuchern von auswärts steht das ornithologische Interesse mit Abstand an der Spitze (44%).
- Auch am Bielefelder Obersee rangieren Vögel / Vogelbeobachtung an dritter Stelle der Besuchsmotive nach den gleichauf liegenden Motivkomplexen „Bewegung/Sport/frische Luft“ und „Landschaft/Natur/Naturerlebnis“; etwa die Hälfte der befragten Besucher gibt hier an, mehr oder weniger regelmäßig Vögel zu beobachten (ALBRECHT & BROCKMEYER 2017). Die Besucher widmen der Vogelbeobachtung viel Zeit und diese

ist durchweg positiv besetzt („interessant, entspannend, erholsam, lehrreich, bildend, anregend“ etc.).

Die Biodiversität spielt insgesamt also eine wesentlich Rolle als Erholungsfaktor in der Landschaft, die sich mit anderen Faktoren (z.B. als Besuchsmotiv) ohne weiteres messen lassen kann. Und innerhalb der Biodiversität spielen Vögel und die Vogelbeobachtung eine wichtige Rolle, wenngleich diese in vielen Grünanlagen ohne Wasserflächen durchaus schwierig und anspruchsvoll ist. Es ist also gerechtfertigt, der Vogelbeobachtung einen hohen Wert für die Erholung beizumessen und die Erhaltung einer artenreichen Vogelwelt auch aus Gründen der Naherholung zu fordern und zu fördern.

Die oben genannten Arbeiten mit Bezug zur Vogelvielfalt betrachten vor allem Vögel der Parks, Gärten und Wohnsiedlungen, die gegenüber Wasservögeln deutlich schwieriger wahrzunehmen sind. Es darf daher vermutet werden, dass die Bedeutung der leicht beobachtbaren Wasservögel für die Erholung noch größer ist. Die vorliegende Befragung der Besucher am Obersee bezieht sich im Wesentlichen auf gut zu beobachtenden Wasservögel (als „charismatische Arten“ im Sinne von DALLIMER et al. 2012) und soll daher hinsichtlich ihres Erholungswertes ausgewertet werden.

5.2 Einflussgrößen auf die Attraktivität von Vogelarten

Zunächst wird versucht, den in der Umfrage gewählten subjektiven Begriff der „Attraktivität“ im Hinblick auf die Vogelwelt und deren Bedeutung für die naturnahe Erholung zu konkretisieren. Bislang gibt es nur wenige Annäherungen, um die Attraktivität in diesem Kontext durch konkrete Eigenschaften zu definieren. Wikipedia (Abruf 28.10.2016) definiert Attraktivität als „... Anziehungskraft. Auf Menschen bezogen, kann sie sowohl auf äußerlichen Eigenschaften (Schönheit) als auch

auf Wesenseigenschaften (Charakter, Geist, Charisma, soziale Stellung) oder auf Materiellem beruhen. Sie wird individuell unterschiedlich bewertet und hängt im Wesentlichen von den Erwartungen des Betrachters ab. Als subjektiver Wert ist sie dem sozialen und gesellschaftlichen Wandel unterworfen.“

GRAF et al. (2010) wählten als Bewertungskriterien der Attraktivität von Tierarten die *Beliebtheit* (Sympathie der meisten Menschen für eine Art), die *Bekanntheit* bei einem breiteren Publikum, die *Erscheinung* (unscheinbar, auffällig) und *Besonderheiten* (Verhalten, Aussehen, Geschichte, Wirkung) und bildeten daraus eine vierstufige Skala. BELAIRE et al. (2015) und andere Autoren nutzen vier- oder fünfstufige Likert-Skalen, um die Zustimmung oder Ablehnung zu vorgegebenen Aussagen zu erfragen, in denen bestimmte kulturelle oder ökonomische Ökosystemleistungen wie Schönheit, Nützlichkeit, gesundheitliche Wirkungen, Erholung, Schädlichkeit etc. umschrieben sind.

ALBRECHT (2015) versuchte, den „Erlebniswert“ einzelner Arten durch messbare Merkmale zu quantifizieren. Dabei wurde unterschieden zwischen dem Erlebniswert für Experten (Vogelbeobachter) und für naturinteressierte Laien. Für Experten wurden als Maßzahlen *Häufigkeit* und *Besonderheit* (gebildet aus *Gefährdungsgrad* und *Seltenheit*) gewählt, für Laien neben *Häufigkeit* auch *Stetigkeit* und *Attraktivität*, wobei letztere aus *Körpergröße* und *Sichtbarkeit* (versteckt lebende oder offen sichtbare Arten) gebildet wurde. Die Maßzahlen *Häufigkeit* und *Stetigkeit* bedingen eine Abhängigkeit von den lokal anzutreffenden Verhältnissen, wobei allerdings die an stadtnahen größeren Binnengewässern erlebbare Vogelfauna weitgehend ähnlich zusammengesetzt und das Erklärungsmodell somit übertragbar sein dürfte.

Im Folgenden werden sechs der oben genannten (theoretischen) Kriterien mit den praktischen Ergebnissen der Befragung verglichen. Da Schönheit, Charisma und Sympathie gleichfalls schwer fassbare sub-

jektive Kriterien darstellen, beschränkt sich der Kriterienvergleich auf die weitgehend objektiv zu beurteilenden Messgrößen. Zur Skalierung werden die nachfolgenden Ausprägungen verwendet. Zur Datengrundlage für den Obersee vgl. ALBRECHT 2015; da dort die Stetigkeit und tlw. auch die Häufigkeit der gemeinen und für Vogelbeobachter entsprechend uninteressanten Arten wie Grauganshybriden, Stockenten, Blässhuhn, Teichhuhn und Mehlschwalbe unterschätzt und bei den für Vogelbeobachter interessanten Arten wie Singschwan, Krickente, Gänsesäger und Eisvogel überschätzt werden, wurden die Originaldaten bei den genannten Arten um jeweils eine Stufe angehoben bzw. abgesenkt. Die Ausprägungen sind in Tab. 2 (vgl. Anhang) zusammengestellt.

Häufigkeit: Summe der Dekadenmaxima der dokumentierten Beobachtungen am Bielefelder Obersee in den Jahren 2005 bis 2014/15, gruppiert in die vier Häufigkeitsklassen: 1 (1 bis 99: *Singschwan*, Eisvogel, Silberreiher), 2 (100-199: *Löffelente*, *Tafelente*, *Flussregenpfeifer*, *Flussuferläufer*), 3 (200-999: Höckerschwan, Summe Grau-/Hausgans, Nilgans, Reiherente, Gänsesäger, Haubentaucher, Kormoran, Graureiher, Blässhuhn, Teichhuhn), 4 (≥ 1.000 : Kanadagans, *Krickente*, Stockente, Lachmöwe, Mehlschwalbe). Von den *kursiv gedruckten Arten* liegen nur Expertenangaben vor.

Stetigkeit: klassierte Prozentanteile aller Dekaden ($n = 360$) mit dokumentierten Beobachtungen der Art: 1 (>0 bis $<10\%$), 2 (10 bis $<20\%$), 3 ($\geq 20\%$).

Größe: klassierte Körpergröße: 1 (klein, bis Drosselgröße), 2 (mittelgroß, bis Entengröße), 3 (groß, bis Höckerschwanggröße).

Sichtbarkeit / Lebensweise: 1 (versteckt lebende, unauffällige Arten), 2 (gut und offen sichtbare, auffällige Arten).

Bekanntheit: 1 (45 bis 69%), 2 (70 bis 79%), 3 (80 bis 89%), 4 ($\geq 90\%$), vgl. Abb. 5.

Gefährdung / Rarität: 1 (Arten der Roten Liste NRW 2008, Kat. 1 bis 3, R, S, und dort nicht gelistete, meist seltene Gäste), 2 (in NRW ungefährdete Arten einschl. Vorwarnliste).

Arithmet. Mittel der Attraktivität korreliert mit...	Stichprobe	Alle 22 Arten				16 häufige Arten			
		Tagung	Homepage	Passanten	alle	Tagung	Homepage	Passanten	alle
Häufigkeit		*	**	**	**	*	**	*	*
Stetigkeit		***	***	***	***	*	**	**	**
Größe		*	*		*				
Sichtbarkeit				**				*	*
Bekanntheit									
Rarität		***	**		**	*			
Summe H,St,G,Si,R		***	***	***	***	***	***	***	***
Summe H,St,G,B,Si,R		***	***	***	***	***	***	***	***

dunkel Orange markiert ist die Summe mit dem jeweils höheren Korrelationskoeffizienten.

Die Signifikanz ist wie folgt farbig hinterlegt: $r_{0,05}$ $r_{0,01}$ $r_{0,001}$

Tab. 1: Signifikanztabelle zur Korrelation der Attraktivitätskriterien

Korreliert man die mittlere Attraktivität der Arten (arithmet. Mittel aller Angaben) mit ihren o.g. jeweiligen Kriterienwerten oder Kriterienkombinationen getrennt für die Testgruppen (T = Tagung, H = Homepage, P = Passanten, A = alle) und die drei Artengruppen (alle 22 Arten; 16 gemeine/häufige Arten; sechs selten anzutreffende Arten gemäß Expertenfragebogen), ergeben sich folgende Gewichtungen der Faktoren (Tab. 1):

Werden zunächst alle 22 Arten gemeinsam geprüft, erreicht die Stetigkeit als Einzelkriterium den engsten Zusammenhang mit der Attraktivität (durchweg hochsignifikant T/H/P/A***), nur in der Kombination Tagungsteilnehmer/Rarität liegt der Korrelationskoeffizient über der Stetigkeit. Die nächststark ausgeprägte Korrelation zeigt sich zur Rarität (T***, H/A**), gefolgt von der Häufigkeit (T*, H/P/A**) und der Größe (T/H/A*). Die Sichtbarkeit liefert lediglich nicht signifikante Trends mit Ausnahme der Stichprobe der Passanten (P**). Die Bekanntheit ergibt keine signifikanten Korrelationen, lediglich einen Trend, der bei den Passanten am deutlichsten ist ($r=0,39$, n.s.).

Summiert man die Ausprägungen der

Einzelkriterien, ergeben sich die stärksten Korrelationen bei der Summe aus Häufigkeit, Stetigkeit, Größe, Sichtbarkeit und Rarität (durchweg $r>0,85^{***}$); lediglich bei den Passanten zeigt die genannte Summe zuzüglich Bekanntheit die etwas stärkere Korrelation ($r=0,8063$). Die von ALBRECHT (2015) vorgeschlagenen „Erlebniswerte“ ergeben beim Expertenwert keine signifikante Korrelation, beim Laienwert zwar signifikante Korrelationen (H**, T/A*), deren Korrelationskoeffizient r jedoch noch unter denjenigen der meisten Einzelkriterien liegt. Die Bildung von Produkten mit den Ausprägungen der Einzelkriterien ergibt gegenüber den Summen ebenfalls keine besseren Zusammenhänge.

Prüft man sodann nur die 16 gemeinen/häufigen Arten, ergibt zwar wiederum die Stetigkeit die stärksten Korrelationen, doch liegen die Koeffizienten durchweg niedriger als bei der Betrachtung aller Arten (T*, H/P/A**). Das nächstwichtigste Kriterium ist hier die Häufigkeit (H**, T/P/A*), gefolgt von Sichtbarkeit (P/A*) und Rarität (T*).

Hochsignifikante Korrelationen ergeben wiederum summierte Kriterien: Die höchsten Koeffizienten erzielt die Summe aus Häufig-

keit, Stetigkeit, Größe, Sichtbarkeit und Rarität bei den Tagungs- und Homepage-Besuchern, bei Passanten und Alle erweitert um die Bekanntheit.

Für die sechs selteneren Arten ergeben sich aufgrund der geringen Artenzahl und der engen Spreizung kaum signifikante Zusammenhänge; lediglich die Größe korreliert schwach bei Alle (A*).

Auffällig ist beim Stichprobenvergleich, dass der Rarität bei den Experten und der Sichtbarkeit bei den Passanten eine jeweils größere Bedeutung zukommt. Insgesamt wird deutlich, dass die Attraktivität nicht aus Einzelkriterien heraus befriedigend ermittelt werden kann. Vielmehr spielen mehrere Faktoren und Kriterienkombinationen zusammen, wobei auch das Vorwissen der Beurteiler und sicherlich auch weitere subjektive Kriterien mitwirken.

Die Umfrageergebnisse belegen, dass Wasservogelarten für den Erlebnis- und Erholungswert einer naturnahen Grünanlage wichtige Requisiten sind und für die allermeisten Besucher eine hohe Attraktivität ausüben. Erhaltung und Schutz der Vogelartenvielfalt liegen damit auch im Interesse einer hohen Erholungsqualität.

6. Literatur

- ALBRECHT, J. (2015): Der Obersee als Lebensraum für Brut- und Gastvögel 2005 – 2014/15. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **53**: 214–247.
- ALBRECHT, J., BROCKMEYER, J. & S. (2017): Umfrage des NABU zu Erholung und Natur am Bielefelder Obersee 2015/2016. – **14.** Jahreshaft des NABU-Stadtverbandes Bielefeld (in Vorber.).
- BELAIRE, J.A., WESTPHAL, L.M., WHELAN, C.J., MINOR, E.S. (2015): Urban residents' perceptions of birds in the neighborhood: Biodiversity, cultural ecosystem services, and disservices. – *Condor* **117**: 192–202.
- BJERKE, T., ØSTDAHL, T. (2004): Animal-related attitudes and activities in an urban population. – *Anthrozoös* **17**(2): 109–129.
- BMUB & BFN (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT & BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, Hrsg. 2016): *Naturbewusstsein 2015 - Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt*. – Berlin/Bonn.
- BMUB & UBA (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT & UMWELTBUNDESAMT, Hrsg. 2015): *Umweltbewusstsein in Deutschland 2014 - Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage*. – Berlin/Dessau.
- CARRUS, G., SCOPELLITI, M., LAFORTEZZA, R., COLANGELO, G., FERRINI, F., SALBITANO, F., AGRIMI, M., PORTOGHESI, L., SEMENZATO, P., SANESI, G. (2015): Go greener, feel better? The positive effects of biodiversity on the well-being of individuals visiting urban and peri-urban green areas. – *Landscape and Urban Planning* **14**: 221–228.
- DALLIMER, M., IRVINE, K.N., SKINNER, A.M.J., DAVIES, Z.G., ROUQUETTE, J.R., MALTBY, L.L., WARREN, P.H., ARMSWORTH, P.R., GASTON, K.J. (2012): Biodiversity and the Feel-Good Factor: Understanding Associations between Self-Reported Human Well-being and Species Richness. – *BioScience* **62**: 47–55.
- FRANK, K., FROHN, J., HÄRTICH, G., HORNBERG, C., MAI, U., MALSCH, A., SOSSINKA, R., THENHAUSEN, A. (2004): Grün für Körper und Seele: Zur Wertschätzung und Nutzung von Stadtgrün durch die Bielefelder Bevölkerung. – Bielefeld 2000plus, Diskussionspapier Nr. 37, Herausgegeben von Prof. Dr. J. FROHN, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Universität Bielefeld.

- FULLER, R.A., IRVINE, K.N., DEVINE-WRIGHT, P., WARREN, P.H., GASTON, K.J. (2007): Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. – *Biol. Letters* **3**: 390–394.
- GEBHARD, U. (2010): Wie wirken Natur und Landschaft auf Gesundheit, Wohlbefinden und Lebensqualität? – In: Bundesamt für Naturschutz (Hg.): Naturschutz & Gesundheit - Allianzen für mehr Lebensqualität. Konferenzdokumentation, Bonn-Bad Godesberg 2010.
- GRAF, R., BOLZERN-TÖNZ, H., PFIFFNER, L. (2010): Leitarten für das Landwirtschaftsgebiet: Erarbeitung von Konzept und Auswahl-Methoden am Beispiel der Schweiz. *Naturschutz und Landschaftsplanung*, **42(1)**: 5–12.
- HEDBLUM, M., HEYMAN, E., ANTONSSON H., GUNNARSSON, B. (2014): Bird song diversity influences young people's appreciation of urban landscapes. – *Urban Forestry & Urban Greening* **13**: 469–474.
- LUCK, G.W., DAVIDSON, P., BOXALL, D., SMALLBONE, L. (2011): Relations between Urban Bird and Plant Communities and Human Well-Being and Connection to Nature. – *Conservation Biology* **25**: 816–826.
- Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2016): Ökosystemleistungen in der Stadt – Gesundheit schützen und Lebensqualität erhöhen. Hrsg.: KOWARIK, I., BARTZ, R., BRENCK, M. - Techn. Universität Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung. – Berlin, Leipzig.
- SACHS, L. (1984): *Angewandte Statistik*, 6. Aufl. – Berlin, Heidelberg.
- SCHIPPERIJN J., EKHOLM, O., STIGSDOTTER, U.K., TOFTAGER, M., BENTSEN, P., KAMPER-JØRGENSEN, F., RANDRUP, T.B. (2010): Factors influencing the use of greenspace: Results from a Danish national representative survey. – *Landscape and Urban Planning* **95**: 130–137.
- THOMA, S. (2006): Ergebnisse einer Besucherbefragung zur touristischen Nutzung der Rieselfelder. – Jahresbericht 2006 der Biologischen Station „Rieselfelder Münster“ **9**: 107–115. – Münster.

7. Anhang

Art	"keine Angabe"	"nicht bekannt"	Summe "keine Angabe"+ "nicht bekannt"	sehr attraktiv	(mittel) attraktiv	wenig(er) attraktiv	unattraktiv	Summe Attraktivität	Häufigkeit	Stetigkeit	Größe	Sichtbarkeit	Bekanntheit	Rarität
Höckerschwan	10	14	24	85	148	27	1	261	3	2	3	2	4	2
Singschwan	3	9	12	64	20	3	0	87	1	2	3	2	3	1
Kanadagans	8	51	59	74	111	39	2	226	4	3	3	2	2	2
Grau-/Hausgans	11	11	22	66	139	50	8	263	3	3	3	2	4	2
Nilgans	9	87	96	72	86	30	1	189	3	3	3	2	1	2
Krickente	5	7	12	68	17	4	0	89	4	2	2	2	3	1
Stockente	10	6	16	74	121	71	3	269	4	3	2	2	4	2
Löffelente	3	7	10	75	12	4	0	91	2	2	2	2	4	1
Reiherente	7	98	105	95	78	7	0	180	3	2	2	2	1	2
Tafelente	6	12	18	65	16	2	0	83	2	1	2	2	3	1
Gänsesäger	7	151	158	102	24	1	0	127	3	2	2	2	1	1
Haubentaucher	4	33	37	157	81	8	2	248	3	3	2	2	3	2
Kormoran	8	27	35	103	107	32	8	250	3	3	3	2	3	1
Silberreiher	7	55	62	150	65	4	4	223	1	2	3	2	2	1
Graureiher	6	16	22	118	129	14	2	263	3	3	3	2	4	1
Teichhuhn	10	49	59	75	116	34	0	225	3	3	2	2	2	2
Blässhuhn	10	41	51	65	128	40	1	234	3	3	2	2	3	2
Flussregenpfeifer	5	8	13	87	1	0	0	88	2	2	1	2	3	1
Flussuferläufer	4	13	17	74	9	1	0	84	2	2	1	2	3	1
Lachmöwe	10	29	39	77	118	47	3	245	4	3	2	2	3	2
Eisvogel	4	37	41	216	26	2	0	244	1	2	1	1	3	2
Mehlschwalbe	10	65	75	122	77	11	0	210	4	2	1	2	2	1
Summen alle	157	826	983	2.084	1.629	431	35	4.179						
Summen „Experten“	93	124	217	1.114	697	171	0	1.982						
Summen „Passanten“	64	702	766	970	932	260	35	2.197						

Anmerkungen zu Tab. 2: Zur Definition der Ausprägungen vgl. Kap. 5.2; die rot formatierten Ausprägungen zur Stetigkeit wurden korrigiert (vgl. Text), die Bekanntheit der blau formatierten Arten beruht lediglich auf Angaben der Tagungs- und Homepagebesucher, nicht der Passanten.

Tab. 2: Rohdaten der Fragebogen-Antworten zur Attraktivität von Vogelarten und Ausprägungen der Attraktivitätskriterien zu Kap. 5.2.

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

Dirk ESPLÖR, Minden

Mit 25 Abbildungen und 10 Tabellen

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

Verfasser:

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

1. Einleitung

Die ausgedehnte Moorniederung der „Bastauwiesen“ unterlag in der Vergangenheit einer intensiven landwirtschaftlichen Melioration (vgl. z.B. BIOLOGISCHE STATION MINDEN-LÜBBECKE 1992). Durch einschneidende Entwässerungsmaßnahmen kam es zu einem weitgehenden Rückgang der ehemals für das Gebiet typischen Nass- und Feuchtgrünlandvegetation und der hierauf angewiesenen Tierwelt (z.B. etlicher Wiesenvogelarten). Um dieser Entwicklung Einhalt zu gebieten und gegenzusteuern, wurde das Naturschutzgebiet „Bastauwiesen“ ausgewiesen, und es erfolgten umfangreiche Ankäufe landwirtschaftlicher Flächen durch den Kreis Minden-Lübbecke und die Nordrhein-Westfalen-Stiftung. Bereits kurz nach dem Ankauf der landwirtschaftlichen Flächen wurde zumeist eine extensive Grünlandnutzung eingeführt. Nachdem über einen längeren Zeitraum ausreichend große, im Besitz des Kreises Minden-Lübbecke oder der NRW-Stiftung befindliche, arrondierte Kernbereiche des Gebietes entstanden waren, konnten 1997 erste Maßnahmen zur

Wiederherstellung feuchtgebietstypischer Grundwasserstände durchgeführt werden (Verschluss und Aufstau von Entwässerungsgräben, Zerstörung von Drainagen). Sukzessiv wurden in drei der vier Kernbereiche Wiedervernässungsmaßnahmen durchgeführt: 1997/98 im Block IV, 2000 im Block II und 2004 im Block III.

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

Da die Anhebung der Grundwasserstände ein zentrales Ziel der Naturschutzplanungen im Gebiet ist, wurde in den wiedernässten



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

Kernbereichen ein Netz von Grundwasserbeobachtungsstellen (Pegelrohre) eingerichtet. Um die Auswirkungen der Wiedervernässungsmaßnahmen auf die größtenteils stark verarmte Grünlandvegetation des Gebietes nachzuweisen, wurde den Grundwasserppegeln zusätzlich jeweils eine vegetationskundliche Dauerbeobachtungsfläche zugeordnet. Neben der Dokumentation von Vegetationsveränderungen besteht hierdurch die Möglichkeit der Korrelation der Ergebnisse von Grundwasser- und Vegetationsuntersuchungen.

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

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

2. Untersuchungsrahmen und Zielsetzungen

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

- Flächendeckenden Kartierungen der Grünlandvegetation auf der Basis des Grünlandkartierschlüssels NRW in den vier Kernzonen des Naturschutzgebietes (angestrebtes Untersuchungsintervall: 10 Jahre).
- Fundortkartierungen von Pflanzenarten der

Roten Liste/Vorwarnliste NRW (angestrebtes Untersuchungsintervall: 10 Jahre).

- Detailkartierungen der Vegetation und Flora von Sonderbiotopen wie Kleingewässern und Blänken mit ihrem Umfeld (vgl. BIOLOGISCHE STATION MINDEN-LÜBBECKE 2004) (angestrebtes Untersuchungsintervall: 10 Jahre).
 - Vegetationskundliche Dauerbeobachtung (insgesamt 46 Dauerquadrate in den Blöcken II, III und IV) (angestrebtes Untersuchungsintervall: drei bis vier Jahre).
- Die vegetationskundliche Dauerbeobachtung soll dabei zur Beantwortung der folgenden naturschutzbezogenen Fragen beitragen (vgl. auch TESCH 1999):
- Welche Auswirkungen auf die Vegetation haben die durchgeführten Wiedervernäsungsmaßnahmen?
 - Welche Auswirkungen haben extensive Grünlandnutzung und Düngeverzicht?
 - Wie wirken sich die Naturschutzmaßnahmen auf Artenzahlen und das Vorkommen wertvoller Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften aus?
 - Sind Ausmagerungstendenzen erkennbar?

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

3. Das Untersuchungsgebiet

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

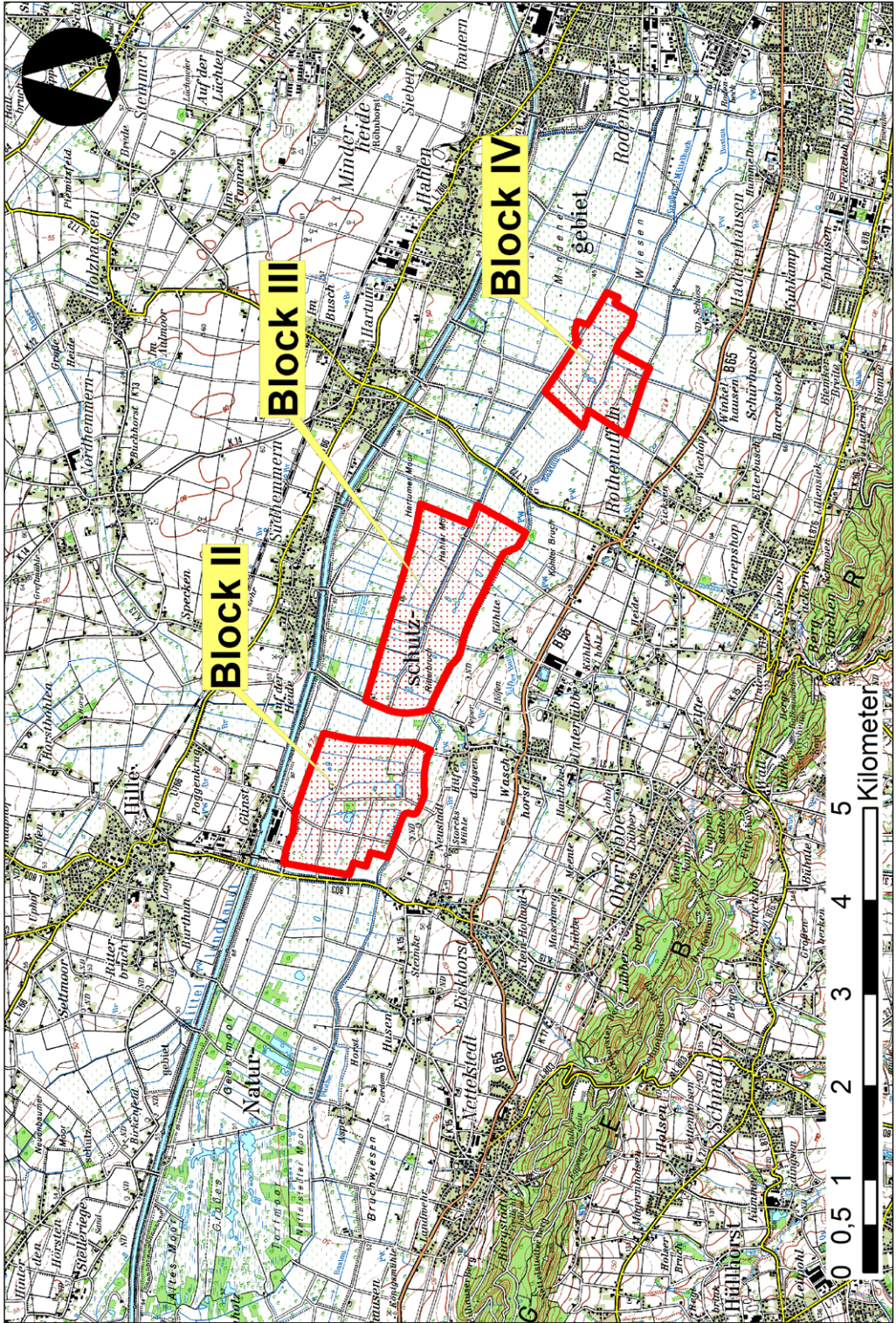


Abb. 2: Die drei untersuchten Kernbereiche des NSG „Bastauwiesen“

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



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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

Auch in diesem Gebiet werden die untersuchten Flächen größtenteils extensiv als Wiese (ein- bis zweischürig, keine Düngung) genutzt. Eine Fläche wird extensiv beweidet (Dauerquadrat 9). Es weist ebenfalls mehrere

zu Naturschutzzwecken angelegte Blänken und Kleingewässer auf. Ein Dauerquadrat befindet sich in einem Großseggenried im Umfeld eines dieser Kleingewässer (Nr. 5). Dieser Bereich wird, soweit die Wasserstände dies zulassen, einer herbstlichen Pflegemahd unterzogen. Ein weiteres Dauerquadrat befindet sich in einem ehemaligen Pappelforst (Nr. 6). Die Pappeln wurden inzwischen entfernt und die im Unterstand vorhandenen Schwarzerlen abschnittsweise auf den Stock gesetzt. Hier entwickelt sich derzeit ein Erlenbruchwald. Einen Überblick über die drei Untersuchungsgebiete bietet die Abb. 2.

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



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



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

4. Grundwasserbeobachtung

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

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

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

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

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

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

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



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

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

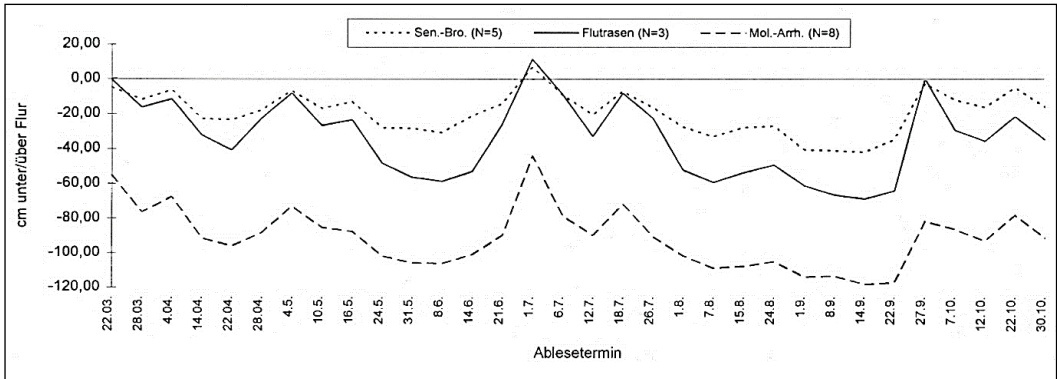


Abb. 8: Mittlere Grundwasserganglinien ausgewählter Grünlandgesellschaften aus HENGSTENBERG et al. (1995).

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

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

Daher hat die Biologische Station Minden-Lübbecke für die Beurteilung des Erfolges der Wiedervernässung als Ziel formuliert, „[...] dass die Grundwasserflurabstände,

insbesondere in der Vegetationsperiode, nicht wesentlich unter 40 cm absinken [...]“ sollen (BIOLOGISCHE STATION MINDEN-LÜBBECKE 2005: 1). Für ein ähnlich angelegtes Projekt in Mecklenburg-Vorpommern haben TIEMEYER et al. (2006: 386) einen Wert von 30-50 cm für eine erfolgreiche Wiedervernässung vorgegeben. Größere (unerwünschte) jahreszeitliche Schwankungen sollen ebenfalls möglichst vermieden werden.

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

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

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

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

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

Vergleicht man die Pegelstände bis 2012 mit denen bis 2014, scheint es zu einer Verschlechterung gekommen zu sein. Insgesamt 41 Pegel zeigen einen negativen Trend, nur ein Pegel einen positiven und vier Pegel sind nun unverändert. Dabei ist auffallend, dass

alle negativen Änderungen ausschließlich in Block IV zu finden sind. In Block III konnte bei einem Pegel sogar eine Verbesserung verzeichnet werden.

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

5. Vegetationskundliche Dauerbeobachtung

5.1 Material und Methoden

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

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



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

quadrate) entspricht der Nummerierung der Grundwasserpegel.

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

Die Pflanzengesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes werden bis auf das Niveau von Varianten oder Subvarianten untergliedert. Bei anderen in Grünlandgebieten vorkommenden Pflanzengesellschaften (Magerrasen, Hochstaudenfluren, Röhrichten, Seggenriedern u.ä.) wird i.d.R. nur relativ grob auf der Basis von Verbänden, Assoziationen oder Subassoziationen unterschieden (vgl. LÖBF 2004). Der LÖBF-Kartierschlüssel bildet die Grundlage

für die vorliegende Untersuchung. Teilweise mussten jedoch zusätzliche Kartiereinheiten gebildet werden, da eine Zuordnung der im UG angetroffenen Grünlandgesellschaften nicht möglich war. Entsprechende Hinweise hierzu finden sich in den Berichten zu flächendeckenden Vegetationskartierungen in den Blöcken I, II und IV (vgl. ESPLÖR 2000, 2002 und 2008). Die Vegetationstabellen können aufgrund ihrer Größe in diesem Berichtsband nicht erscheinen, sie sind auf der Homepage des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. (www.nwv-bielefeld.de) einzusehen.

5.2 Ergebnisse

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

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

Dabei handelt es sich um:

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

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

5.2.1 Block II

a) Artenzahlen

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

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

Zusammenfassend betrachtet zeichnet sich somit ein positiver Entwicklungstrend bei den Artenzahlen der Dauerquadrate im Block II ab. Die Spannweite der Artenzahlen ist ebenfalls größer geworden was sich auf eine

vernässungsbedingte, größere standörtliche Differenzierung (von kaum vernässten Bereichen, über Bereiche mit höherem Grundwasserstand bis hin zu längerfristig überstauten Flächen) zurückführen lässt.

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

b) Vegetation, Artengruppen

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

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

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

DQ-Nr.	Vegetationseinheit 2001	Feuchte-stufe	Vegetationseinheit 2013	Feuchte-stufe	Trend
1	<i>Lolio-Cynosuretum typicum</i> , Var. v. <i>Cardamine pratensis</i> , Subvar. v. <i>Alopecurus geniculatus</i>	4	<i>Arrhenatheretalia</i> -Gesellschaft, Ausb. m. <i>Carex nigra</i>	6	↑
2	<i>Arrhenatheretalia</i> -Gesellschaft, <i>Holcus lanatus</i> -Fazies	5	<i>Arrhenatheretalia</i> -Gesellschaft, Ausb. m. <i>Deschampsia cespitosa</i>	5	↔
3	<i>Arrhenatheretalia</i> -Gesellschaft, Ausb. m. <i>Carex nigra</i>	6	<i>Arrhenatheretalia</i> -Gesellschaft, <i>Deschampsia cespitosa</i> - <i>Juncus effusus</i> -Fazies, Ausb. m. <i>Carex nigra</i>	6	↔
4	<i>Arrhenatheretalia</i> -Gesellschaft, <i>Holcus lanatus</i> -Fazies	5	<i>Arrhenatheretalia</i> -Gesellschaft, Ausb. m. <i>Carex nigra</i>	6	↑
5	<i>Caricetum rostratae</i>	9	<i>Caricion nigrae</i>	8	↓
6	Ehemaliger Pappelforst	Fz 7,91	Erlen-Bruchwald-Initialstadium	Fz 7,40	↔
7	<i>Festuca filiformis</i> - <i>Nardus stricta</i> -Gesellschaft, Ausb. m. <i>Succisa pratensis</i>	5	<i>Festuca filiformis</i> - <i>Nardus stricta</i> -Gesellschaft, Ausb. m. <i>Succisa pratensis</i>	5	↔
8	<i>Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis</i>	6	<i>Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis</i>	6	↔
9	<i>Lolio-Cynosuretum typicum</i> , Var. v. <i>Cardamine pratensis</i> , Subvar. v. <i>Alopecurus geniculatus</i>	4	<i>Lolio-Cynosuretum lotetosum</i> , Var. v. <i>Glyceria fluitans</i>	6	↑
10	<i>Arrhenatheretalia</i> -Gesellschaft, <i>Alopecurus pratensis</i> -Fazies	5	<i>Bromo-Senecionetum caricetosum nigrae</i>	7	↑
Feuchtestufen:			↑ Positive Entwicklung (zu Vegetationseinheit höherer Feuchtestufe) ↓ Negative Entwicklung (zu Vegetationseinheit niedrigerer Feuchtestufe) ↔ +/- unverändert		
4	mäßig feucht	7	nass		
5	feucht	8	sumpfig		
6	mäßig nass	9	langfristig überflutet		

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

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

Im Untersuchungszeitraum von 13 Jahren lässt sich eine Reihe von Veränderungen feststellen. Eine Fettweide niedriger Feuchtestufe hat sich zu einem wiesenartigen Bestand (*Arrhenatheretalia*-Gesellschaft) höherer Feuchtestufe entwickelt. Eine nach wie vor als Standweide genutzte Fläche weist inzwischen

eine Fettweide höherer Feuchtestufe auf (*Lolio Cynosuretum lotetosum*). In einzelnen Beständen der *Arrhenatheretalia*-Gesellschaft sind vor allem Dominanzverschiebungen (andere fazielle Ausbildungen) ohne Auswirkungen auf die Feuchtestufe zu verzeichnen. Ein Bestand weist eine Erhöhung der Feuchtestufe auf. Weitgehend unverändert stellen sich die Bestände des bodensauren Magerrasens und des Knickfuchsschwanz-Flutrasens dar. Besonders bemerkenswert ist die Entwicklung des DQ 10 (Abb. 10). Hier hat sich eine Wassergreiskraut-Feuchtwiese (*Senecioni-Brometum*) entwickelt (Rote Liste-Pflanzengesellschaft). Positiv ist auch die Entwicklung des ehemaligen Hybridpappelforstes zu bewerten. Nach Beseitigung der Pappeln und auf den Stock setzen des Schwarzerlen-Unterstandes entwickelt sich

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

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



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



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

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

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

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

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

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

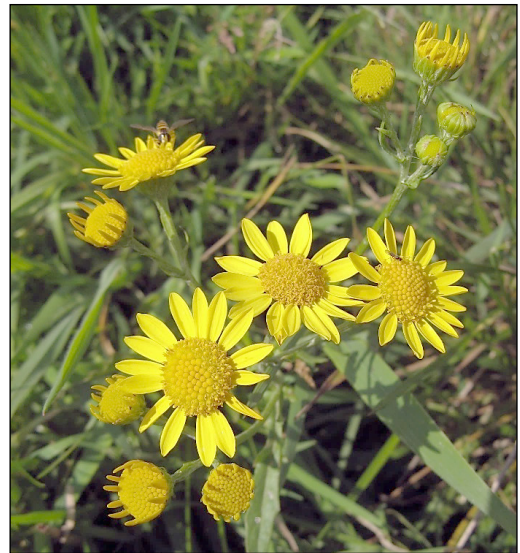


Abb. 12: Das Wassergreiskraut (*Senecio aquaticus*), eine Kennart der Wassergreiskraut-Feuchtwiesen, zeigt im Block II leichte Ausbreitungstendenzen (Foto: D. Esplör).

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

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

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

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

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

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

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

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

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RL-Status		Bestandsentwicklung im DQ	aktuelles Vorkommen in den Dauerquadraten
		NRW	Westf. Tiefl.		
<i>Carex canescens</i>	Grau-Segge	*	3	↔	innerhalb
<i>Carex nigra</i>	Braune Segge	V		↕	innerhalb
<i>Carex rostrata</i>	Schnabel-Segge	*	3	↕	ausserhalb
<i>Festuca filiformis</i>	Haar-Schwengel	V		↔	innerhalb
<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut	V		↕	innerhalb
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Wassernabel	*	3	↔	innerhalb
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	Straußblütiger Gilbweiderich	2	2	↔	innerhalb
<i>Nardus stricta</i>	Borstgras	3	3	↕	-
<i>Ranunculus flammula</i>	Brennender Hahnenfuß	V		↕	innerhalb
<i>Ranunculus lingua</i>	Zungen-Hahnenfuß	2	2	↕	innerhalb
<i>Senecio aquaticus</i>	Wasser-Greiskraut	2	2	↕	innerhalb
<i>Veronica scutellata</i>	Schild-Ehrenpreis	3	3	↕	-

Rote Liste Status (nach LANUV 2011):
0 = ausgestorben oder verschollen * = im betreffenden Gebiet ungefährdet
1 = vom Aussterben bedroht V = Vorwarnliste (Rückgang in den nächsten Jahren vermutet)
2 = stark gefährdet
3 = gefährdet N = von Naturschutzmaßnahmen abhängig (Zusatzkennung)

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



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



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

5.2.2 Block III

a) Artenzahlen

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

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

b) Vegetation, Artengruppen

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

Wie die Tab. 3 zeigt, waren zu Beginn der Untersuchungen an den Grundwassermessstellen im Block III vorwiegend Grünland-Basalgesellschaften, bei denen eine Zuordnung zu beschriebenen Assoziationen nicht möglich ist, vorhanden (*Arrhenatheretalia*-

talia-Gesellschaft, versch. Ausb., vierzehn DQ). Eine Differenzierung konnte aber gleichwohl anhand des Vorkommens von bestimmten Feuchte- und Nässezeigern vorgenommen werden. Dabei handelt es sich um wiesenartige Grünlandbestände (zweischürige Nutzung oder Mähweide), denen vermutlich aus standörtlichen Gründen sowohl die Verbandskennarten der Feuchtwiesen (*Calthion*) als auch der mesophilen Wiesen (*Arrhenatherion*) fehlen. Darüber hinaus waren Flutrasen (*Ranunculo-Alopecuretum*, versch. Ausb., sechs DQ), Fettweiden (*Lolio-Cynosuretum*, versch. Ausb., drei DQ), und eine Grünland-Neuansaat vorhanden.

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

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

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

DQ-Nr.	Vegetationseinheit 2005	Feuchte-stufe	Vegetationseinheit 2011	Feuchte-stufe	Trend
7	<i>Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Holcus lanatus-Fazies</i>	5	<i>Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Holcus lanatus-Fazies</i>	5	↔
8	<i>Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis</i>	6	<i>Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis</i>	6	↔
9	<i>Ranunculo-Alopecuretum typicum</i>	5	<i>Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis</i>	6	↑
10	<i>Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis</i>	6	<i>Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis</i>	6	↔
11	<i>Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis</i>	6	<i>Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis</i>	6	↔
12	<i>Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Holcus lanatus-Fazies</i>	5	<i>Molinietalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra</i>	7	↑
13	<i>Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra</i>	6	<i>Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis</i>	6	↔
14	<i>Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis</i>	6	<i>Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis</i>	6	↔
15	<i>Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra</i>	6	<i>Lolio-Cynosuretum lotetosum, Var. v. Glyceria fluitans</i>	6	↔
16	<i>Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra</i>	6	<i>Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Alopecurus pratensis-Fazies</i>	5	↓
17	<i>Lolio-Cynosuretum typicum, Var. v. Cardamine pratensis, Subvar. v. Alopecurus geniculatus</i>	4	<i>Lolio-Cynosuretum typicum, Var. v. Cardamine pratensis, Subvar. v. Alopecurus geniculatus</i>	4	↔
18	<i>Lolio-Cynosuretum typicum, Var. v. Cardamine pratensis, Subvar. v. Alopecurus geniculatus</i>	4	<i>Lolio-Cynosuretum lotetosum, Var. v. Glyceria fluitans</i>	6	↑
19	<i>Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra</i>	6	<i>Ranunculo-Alopecuretum ranunculetosum flammulae</i>	7	↑
20	<i>Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra</i>	6	<i>Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra</i>	6	↔
21	<i>Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra</i>	6	<i>Ranunculo-Alopecuretum glycerietosum fluitantis</i>	6	↔
22	<i>Lolio-Cynosuretum typicum, Var. v. Cardamine pratensis, Subvar. v. Alopecurus geniculatus</i>	4	<i>Lolio-Cynosuretum typicum, Var. v. Cardamine pratensis, Subvar. v. Alopecurus geniculatus</i>	4	↔
23	Grünland-Neuansaat	-	<i>Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Carex nigra</i>	6	↔
24	<i>Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Deschampsia cespitosa</i>	5	<i>Arrhenatheretalia-Gesellschaft, Ausb. m. Deschampsia cespitosa</i>	5	↔
Feuchtestufen:				 Positive Entwicklung (zu Vegetationseinheit höherer Feuchtestufe)  Negative Entwicklung (zu Vegetationseinheit niedrigerer Feuchtest.  +/- unverändert	
4	mäßig feucht	6	mäßig nass		
5	feucht	7	nass		

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RL-Status		Bestandsentwicklung im DQ	aktuelles Vorkommen in den Dauerquadraten
		NRW	Westf. Tiefl.		
<i>Bromus racemosus</i>	TraubigeTrespe	3S	3		außerhalb
<i>Carex nigra</i>	Braune Segge	V			außerhalb
<i>Eleocharis palustris</i>	Sumpfbirse	G	3		außerhalb
<i>Ranunculus flammula</i>	Brennender Hahnenfuß	V		↕	innerhalb
<i>Senecio aquaticus</i>	Wasser-Greiskraut	2	2	↕	innerhalb

Rote Liste Status (nach LANUV 2011):
 0 = ausgestorben oder verschollen * = im betreffenden Gebiet ungefährdet
 1 = vom Aussterben bedroht V = Vorwarnliste (Rückgang in den nächsten Jahren vermutet)
 2 = stark gefährdet S = dank Schutzmaßnahmen gleich, geringer oder nicht mehr gefährdet
 3 = gefährdet

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



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

5.2.3 Block IV

a) Artenzahlen

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

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

b) Vegetation, Artengruppen

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

Bei den übrigen neun DQ ist keine Veränderung der Vegetationseinheit eingetreten. Die

hier vorhandenen *Arrhenatheretalia*-Basalgesellschaften erwiesen sich somit als relativ stabil. Gleichwohl haben in diesen Beständen teilweise Veränderungen der Artenzusammensetzung stattgefunden (siehe unten).

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



Abb. 17: In der Nordhälfte des Blockes IV haben sich ausgedehnte Brennhaufenfuß-Knickfuchsschwanz-Flutrassen entwickelt (Foto: D. Esplor 2012).

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

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

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

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

In der Gruppe der **Ausmagerungszeiger** sind im Block IV nur wenige Arten mit ver-

gleichsweise breiter Amplitude vertreten. Mit höherer Stetigkeit ist nach wie vor lediglich *Holcus lanatus* vorhanden. Vereinzelt hat sich außerdem die Ausbreitung von *Festuca rubra* fortgesetzt. Auf Flächen mit stärkerer winterlicher Überstauung ist *Holcus lanatus* weiter rückläufig.

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

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

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



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

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

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



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

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

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

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

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

5.3 Diskussion, Bewertung

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

a) Artenzahlen

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

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

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

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

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

Im Block II sind größere Torfmächtigkeiten (0,9–>2,0 m) und geringere Torfzersetzungsgrade vorhanden. Ähnlich verhält es sich im Block III (mit Torfmächtigkeiten von 0,8–2,0 m). Der Block IV weist hingegen deutlich geringere Torfmächtigkeiten (0,6–1,0 m) und eine stärkere Torfzersetzung auf. Im Block IV sind im Vergleich die stärksten Auswirkungen der entwässerungsbedingten Torfzersetzung zu beobachten. Bei der aeroben Zersetzung von Torfböden kommt es neben der Freisetzung von Nährstoffen zu verschiedenen Begleiterscheinungen wie der Torfsackung und der Verlagerung feiner, vermulmter Bodenpartikel, die zur Bildung von stark verdichteten Bodenschichten führen. Die betroffenen Böden stauen Regen- und Überflutungswasser lange auf und trocknen infolge der verringerten kapillaren Wassernachlieferung im Sommer stark aus (SUCCOW & JOOSTEN 2001 zit. bei ABEND & ZERBE 2004). Diese Prozesse wirkten sich vor allem zu Beginn der Untersuchungen sehr stark aus. Langfristige Überstauungen führten zunächst zu großflächigem Absterben der ursprünglichen Grünlandnarbe und zur Ansiedlung von Schlamm-Pionierfluren (*Bidention*), zwischenzeitlich zur Entwicklung von typischen Flutrasengesellschaften (vgl. hierzu

z.B. HELLBERG & KUNDEL 1995, HEINZ 2004). Deren Bestände waren teilweise extrem artenarm (2–3 Arten im DQ). Das sich stärkere Vererdung und Vermulmung von Moorböden negativ auf die Artenzahl auswirken beschreiben auch BLÜML et al. (2012). Wie die Auswertung der Grundwasserbeobachtungen gezeigt hat, sind im Block IV mittlerweile allerdings positive Entwicklungen hin zu einem ausgeglicheneren Bodenwasserhaushalt erkennbar (vgl. GELHAUSEN 2012).

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

b) Vegetation, Artengruppen

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

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

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

tung derartiger Flächen wird hierdurch sehr erschwert.

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

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

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

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

6. Zusammenfassende Bewertung der Entwicklung, Ausblick

a) Entwicklung von Wasserhaushalt, Vegetation und Klima

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



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

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

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

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

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

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

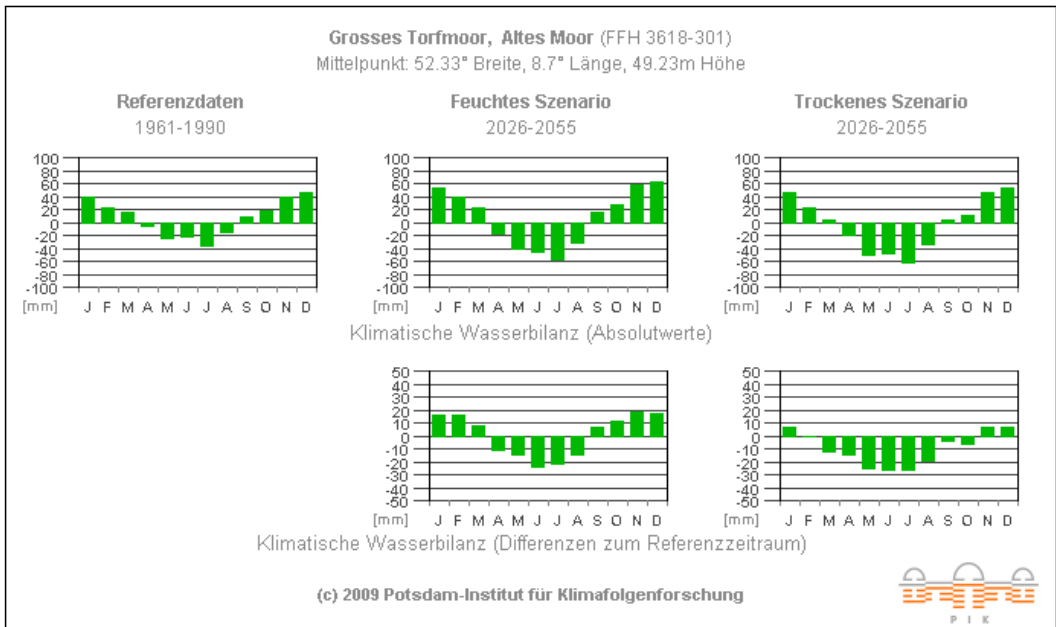


Abb. 21: Entwicklung der Klimatischen Wasserbilanz nach Prognosen des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (Quelle: www.pik-potsdam.de 2009).

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

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

Durch Austrocknung und intensive landwirtschaftlichen Nutzung können Torfsackungen von ein bis zwei Zentimetern pro Jahr auftreten. Dies kann also in einem Zeitraum von 50 Jahren zum vollständigen Verlust von 50–100 cm mächtigen Torfkörpern führen. Gleichzeitig verschlechtert sich durch die Torfsackung die Entwässerungssituation. Dem muss von Seiten der Landwirtschaft durch erneute Entwässerungsmaßnahmen auf tieferem Niveau begegnet werden. Es entsteht

ein Teufelskreis aus beschleunigter Torfzersetzung und Entwässerung. Gleichzeitig kommt es durch den Abbau der organischen Substanz zu verstärkter Nährstofffreisetzung (u.a. Nitrat), was wiederum eine erhöhte Belastung von Oberflächengewässern und Trinkwasser nach sich zieht.

b) Grünlandextensivierung

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

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

entwickelten, was sich in positiven Trends bei den Artenzahlen und einem zunehmenden Anteil von typischen Arten der Feuchtwiesen und Flutrasen widerspiegelt. Wie BLÜML et al. (2012) bei Grünlanduntersuchungen im Ochsenmoor am Dümmer herausfanden, korreliert die Artenzahl positiv mit der Extensivierungsdauer und einer höheren Feuchtezahl (bis zu einer F-Zahl von 8, danach ist die Artenzahl rückläufig). Artenreiches Grünland (>25 Arten auf 25 m²) fand sich nur auf Flächen, deren Extensivierung bereits über 15 Jahre andauerte. Insbesondere die Ansiedlung von Zielarten des Feuchtgrünlandes ist zudem unabdingbar an eine möglichst weitgehende Wiederherstellung hoher Grundwasserstände gebunden (vgl. z.B. TESCH 1999, BLÜML et al. 2012).

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

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

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

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

c) Zur Wiederherstellbarkeit von Feuchtwiesen

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

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

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

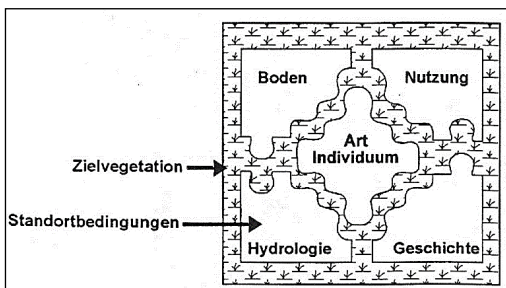


Abb. 22: Nur wenn alle Puzzleteile zusammenpassen, kann sich eine zuvor definierte Pflanzengesellschaft etablieren (aus HENGSTENBERG et al. 1995).

angewiesen. Dies verdeutlicht die Abb. 22 von HENGSTENBERG et al. (1995).

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



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

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

d) Konsequenzen und Handlungsempfehlungen

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

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

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



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



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

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

Hierzu sollten die folgenden Vorschläge in Betracht gezogen werden:

- Ausweitung der Flächenkulissen in den Blöcken II–IV durch Ankauf durch die öffentliche Hand oder die NRW-Stiftung zur Schaffung größerer arrondierter Bereiche um weitergehende Wiedervernässungen zu ermöglichen.
- Flurneuerordnungsverfahren und gezielter Flächenankauf im Block I zur Schaffung einer arrondierten kreiseigenen Flächenkulisse um auch hier mit Wiedervernässungen beginnen zu können. Aufgrund der standörtlichen Gegebenheiten und des noch vorhandenen Vegetationsinventars sind die Bedingungen für eine Feuchtgrünlandrestitutions hier sehr günstig.
- Überplanung des Vorflutersystems mit dem Ziel einer größeren Wasserrückhaltung bzw. einer zusätzlichen Wassereinspeisung in die Wiedervernässungsbereiche. Hierzu müssen auch Umgestaltungen, Sohlhebungen u.ä. an den beiden Hauptgewässern im Gebiet, dem sog. Entlaster und der Bastau in Betracht gezogen werden. Hier entstehen möglicherweise Synergieeffekte im Zusammenhang mit der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie, die eine Verbesserung des ökologischen Zustands an diesen

Gewässern erfordert. Durch eine naturnahe Gestaltung von Fließgewässerabschnitten können zusätzliche Lebensräume und Ausbreitungskorridore für feuchtgebietstypische Pflanzen und Tiere geschaffen werden. Durch den Bau von Umgehungsgewässern besteht ebenfalls die Möglichkeit, Wasser aus dem Umland schadlos abzuführen ohne die Kernzonen des Gebietes zu beeinträchtigen. Hierbei sollte gleichzeitig versucht werden, nach wie vor zumindest einen Teil des Wassers in das Gebiet einzuleiten (z.B. über Schwellenlösungen, Schöpfwerke u.ä.). Hilfreich können in Sinne einer besseren Wasserrückhaltung stellenweise auch flache Verwallungen oder Spundwände sein. Unbedingt überarbeitet werden muss in dieser Hinsicht der bereits vorhandene Fanggraben in der Südhälfte des Blockes IV.

- Rückbau oder Unterbrechung von Dämmen und Verwallungen an der Bastau zur Förderung häufiger und großflächiger Überflutungen. Hierdurch wird zusätzlich Wasser in das Gebiet geleitet und gleichzeitig die Ausbreitung feuchtgebietstypischer Pflanzenarten gefördert.

7. Zusammenfassung

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

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

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

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

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

Für die Vegetationsaufnahmen wurden Berechnungen ausgewählter mittlerer „Ellenbergscher Zeigerwerte“ durchgeführt. Hierbei zeigte sich bei vielen Dauerbeob-

achtungsflächen ein rückläufiger Trend der Stickstoff- oder Nährstoffzahl sowie der Reaktionszahl. Der Rückgang der Stickstoff- oder Nährstoffzahlen kann als Ausmagerungseffekt infolge der extensiven Bewirtschaftung ohne Düngung gewertet werden. Gleiches gilt für die rückläufigen Reaktionszahlen, die eine unterschiedlich starke Versauerung vieler Standorte anzeigen. Gleichzeitig ist vielfach eine Zunahme der Feuchtezahlen zu verzeichnen, die als Beleg für die positiven Auswirkungen der Wiedervernässung gelten kann.

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

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

8. Literatur

- ABEND, S., ZERBE, S. (2004): Vegetationskundliche Untersuchungen von Feuchtwiesen und -wäldern in der Müggelspree-Niederung (Brandenburg). – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg **137**: 107–135. – Berlin.
- BAKKER, J.P., BEKKER, R.M., OLFF, H., STRYKSTRA, R.J. (1995): Bedeutung der Nutrienten, des Samenpotentials und der Ausbreitungsstrategien von Pflanzenarten für die Regeneration von Feuchtwiesen. – NNA-Ber. **8(2)**: 42–47. – Schneverdingen.
- BIOLOGISCHE STATION MINDEN-LÜBBECKE (1992): Pflege- und Entwicklungsplan für das Naturschutzgebiet „Bastauwiesen“. – Bearbeiter: LANGE, S., LANGMANN, J., DEPPE, E.A. – Minden.
- BIOLOGISCHE STATION MINDEN-LÜBBECKE (2004): Kleingewässer-/Blänkenkataster Bastauwiesen. – Minden.
- BIOLOGISCHE STATION MINDEN-LÜBBECKE (2005): Stand der Grundwasserbeobachtung in den Bastauwiesen.
- BLÜML, V., BELTING, H., DIEKMANN, M., ZACHARIAS, D. (2012): Erfolgreiche Feuchtgrünlandentwicklung durch Naturschutzmaßnahmen. Langfristige Veränderung von Flora, Vegetation und Avifauna am Beispiel des Ochsenmoores in der Dümmeriederung. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. **32(4)**: 171–235. Hannover.
- v. BORSTEL, U. (1992): Entwicklung von Ertrags- und Qualitätmerkmalen bei unterschiedlicher Bewirtschaftung. – LÖLF-Mitt. **3/92**: 60–66.
- BRIEMLE, G. (1999): Auswirkung zehnjähriger Grünlandausmagerung. Vegetation, Boden, Biomasseproduktion und Verwertbarkeit der Aufwüchse – Naturschutz und Landschaftsplanung **31(8)**: 229–237.
- ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – 2. verb. u. erw. Aufl. - Scripta Geobotanica **XVIII**. - Göttingen: Verlag E. Goltze.
- ESPLÖR, D. (2000): Die Vegetation im „Block IV“ NSG Bastauwiesen. Vegetationsentwicklung nach Wiedervernässungsmaßnahmen. – Biologische Station Minden-Lübbecke. – Minden (vervielf. Mskr.).
- ESPLÖR, D. (2002): Die Grünlandvegetation im „Block II“ des NSG „Bastauwiesen“. – Biologische Station Minden-Lübbecke. – Minden (vervielf. Mskr.).
- ESPLÖR, D. (2008): Vegetationskundliche Dauerbeobachtung im NSG „Bastauwiesen“: 1. Zwischenbericht. – Biologische Station Minden-Lübbecke. – Minden (vervielf. Mskr.).
- ESPLÖR, D. (2008): Die Grünlandvegetation im „Block I“ des NSG „Bastauwiesen“. – Biologische Station Minden-Lübbecke. – Minden (vervielf. Mskr.).
- ESPLÖR, D., BORCHERT, M. (2014): Entwicklung der Grundwasserstände und der Vegetation nach Wiedervernässungsmaßnahmen im NSG „Bastauwiesen“. – Biologische Station Minden-Lübbecke. – Minden (vervielf. Mskr.).
- FOERSTER, E. (1983): Pflanzengesellschaften des Grünlandes in Nordrhein-Westfalen. – Schr. Reihe LÖLF NW 8. – Recklinghausen.
- GELHAUSEN, H. (2012): Auswirkungen einer Wiedervernässungsmaßnahme auf die Grundwasserstände eines Niedermoores in den Bastauwiesen bei Minden, Nordrhein-Westfalen. Bachelorarbeit. Köln.

- GIP (Gesellschaft für interdisziplinäre Planung mbH) (1999): Kartierung der Grünlandgesellschaften im Naturschutzgebiet Bastauwiesen, Block III. – Bearbeitung: SCHWENGEL, S. – Bielefeld (vervielf. Mskr.).
- HEINZ, S. (2004): Einfluss unterschiedlicher Renaturierungs- und Managementmaßnahmen auf die langfristige Vegetationsentwicklung degradierter Niedermoore. – Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 9: 69-100. – Hrsg. Bundesamt für Naturschutz. – Bonn – Bad Godesberg
- HELLBERG, F., KUNDEL, W. (1995): Entwicklung winterlich überfluteter Grünlandvegetation. – NNA-Ber. **8(2)**: 22–34. Schneverdingen.
- HENGSTENBERG, M., ROSENTHAL, G., SCHOLLE, D., SCHRAUTZER, A. (1995): Quantitative hydrologische Voraussetzungen für die Regeneration von Feuchtwiesen. – NNA-Ber. **8(2)**: 34–42. Schneverdingen.
- KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. – Ulmer: Stuttgart.
- KLÖTZLI, F., ZIELINSKA, J. (1995): Zur inneren und äußeren Dynamik eines Feuchtwiesenkomplexes am Beispiel der „Stillen Rüss“. – Schr.R. Vegetationskde. **27**: 267–278.
- KÜHBAUCH, W. (1992): Von der extensiven Grünlandnutzung zur intensiven und zurück. LÖLF-Mitt. **3/92**: 48–54.
- LANUV (2011): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung, 2 Bände – LANUV-Fachbericht 36. – Recklinghausen.
- LÖBF NW (1996): Methoden für naturschutzrelevante Freilanduntersuchungen in Nordrhein-Westfalen. Stand: März 1996. – Recklinghausen.
- LÖBF NW (2004): Grünlandkartierung Nordrhein-Westfalen. Methodik und Arbeitsanleitung. – Bearb.: NEITZKE, A., BORNKESSEL, R., FOERSTER, E. – Recklinghausen.
- MICHEL, B., PLÄTTNER, O., GRÜNDEL, F. (2011): Klima Hotspot Moorböden. – ForschungsReport **2/2011**: 9–13.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 6. überarb. u. erg. Aufl. – Stuttgart: Ulmer.
- OCHSE, M., MICHELS, C. (1999): Effizienzkontrolle im Feuchtgrünlandschutz. Ein Beispiel aus dem NSG „Dingdener Heide“ (Nordrhein-Westfalen). – Naturschutz und Landschaftsplanung **31(8)**: 238-243.
- POPTCHEVA, K., SCHWARTZE, P., VOGEL, A., KLEINEBECKER, T., HÖLZEL, N. (2009): Changes in wet meadow vegetation after 20 years of different management in a field experiment (North-West-Germany). – Agriculture, Ecosystems and Environment **134**: 108–114.
- ROSENTHAL, G. (1995): Lassen sich Feuchtwiesen wiederherstellen? – NNA-Ber. **8(2)**: 2–5. Schneverdingen.
- ROSENTHAL, G., HILDEBRANDT, J., ZÖCKLER, C., HENGSTENBERG, M., MOSSAKOWSKI, D., LAKOMY, W., BURFEINDT, I. (1998): Feuchtgrünland in Norddeutschland. Ökologie, Zustand, Schutzkonzepte. – Angewandte Landschaftsökologie **15**. Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz.
- SCHÄCHTELE, M., KIEHL, K. (2004): Einfluss von Bodenabtrag und Mähgutübertragung auf die langfristige Vegetationsentwicklung neu angelegter Magerwiesen. – Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft **9**: 101–122. – Hrsg. Bundesamt für Naturschutz. – Bonn – Bad Godesberg.

- SCHOMAKER, W. (1992): Vegetationskundliche Entwicklung von Grünlandbeständen. *LÖLF-Mitt.* **3/92**: 46–47.
- SCHOPP-GUTH; A. (1995): Populationsbiologische Merkmale von Feuchtwiesenpflanzen und ihre Bedeutung für die Renaturierung. – *NNA-Ber.* **8(2)**: 57–63. – Schneverdingen.
- SCHWARTZE, P. (1992): Nordwestdeutsche Feuchtgrünlandgesellschaften unter kontrollierten Nutzungsbedingungen. – *Disserationes Botanicae* **183**. – Berlin, Stuttgart: Cramer.
- SCHWARTZE, P. (1995): Effizienzkontrolle bei der Betreuung von Feuchtgrünlandschutzgebieten im Kreis Steinfurt (NRW) – Konsequenzen für eine extensive Nutzung. – *NNA-Ber.* **8(2)**: 94–102. – Schneverdingen.
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2012): Umweltgutachten 2012: Verantwortung in einer begrenzten Welt. – 694 S. – Erich Schmidt Verlag – Berlin.
- TIEMEYER, B., LENNARTZ, B., VEGELIN, K. (2006). Hydrological modelling of a re-wetted peatland on the basis of a limited dataset for water management. – *Journal of Hydrology* **325**: 376–389.
- TESCH, A. (1999): Grünland-Extensivierung im Moorgürtel der Hamburger Elbmarsch. Vegetationskundliche Begleituntersuchungen von 1988 bis 1998. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* **31(11)**: 342–350.
- WALTHER, K. (1950): Unkraut Herden als Zeiger grundwassergeschädigter Grünlandgesellschaften auf Niedermoorböden. – *Mitt. Flor.-soz. AG N.F.* **2**: 43–51. Stolzenau/W.




9. Anhang

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




Torfzersetzungsgrade:

- | | | | |
|---|--------------|---|------------|
| 1 | sehr schwach | 4 | stark |
| 2 | schwach | 5 | sehr stark |
| 3 | mittel | | |

Entwicklungstrend:

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

Ampelbewertung Grundwasser:

-  Negativer Effekt (Steigerung im Wertebereich der Trendlinie: $\leq -0,00025$; zunehmende Wechselfeuchte)
-  Unverändert (Steigerung im Wertebereich der Trendlinie: $-0,00025 < 0 < 0,00025$; gleichbleibende Wechselfeuchte)
-  Positiver Effekt (Steigerung im Wertebereich der Trendlinie: $\geq 0,00025$; abnehmende Wechselfeuchte)

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

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

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

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

(Fortsetzung nächste Seite)

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

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

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

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

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

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

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

Tab. 10: Feuchtestufen und Nutzungseignung (LÖBF 2004)

Codierung für regelmäßige Abweichungen der Wasserversorgung von der Feuchtestufe:

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

Zur Vogelwelt des NSG Schnakenpohl im Jahr 2014 (Stadt Rahden, Kreis Minden-Lübbecke, NRW)

Heiner HÄRTEL, Lübbecke

Mit 2 Abbildungen und 2 Tabellen

Inhalt	Seite
1. Einführung	163
2. Das Untersuchungsgebiet (nach BREMER 2002)	163
3. Methode	164
4. Ergebnisse	165
5. Diskussion der Ergebnisse	165
5.1 Artenvielfalt und ökologische Einordnung	165
5.2 Vergleich mit Angaben aus früheren Jahren	165
6. Ausblick	166
7. Danksagung	167
8. Literatur	167

Zusammenfassung

Im Jahr 2014 wurde die erste systematische Erfassung der Brutvögel im NSG Schnakenpohl und einer direkt angrenzenden Fläche vorgenommen (Stadt Rahden, Ortsteil Varl, Kreis Minden-Lübbecke, NRW). Auf insgesamt 7,9 ha wurden 39 Vogelarten festgestellt, davon 24 Brutvogelarten. 65 Brutpaare bzw. Reviere konnten registriert werden

Verfasser:

Heiner Härtel, Konradstr. 9, D-32312 Lübbecke

1. Einführung

Bereits im Jahr 1936 wurde von der Preußischen Regierung in Minden der Schnakenpohl auf einer Fläche von 6,7 ha als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Grundlage war das 1935 erlassene Reichsnaturschutzgesetz. Für den Regierungsbezirk Detmold gehört der Schnakenpohl somit zu den ältesten Naturschutzgebieten. Wertbestimmend für die Unterschutzstellung waren die floristischen und vegetationskundlichen Kostbarkeiten des ehemaligen Heideweihers (RUNGE 1978). Durch den Ankauf von Grundstücken befand sich der Weiher mit den ihn umgebenden Flächen schon Ende der dreißiger Jahre in öffentlichem Eigentum (BREMER 2002).

Zum Schnakenpohl wurden zwei Arbeiten veröffentlicht: 2002 veröffentlichte H. BREMER das Buch „Aus Gletschereis geboren“, und ein Auszug aus diesem Buch wurde 2005 als Broschüre herausgegeben. Umfangreich sind die Angaben zur Erdgeschichte, Geschichte und Botanik des Schnakenpohls, Angaben zur Tierwelt sind sehr lückenhaft.

Seit meiner Übersiedlung in den Kreis Minden-Lübbecke suchte ich gelegentlich das NSG Schnakenpohl auf, doch 2014 ergab sich die Möglichkeit den Vogelbestand während der Brutzeit zu erfassen. Diese Arbeit ergänzt damit die bisherigen naturkundlichen Erhebungen im Untersuchungsgebiet.

2. Das Untersuchungsgebiet (nach BREMER 2002)

Das NSG Schnakenpohl liegt südwestlich der Stadt Rahden (Ortsteil Varl) im Kreis Minden-Lübbecke.

Der Heideweiher wird von Niederschlägen gespeist und hat je nach Höhe des Wasserstandes auch Zufluss aus Schichtquellen. Anders als viele andere Tümpel, Weiher und Kleingewässer in der freien Landschaft ist er

den Kultivierungsmaßnahmen des 19. und 20. Jahrhunderts nicht zum Opfer gefallen.

Karte 1 gibt eine Übersicht über das Gebiet. Umfangreiche Freistellungsmaßnahmen haben in den vergangenen Jahren die Gehölze sehr zurückgedrängt. Der ehemalige Charakter einer feuchten Heide lässt sich im Weiherumfeld wieder erahnen.

Die verbliebenen Waldstreifen im Norden und Süden zeichnen sich durch einen hohen Anteil an liegendem Totholz aus. Im Süden dominiert die Waldkiefer, im Norden ein Mischwald aus Birke, Eiche und Waldkiefer.

Einige Nistkästen hängen im Gebiet, was für verschiedene Arten (Trauerschnäpper, Gartenrotschwanz) von Bedeutung ist.

Aufgrund der vor der Kartierung durchgeführten Pflegemaßnahmen sind die Uferzonen weitgehend gehölzfrei und sehr flach. Schwimmblatt- und Röhrichtzone waren daher zur Zeit der Untersuchung nicht gut ausgebildet.

Durchzogen wird das Gebiet von einem Rundweg mit einigen Abzweigungen. Im Süden befindet sich ein erhöhter Aussichtspunkt (Aushub einer Ausbaggerung von 1974) und am östlichen Zugang eine Informationstafel.

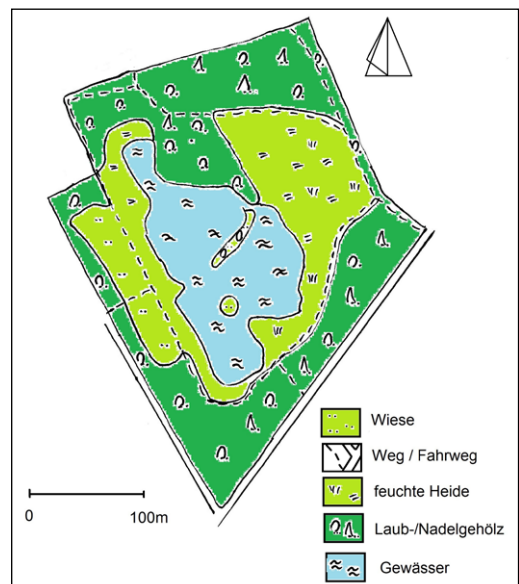


Abb. 1: Karte des Gebietes



Abb. 2: Der Schnakenpohl im Sommer 2015. Vom Ostufer mit Blickrichtung Nordwesten.

Kleingewässer scheinen aus unterschiedlichsten Gründen zum Aussetzen von Tieren zu reizen. Nach einem Bericht der NEUEN WESTFÄLISCHEN vom 09. Mai 2014 wurden 1986 beim Abfischen des Gewässers „zwei Zentner Fische, darunter 35 kg Goldfische, aus dem Wasser geholt“. 2014 wurden 80 Junghechte ausgesetzt, um den Bestand an Moderlieschen *Leucaspis delineatus* und Giebel *Carassius auratus gibelio* zu reduzieren.

3. Methode

Zwischen dem 25. März und dem 28. Juni 2014 wurden insgesamt 7 Begehungen am Morgen und eine in den Abendstunden durchgeführt.

Begangen wurde das gesamte Wegenetz des Gebietes. Notiert und in eine Handkarte eingetragen wurden alle beobachteten Vogel-

arten, brutanzeigendes bzw. revieranzeigendes Verhalten, besetzte Nisthöhlen wurden dabei gleichfalls auf der Karte vermerkt (OELKE 1980).

Aus den Beobachtungen wurden Reviere rekonstruiert (OELKE 1980). Aufgrund der geringen Größe des Gebietes ergab es sich, dass bei einigen Vogelarten das NSG Bestandteil eines weiter ausgedehnten Reviers war. Diese Vogelarten werden wie Gastvögel behandelt.

Angaben zur Nistweise wurden dem Handbuch der Vögel Mitteleuropas (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1966ff.) entnommen.

Eine westlich des NSG gelegene Fläche von 1,2 ha wurde in die Untersuchung einbezogen. Somit ergibt sich eine Untersuchungsfläche von ca. 7,9 ha, die sich auf folgende Nutzungen verteilen: 1,6 ha Wasserfläche (Normalstand), 3,8 ha Wald, 0,5 ha Weide, 1,1 ha feuchte Heide und 0,9 ha Heide bzw. Strauch-/ Schlagfluren.

4. Ergebnisse

Vogelart	Brutvogel	Gastvogel	Reviere
Graureiher		X	
Kanadagans		X	
Graugans	X		1
Nilgans	X		1
Stockente		X	
Mäusebussard		X	
Ringeltaube	X		2
Waldohreule	X		1
Schwarzspecht		X	
Grünspecht		X	
Buntspecht	X		2
Kleinspecht	X		1
Heidelerche		X	
Baumpieper	X		2
Zaunkönig	X		2
Pirol		X	
Star	X		4
Eichelhäher		X	
Zilpzalp	X		6
Fitis	X		6
Mönchsgrasmücke	X		2
Dorngrasmücke	X		1
Amsel	X		4
Singdrossel	X		1
Gartenrotschwanz	X		3
Rotkehlchen	X		2
Trauerschnäpper	X		3
Wintergoldhähnchen		X	
Schwanzmeise		X	
Kohlmeise	X		2
Blaumeise	X		3
Tannenmeise	X		2
Sumpfmeise		X	
Weidenmeise	X		1
Kleiber		X	
Gartenbaumläufer	X		2
Goldammer		X	
Buchfink	X		11
Stieglitz		X	
Brutpaarzahl			65

Tab. 1: Liste der beobachteten Vogelarten

Auf die Berechnung der einzelnen Siedlungsdichten der Arten wird aufgrund der geringen Ausdehnung der Probefläche verzichtet.

39 Vogelarten wurden während der Beobachtungen registriert. Einige Arten suchten das Gebiet zur Rast oder Nahrungssuche auf oder das Untersuchungsgebiet lag innerhalb eines größeren Brutrevieres (Mäusebussard, Schwarzspecht, Grünspecht).

Somit verbleiben 24 Vogelarten, die im NSG zur Brut schritten bzw. Reviere hatten.

Den 2 brütenden Wasservogelarten stehen 22 Arten der geschlossenen oder halboffenen Landschaft gegenüber. 10 Vogelarten nisteten in Bruthöhlen oder Brutnischen, 4 Arten am Boden (oder sehr bodennah) und die verbleibenden 10 frei in Bäumen oder Gebüsch.

5. Diskussion der Ergebnisse

5.1 Artenvielfalt und ökologische Einordnung

Die Bestände von Gartenrotschwanz und Trauerschnäpper fallen auf, wobei letzterer zum kolonieartigen Brüten in Gebieten mit zahlreichen Nisthöhlen neigt. Dem Vorkommen des Gartenrotschwanzes förderlich ist die Auflockerung der Waldbestände und der Verbleib des Totholzes im Wald. Bereits CONRADS (1985) wies auf diesen Sachverhalt für Bereiche in der Senne hin.

Wasservögeln boten die Ufer nach den Pflegemaßnahmen noch zu geringe Deckung.

5.2 Vergleich mit Angaben aus früheren Jahren

Für den Schnakenpohl führt G. EBER (zit. nach RUNGE 1978) Blässhuhn, Zwergtaucher und Krickente als Brutvögel auf. BREMER (2002) erwähnt bei der Schilderung eines Spaziergangs um den Weiher Stockenten, Graureiher, Finken, Drosseln, Star, einen

Rotschwanz mit „trauriger Melodie“, Meisen, Specht, Pirol, Fitis und Baumpieper.

In seinem Kapitel zur Fauna schreibt BREMER (2002), dass systematische Erhebungen fehlen. Er führt als Brutvögel oder Standvögel aus früheren Zeiten (bis ins 19. Jahrhundert zurückreichend) auf: Birkwild, Bekassine, Großer Brachvogel, Blässhuhn, Zwergtaucher und Krickente. Nach HELMICH (1954: in BREMER 2002) hätten dort Fischreiher und Störche nach Nahrung gesucht.

Art	nach BREMER 2002/2005	2014
Haubentaucher	ehem. Brutvogel	
Zwergtaucher	ehem. Brutvogel, Brutvogel?	
Graureiher	Gastvogel	Gastvogel
Weißstorch	Gastvogel	
Stockente	Brutvogel?	Gastvogel
Krickente	ehem. Brutvogel, Brutvogel?	
Birkhuhn	ehem. Brutvogel	
Fasan	Brutvogel	
Habicht	Brutvogel	
Baumfalke	Gastvogel	
Blässhuhn	ehem. Brutvogel	
Teichralle	Brutvogel	
Bekassine	ehem. Brutvogel	
Großer Brachvogel	ehem. Brutvogel	
Eisvogel	Gastvogel	
Schwarzspecht	Brutvogel	Gastvogel
Buntspecht	Brutvogel	Brutvogel
Baumpieper	Brutvogel	Brutvogel
Star	Brutvogel	Brutvogel
Pirol	Brutvogel / Gastvogel	Gastvogel
Gartenrotschwanz	Brutvogel	Brutvogel
Sumpfrohrsänger	Brutvogel	
Fitis	Brutvogel	Brutvogel
Weidenmeise	Brutvogel	Brutvogel
Goldammer	Brutvogel	Gastvogel
Rohrhammer	Brutvogel	

Tab. 2: Vergleich der Ergebnisse mit Angaben aus früheren Jahren.
(„?“: Einordnung unsicher)

2005 berichtet BREMER auch noch von Haubentaucher und Eisvogel als früheren Brutvögeln. BULK konnte (nach BREMER 2005) während der Brutzeit Zwergtaucher, Stockenten, Teichralle, Krickenten, Rohrhammer, Eisvogel, Graureiher und einen Baumfalken feststellen. Goldammer, Baumpieper, Sumpfrohrsänger, Weidenmeise, Schwarzspecht, Buntspecht, Habicht werden als Brutvögel erwähnt.

Zum Vergleich werden die verstreuten Angaben den Feststellungen aus 2014 (mit Ergänzungen) gegenübergestellt. Die Einordnung als Gastvogel oder Brutvogel wurde dort, wo Angaben fehlten, von mir vorgenommen.

Von den aus früheren Jahrzehnten erwähnten 26 Vogelarten (davon 22 brütende bzw. brutverdächtige Arten) konnten im Jahr 2014 elf beobachtet werden und noch sechs als Brutvögel bestätigt werden, wobei berücksichtigt werden muss, dass einige der älteren Angaben auch das weitere Umfeld des NSG einschließen können und die Feststellung von Gastvögeln sehr vom Zufall abhängig ist.

6. Ausblick

Die Schutzziele des NSG Schnakenpohls liegen im botanischen Bereich. Bei der Größe des Naturschutzgebietes von nur 6,7 ha erscheint die Konzentration der Pflegemaßnahmen auf den Schutz bestimmter Pflanzengemeinschaften sinnvoll.

Mit der zu erwartenden Ausbildung einer Schwimmblattzone und dem Aufkommen von dichterem Uferbewuchs ist eine Rückkehr von früheren Wasservogelarten zu erwarten.

Die Auflockerung der Waldbestände verbunden mit dem Verbleib des Totholzes ist förderlich für eine Reihe von Vogelarten (Meisen, Gartenrotschwanz, Trauerschnäpper, Spechte).

Die Schaffung der großen Freiflächen fördert in Verbindung mit langen Saumlinien Vogelarten der halboffenen Landschaft, wie z.B. den Baumpieper.

7. Danksagung

Gedankt wird den Mitgliedern des Heimatvereins Varl für ihre Unterstützung.

Meiner Frau Ina Härtel danke ich für die Durchsicht des Manuskriptes.

8. Literatur

BREMER, H. (2002): Aus Gletschereis geboren. – Varl.

BREMER, H. (2005); Der Schnakenpohl. – Varl.

CONRADS, K. (1985): Imitationsleistung einer Gartenrotschwanz-Population (*Phoenicurus phoenicurus*) in der Senne (Ostwestfalen). Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **27**: 43-64.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. (Hrsg.): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bearb. u. a. von BAUER, K.M., BEZZEL, E., GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N.. 14 Bände in 23 Teilen. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main 1966ff., Aula-Verlag, Wiesbaden 1985ff. (2. Auflage).

OELKE, H. (1980): Siedlungsdichte. – In BERTHOLD, P., BEZZEL, E., THIELCKE, G.: Praktische Vogelkunde. – Greven.

RUNGE, F. (1978): Die Naturschutzgebiete Westfalens. - Münster (Aschendorff).

Die Wiederbesiedlung des Kreises Gütersloh (Nordrhein-Westfalen) durch das Schwarzkehlchen 2006 bis 2016

Frank PÜCHEL-WIELING, Bielefeld

Mit 13 Abbildungen und 2 Tabellen

Inhalt	Seite
1. Einleitung	169
2. Material und Methode	170
2.1 Gebietsbeschreibung	170
2.2 Herkunft der Daten	170
3. Ergebnisse	172
3.1 Brutpaare und Brutreviere im Kreis Gütersloh	172
3.2 Einzelbeobachtungen des Schwarzkehlchens im Kreis Gütersloh außerhalb der dokumentierten Brutreviere und der Feuchtwiesenschutzgebiete zwischen 1993 und 2016	176
3.3 Verbreitung des Schwarzkehlchens im Kreis Gütersloh	176
3.4 Erstbeobachtungsdaten des Schwarzkehlchens in ausgewählten Feuchtwiesenschutzgebieten des Kreises Gütersloh 1993 bis 2016	178
4. Diskussion	179
5. Danksagung	182
6. Literatur	182

Verfasser:

Frank Püchel-Wieling, Biologische Station Gütersloh/ Bielefeld e.V., Niederheide 63,
D-33659 Bielefeld

Zusammenfassung

Über viele Jahrzehnte waren Beobachtungen des Schwarzkehlchens im Kreis Gütersloh eine große Besonderheit und regelmäßige Brutvorkommen im näheren Umfeld nur aus dem Truppenübungsplatz Senne bekannt. Die erste Brut hat vermutlich in Schloß Holte-Stukenbrock im Umfeld des Naturschutzgebietes (NSG) *Moosheide* im Jahr 2006 stattgefunden, wo ein Altvogel mit flüggen Jungen festgestellt wurde. Im Jahr 2008 brütete das Schwarzkehlchen erstmals im Feuchtwiesenschutzgebiet *Versmolder Bruch* und diese Brutansiedlung wurde als Ausnahmeerscheinung eingestuft. Ab dem Jahr 2011 setzte dann eine kontinuierliche Besiedlung ein, die im *Versmolder Bruch* begann und nachfolgend zur Besiedlung von vier weiteren Feuchtwiesenschutzgebieten führte: *Feuchtwiesen Hörste* (ab 2012), *Rietberger Emsniederung* (ab 2013), *Feuchtwiesen Ströhen* (2014), *Feuchtwiesen Vennheide* (2016). Auch im NSG *Moosheide* wurde 2013 erstmals eine Brut festgestellt. Ein zweiter Brutnachweis außerhalb eines Schutzgebietes wurde 2013 aus Halle bekannt und bis 2016 sind damit insgesamt 7 Ansiedlungen in den Gemeinden Schloß Holte-Stukenbrock, Halle, Steinhagen und Harsewinkel belegt. Einige dieser Brutreviere sind seitdem jährlich besetzt gewesen, aber es fehlen für einige Gebiete Daten aus einzelnen Jahren. Im Kreis Gütersloh setzte ab 2013 eine schnelle Zunahme ein, die zu 16 Reviernachweisen im Jahr 2014 führte und dann auf 13 bzw. 12 Nachweise in den Jahren 2015 und 2016 zurückging. Weitere 17 Meldungen abseits der bekannten Brutvorkommen und der Feuchtwiesengebiete wurden im Zeitraum 2012 bis 2016 gefunden. Darunter ist ein Nachweis aus dem Monat Mai bei Kaunitz, der auf eine zusätzliche Brutansiedlung hindeuten könnte. Alle übrigen Daten fallen in die Zugzeit des Schwarzkehlchens im Frühjahr bzw. im Herbst. Die Auswertung von Erstbeobachtungsdaten aus den Feuchtwiesenschutzgebieten zeigt eine

Häufung der Beobachtungen in der zweiten und dritten Märzdekade und zurückgehende Zahlen von Erstbeobachtungen im Verlauf des Monats April. Die Wiederbesiedlung des Kreises Gütersloh durch das Schwarzkehlchen wird im Zusammenhang mit aktuellen Literaturangaben zur Bestandsentwicklung und Ausbreitung des Schwarzkehlchens diskutiert und es werden ältere Quellen ausgewertet, die frühere Brutvorkommen und das Aussterben dieser Art dokumentieren.

1. Einleitung

Das Schwarzkehlchen war über mehrere Jahrzehnte hinweg als Brutvogelart im Kreis Gütersloh ausgestorben. Zuletzt sind zwischen 1976 und 1980 Brutzeitbeobachtungen bekannt geworden (CONRADS 1981). Die wenigen dokumentierten Nachweise nach dem Verschwinden als Brutvogelart fielen alle in die Zugphase der Art im Frühling. Im näheren Umfeld brütete das Schwarzkehlchen nur auf

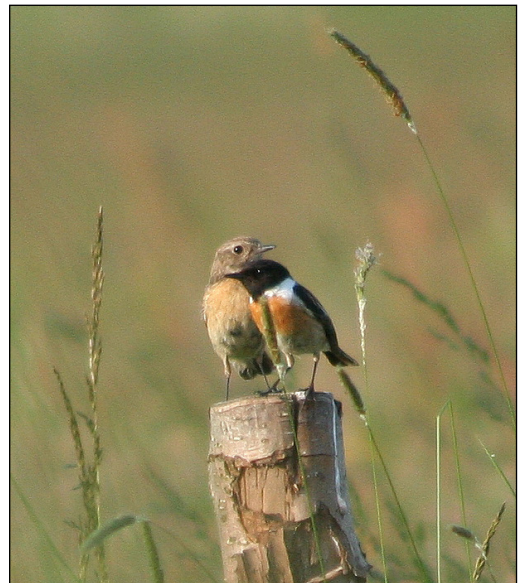


Abb. 1: Paar des Schwarzkehlchens (*Saxicola torquatus*) im NSG *Versmolder Bruch* am 25.04.2008. Foto: Bernhard Walter.

dem Truppenübungsplatz Senne mit seinen ausgedehnten mageren Heidelandschaften (NWO 2002) und auf Exkursionen in die Moore der Dümmer-Geestniederung in Niedersachsen konnten mit etwas Glück Schwarzkehlchen beobachtet werden (eig. Beobachtungen). Die Art war also nur in wenigen speziellen Lebensräumen anzutreffen und erste Hinweise auf positive Bestandsveränderungen (STUMPF 1994, SUDMANN et al. 2008) schienen keine Bedeutung für den Kreis Gütersloh zu haben. Nach einem Bruthinweis aus Schloß Holte-Stukenbrock im Jahr 2006 im Umfeld des Truppenübungsplatzes Senne (C. Venne, pers. Mitteilung) konnte 2008 dann erstmals ein Brutpaar im NSG „Versmolder Bruch“ entdeckt werden (Abb. 1), ohne das es nachfolgend zu weiteren Nachweisen kam. Ab dem Jahr 2011 setzte jedoch eine kontinuierliche Besiedlung des Kreises Gütersloh ein, die bis heute anhält und deren Entwicklung in der vorliegenden Arbeit dokumentiert werden soll.

2. Material und Methode

2.1 Gebietsbeschreibung

Der Kreis Gütersloh (Abb. 2) liegt im Nordosten von Nordrhein-Westfalen (NRW) im Grenzbereich zu Niedersachsen.

Der größte Teil des Kreisgebietes wird der Großlandschaft „Westfälische Bucht“ und der naturräumlichen Haupteinheit „Ostmünsterland“ zugeordnet (DINTER 1999). Das Münsterland wird aufgrund seiner Landschaftsstruktur auch als „Parklandschaft“ bezeichnet (GRÜNEBERG & SUDMANN et al. 2013). Es wechseln sich überwiegend kleinräumige landwirtschaftliche Flächen mit Feldgehölzen, meist kleineren Waldparzellen und weiteren Gehölzstrukturen (Alleen, Baumreihen, Hecken) ab. Im Ostmünsterland wurden Ende der 1980er und Anfang der 1990er Jahre Reste der früher weit verbreiteten Feuchtwiesenlandschaften als „Feuchtwiesenschutzgebiete“ ausgewie-

sen, um die spezielle Flora und dieses Lebensraumes Fauna (u.a. mit Vorkommen der Wiesenlimikolen Großer Brachvogel, Bekassine, Uferschnepfe und Kiebitz) zu erhalten. Im Kreis Gütersloh beträgt die Gesamtfläche der Feuchtwiesenschutzgebiete aktuell ca. 2100 Hektar.

Ungefähr 10 Prozent der Kreisfläche mit den Haupteinheiten „Ravensberger Hügelland“ und „Bielefelder Osning“ werden der Großlandschaft „Weserbergland“ zugerechnet (DINTER 1999). Der von Nordwesten nach Südosten verlaufende Höhenzug des „Bielefelder Osning“ (Teutoburger Wald) trennt dabei das „Ostmünsterland“ vom „Ravensberger Hügelland“ (Abb. 4). DIRCKSEN (1969) schreibt über das Ravensberger Hügelland: „Das Charakteristikum dieses flachwelligen Raumes ist eine sehr starke Aufgliederung durch ein fein verzweigtes Netz von Rinnsalen, Bächen, Fließchen und Tälern in Klein- und Kleinstlandschaften“. Die leicht hügeligen Ackerflächen werden gelegentlich von kastenartigen Siektälern durchschnitten, die ursprünglich Bachtäler waren und durch menschliche Aktivitäten überformt wurden. Traditionell wurden die Sieke als Grünland genutzt. Ausgedehnte Wälder sind kaum noch zu finden und die Landschaft wird geprägt durch zahlreiche Feldgehölze und kleine Waldstücke.

Der „Bielefelder Osning“ ist ein bewaldeter Höhenzug mit bis zu drei parallel verlaufenden Ketten, die durch Täler mit Grünland- und Ackernutzung getrennt sind.

2.2 Herkunft der Daten

Die Biologische Station Gütersloh / Bielefeld arbeitet im ganzen Kreis Gütersloh mit Ausnahme der „Senneregion“ (Schloß Holte-Stukenbrock und Ostteil von Verl; Arbeitsgebiet der Biologischen Station Paderborn-Senne) und erhielt bereits kurz nach der Ausweisung der Feuchtwiesenschutzgebiete den Auftrag, die Gebietsentwicklung durch ein Monitoring von Flora und Fauna zu dokumentieren und

Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in Abstimmung mit dem amtlichen Naturschutz zu planen und umzusetzen.

Ein Schwerpunkt bei der Betreuung der Feuchtwiesenschutzgebiete (Abb. 2) liegt auf der Erfassung und dem Schutz der am Boden brütenden Wiesenlimikolen (Großer Brachvogel, Uferschnepfe, Kiebitz). Eine Kernaufgabe ist es, die Gelege und Jungvögel dieser Arten vor Verlusten durch Bewirtschaftungsmaßnahmen, z.B. bei der Mahd der Wiesenflächen, zu schützen. Daher werden in acht Feuchtwiesenschutzgebieten (s. Tab. 1, Nr. 1–8) mit Vorkommen dieser Arten zur Brutzeit (März bis Juni/Juli) regelmäßige Kontrollen (i.d.Regel mind. 1 pro Woche) durchgeführt, um die Besetzung der Brutreviere zu verfolgen und um später die Brutstandorte lokalisieren zu können. Kontrollen im Februar finden nur unregelmäßig und damit nicht in jedem Jahr statt. Drei kleinere Gebiete (Nr. 9–11 in Tab. 1) werden nur dann häufiger aufgesucht, wenn dort bei den Frühjahrskontrollen Ansiedlungen von Vogelarten festgestellt werden, die besondere Schutzbemühungen erfordern (Bodenbrüter). Traditionell wird auch das direkte Umfeld der Schutzgebiete mit in die Kontrollen einbezogen, um die Wechselwirkungen zwischen Schutzgebiet und Umland zu dokumentieren und mögliche Ansiedlungen gefährdeter Arten außerhalb der Gebietsgrenzen zu erfassen.

Aus weiteren Naturschutzgebieten wie z.B. *Salzenteichsheide*, *Erlenbruch Rheda*, *Am Sundern*, *Baggersee Greffener Mark*, *Barrelpäule*, die z.T.

jährlich oder in unregelmäßigen Abständen aufgesucht werden, liegen ebenfalls Beobachtungsdaten zur Avifauna vor.

Bei allen Kontrollgängen in den Schutzgebieten werden die Nachweise ausgewählter Vogelarten (Rote Liste-Arten, Arten der Vorwarnliste NRW (SUDMANN et al. 2008) sowie weitere bemerkenswerte Arten) punktgenau notiert.

Avifaunistische Daten außerhalb der Schutzgebiete werden durch die Biologische Station vorrangig im Rahmen von speziellen Projekten erhoben. Zu den Projekten zählen die regelmäßigen Wiesenvogelerfassungen der Arten Kiebitz und Austernfischer (kreisweite Kartierung) sowie Großer Brachvogel und Uferschnepfe (Kartierung aller Bereiche mit ehemaligen oder aktuellen Vorkommen), die in einem dreijährigen Turnus stattfinden und mit Hilfe ehrenamtlicher Kartierer durchgeführt werden. Neben den „Zielarten“ der

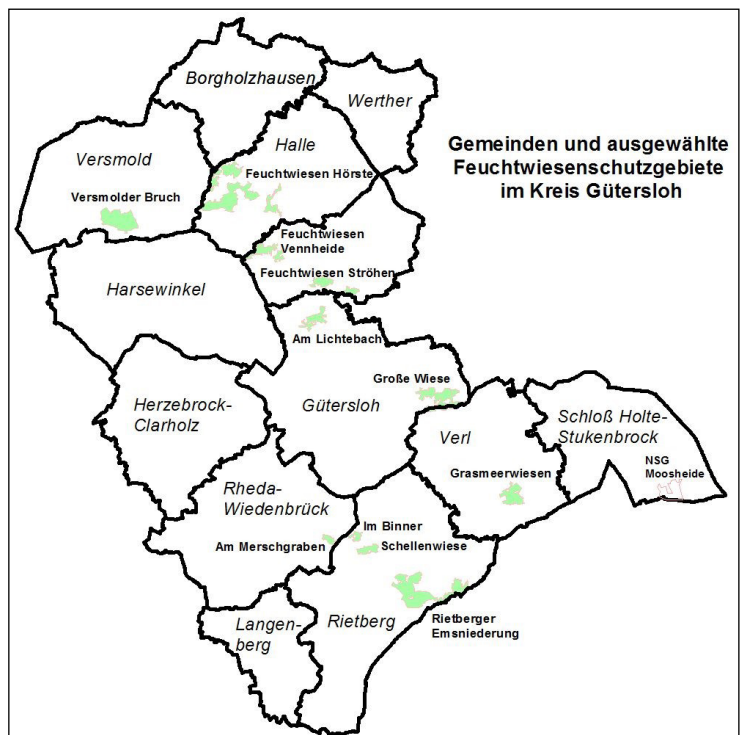


Abb. 2: Die Gemeinden, ausgewählte Feuchtwiesenschutzgebiete und das NSG Moosheide im Kreis Gütersloh

Wiesenvogelkartierungen werden in unterschiedlichem Maße (je nach Kartierer) auch weitere Beobachtungen bemerkenswerter Arten dokumentiert und in der Datenbank der Biologischen Station, die aktuell 30.000 Datensätze enthält, archiviert.

Als weitere Datenquellen wurden für diese Arbeit die Beobachtungsdaten aus regionalen oder bundesweiten Internetportalen ausgewertet. Hier sind *ornitho.de*, *Sturmmöwe.de*, und *naturgucker.de* zu nennen.

Zudem wurden die Jahrgänge 1993 bis 2015 des jährlich erscheinenden "Ornithologischen Mitteilungsblattes für Ostwestfalen-Lippe" und die Vogelbeobachtungen im Kreis Paderborn von 2011 bis 2015 (Ornithologische Arbeitsgemeinschaft der Biologischen Station Paderborn-Senne) nach Beobachtungsdaten zum Schwarzkehlchen im Kreis Gütersloh durchsucht. Von Christian Venne (Biologische Station Paderborn-Senne) erhielt ich Informationen zum Vorkommen des Schwarzkehlchens im Landschaftsraum „Senne“.

3. Ergebnisse

3.1 Brutpaare und Brutreviere im Kreis Gütersloh

Die erste Brut hat vermutlich in Schloß Holte-Stukenbrock in der Nähe des NSG Moosheide im Jahr 2006 stattgefunden (Abb. 4). Damals wurde von C. Jülch ein Altvogel mit flüggen Jungvögeln in einer Anpflanzung beobachtet (C. Venne, pers. Mitteilung).

Ein erster sicherer Brutnachweis gelang dann 2008 im NSG Vermolder Bruch bei einer Brutvogelkartierung für die Ökologische Flächenstichprobe (ÖFS) des Landes NRW (Abb. 7). Die Ansiedlung erfolgte im südwestlichen Teil des Schutzgebietes im Bereich von Wiesenflächen, die von einem strukturreichen Graben mit einem Weidezaun durchschnitten werden. Das Nest befand sich wenige Meter vom Zaun entfernt in einer extensiv genutz-

ten Wiese (Abb. 3). Beide Altvögel konnten futtertragend beobachtet werden. Ob das Paar auch Bruterfolg hatte, konnte jedoch nicht geklärt werden. Diese Brut wurde angesichts der Seltenheit dieser Art in Westfalen als Ausnahmeerscheinung eingestuft. In der Tat wurden in den beiden folgenden Jahren keine Schwarzkehlchen im Vermolder Bruch beobachtet, aber im dritten Jahr nach der „Erstbrut“ tauchten sie wieder auf.

Erste Beobachtungen gelangen am 29. März 2011, aber der Frühjahrsdurchzug ist zu diesem Zeitpunkt in vollem Gange und es liegen einige Beobachtungen von rastenden Schwarzkehlchen auf dem Durchzug aus verschiedenen Feuchtwiesenschutzgebieten vor (Abb. 11). Im Mai wurden dann zwei fütternde und warnende Altvögel an einem Weg südlich der Bahnlinie im Zentrum des Schutzgebietes Vermolder Bruch gesehen. Das Nest befand sich im Randbereich des Weges in der Krautschicht (Abb. 10). Aus dieser Brut gingen 3 flügge Junge hervor, die dann vom Männchen an der Bahnlinie mit Futter versorgt wurden. Möglicherweise brütete das Weibchen zu diesem Zeitpunkt bereits wieder, denn es konnte kurz darauf eine zweite erfolgreiche Brut mit 2 flüggen Jungen belegt werden.

In der Brutsaison 2012 blieb der Bestand in Vermold konstant bei einem Paar, aber im benachbarten Schutzgebiet *Feuchtwiesen Hörste* siedelte sich ebenfalls ein Paar Schwarzkehlchen an. Ab dem folgenden Jahr setzte eine rasante Bestandszunahme besonders im *Vermolder Bruch* aber auch in den *Feuchtwiesen Hörste* ein (s. Tab. 2) und im Süden des Kreises Gütersloh brütete ein Paar erfolgreich in der *Rietberger Emsniederung*. Mit dem NSG *Moosheide* (Teilbereich Kreis Gütersloh) wurde zudem ein Schutzgebiet in der Senne besiedelt (C. Venne, pers. Mitteilung). Parallel gelang 2013 ein zweiter Nachweis (nach 2006 im Umfeld der *Moosheide*) außerhalb der Schutzgebiete in einem neu angelegten Regenrückhaltebecken in Halle/Westfalen (Abb. 12), so dass im Nordteil 8 der insgesamt 10 Brutpaare des Kreisgebietes nachgewiesen wurden. Durch

Gebiet	Nr.	Kürzel	Größe in ha	Schutzgebiet seit
Am Lichtebach	1	AL	90	1989
Feuchtwiesen Hörste	2	FH	531	1989
Feuchtwiesen Ströhen	3	FS	131	1989
Feuchtwiesen Vennheide	4	FV	130	1989
Grasmeerwiesen	5	GM	135	1989
Große Wiese	6	GW	228	1999
Rietberger Emsniederung	7	RE	444	1989
Versmolder Bruch	8	VB	266	1990
Am Merschgraben	9	AM	34	1988
Im Binner	10	IB	30	1988
Schellenwiese	11	SW	55	1988

Tab. 1: Von der Biologischen Station Gütersloh/Bielefeld betreute Feuchtwiesenschutzgebiete im Kreis Gütersloh.

weitere Zunahmen im Versmolder Bruch und die Besiedlung eines weiteren Feuchtwiesengebietes (*Feuchtwiesen Ströhen*) bei gleichzeitig stabilen Paarzahlen in den Schutzgebieten in Hörste und Rietberg konnten 2014 schon 11 Reviere in den Feuchtwiesenschutzgebieten festgestellt werden und für fünf Standorte in den Gemeinden Halle (2), Steinhagen (2) und Harsewinkel (1) wurden zur Brutzeit Paare des Schwarzkehlchens gemeldet. Für die Folgejahre 2015 und 2016 lassen sich unterschiedliche Trends in den Schutzgebieten erkennen, die durch eine leichte Abnahme (*Versmolder Bruch*), Schwankungen (*Feuchtwiesen Hörste*) oder eine leicht Zunahme (*Rietberger Emsniederung*) charakterisiert werden können. Eine Beobachtung aus der *Moosheide* im Mai 2015 deutet auf eine erneute Brut auch in diesem Schutzgebiet hin (C. Venne, pers. Mitteilung). Mit den *Feuchtwiesen Vennheide* ist 2016 ein Schutzgebiet neu besiedelt worden, während die Ansiedlung in den *Feuchtwiesen Ströhen* im Jahr 2014 vorerst als einmaliges Ereignis eingestuft werden muss. Keine Nachweise liegen für die Feuchtwiesenschutzgebiete *Große Wiese*, *Schellenwiese*, *Am Merschgraben*, *Grasmeerwiesen* und *Im Binner* vor. Auch aus folgenden Schutzgebieten liegen bislang keine Beobachtungen des Schwarzkehlchens vor: *Salzenteichsheide*, *Erlenbruch Rheda* inkl. *Schloßwiesen*, *Baggersee Greffener Mark*, *Barrelpäule*.

Für die außerhalb der Schutzgebiete bekanntgewordenen Brutreviere liegen z.T. keine jährlichen Beobachtungsdaten vor, so dass nur für die Bereiche Halle I (Abb. 12), Halle II und Steinhagen I eine durchgehende Datenreihe ab 2013 bzw. 2014 zur Verfügung steht. In Halle III und Steinhagen II waren seit 2014 zumindest in zwei von drei Jahren Brutpaare des Schwarzkehlchens anwesend.

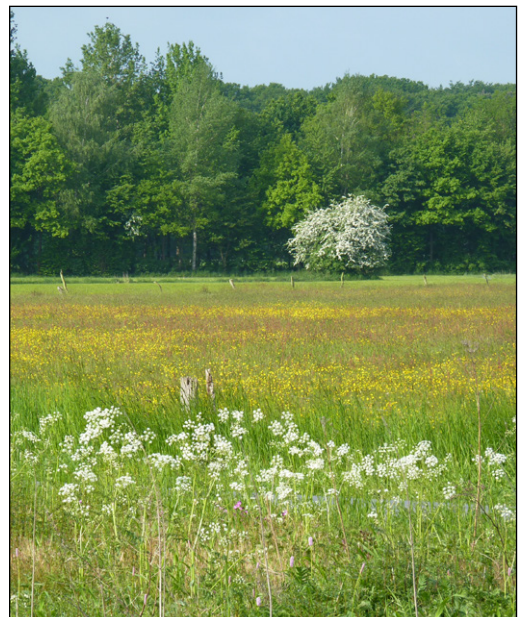


Abb. 3: Extensiv genutzte Feuchtwiese im Brutrevier eines Schwarzkehlchens im NSG „Versmolder Bruch“ (Foto: Frank Püchel-Wieling)

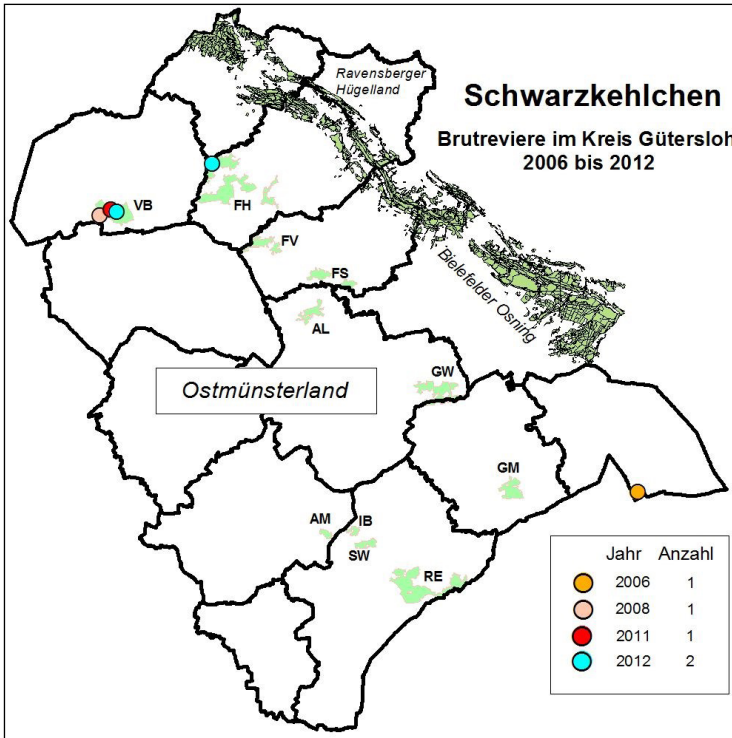


Abb. 4: Brutreviere des Schwarzkehlchens im Kreis Gütersloh 2006 bis 2012; Abkürzungen der Feuchtwie-senschutzgebiete (in hellgrün) s. Tab. 1.

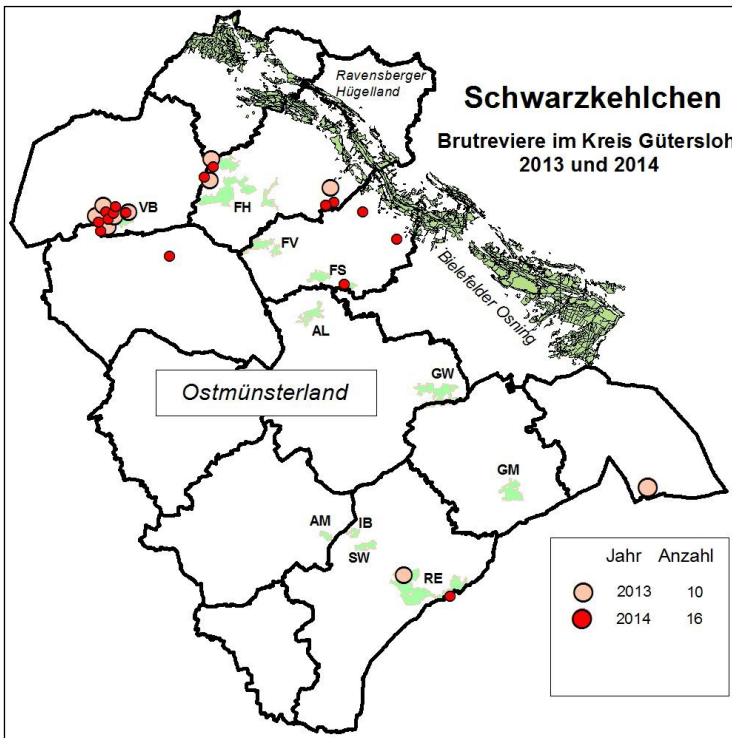


Abb. 5: Brutreviere des Schwarzkehlchens im Kreis Gütersloh 2013 und 2014; Abkürzungen der Feuchtwie-senschutzgebiete (in hellgrün) s. Tab. 1.

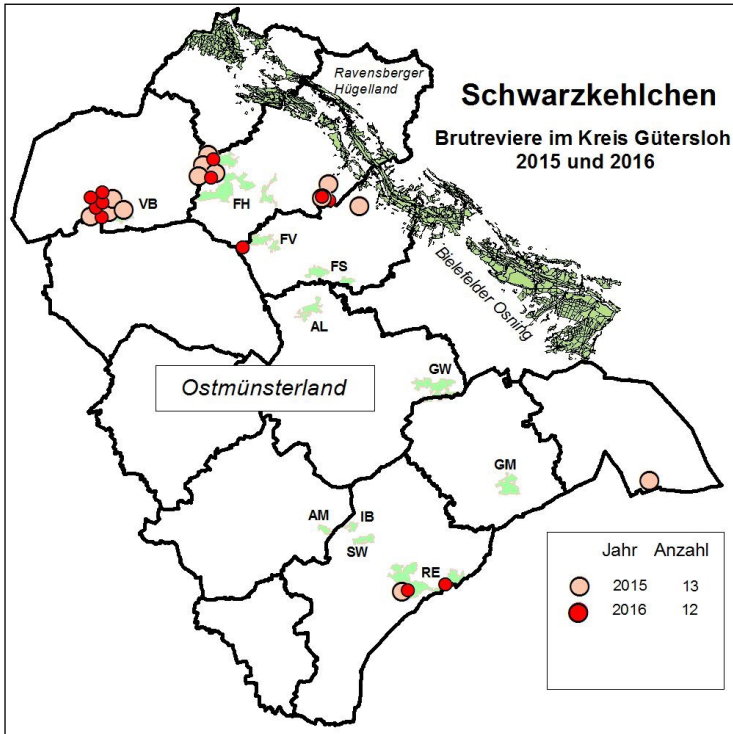


Abb.6: Brutreviere des Schwarzkehlchens im Kreis Gütersloh 2015 und 2016; Abkürzungen der Feuchtwiesenschutzgebiete (in hellgrün) s. Tab. 1.

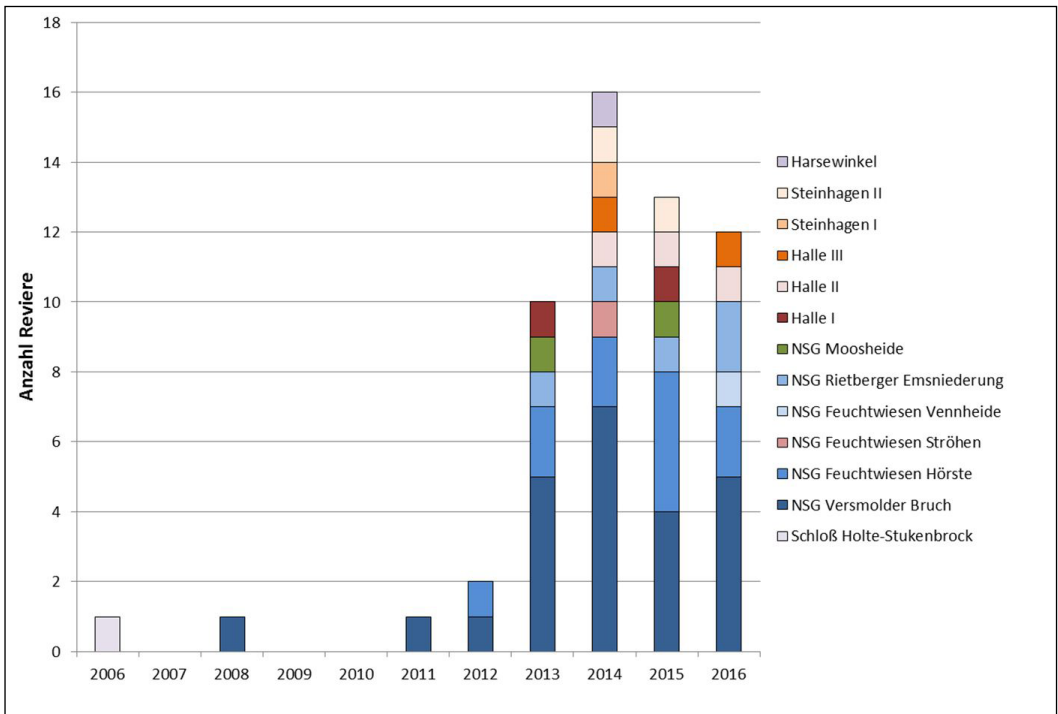


Abb. 7: Anzahl der Schwarzkehlchen-Reviere im Kreis Gütersloh 2006 bis 2016

Ort	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Schloß Holte-Stukenbrock	1										
NSG Versmolder Bruch	0	0	1	0	0	1	1	5	7	4	5
NSG Feuchtwiesen Hörste	0	0	0	0	0	0	1	2	2	4	2
NSG Rietberger Emsniederung	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2
NSG Moosheide (Teil GT)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	(1)	0
NSG Feuchtwiesen Ströhen	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
NSG Feuchtwiesen Vennheide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Halle I, Regenrückhaltebecken								1	0	1	0
Halle II, Künsebecker Heide									1	1	1
Halle III, Kreisgenstätt									1		1
Steinhagen I, Cronsholl									1	0	0
Steinhagen II, Hof Künsebeck									1	1	
Harsewinkel, Nordwiese									1		
Summe	1	0	1	0	0	1	2	10	16	13	12

Tab. 2: Reviere/ Brutpaare des Schwarzkehlchens im Kreis Gütersloh (GT) 2006 – 2016; in Klammern = Brutverdacht



Abb. 8: Der Ziegenbach im NSG „Versmolder Bruch“ mit Brutrevier des Schwarzkehlchens am Bachufer im Bereich des Weidezaunes. (Foto: Bernhard Walter)

3.2 Einzelbeobachtungen des Schwarzkehlchens im Kreis Gütersloh außerhalb der dokumentierten Brutreviere und der Feuchtwiesenschutzgebiete zwischen 1993 und 2016

Die Recherchen zu Nachweisen des Schwarzkehlchens im Kreis Gütersloh abseits der Feuchtwiesenschutzgebiete und der bekannten Brutreviere (s. Tab. 2) führten zu 17 Beobachtungen zwischen 2012 und 2016, von denen 8 in den Zeitraum März bis Anfang Mai fallen, wo sich Durchzugs- und Brutzeit überschneiden, und 9 der Nachbrutzeit und der beginnenden Herbstwanderung zugerechnet werden können (Abb. 9). Zumindest eine Beobachtung bei Kautnitz (Gemeinde Verl) aus der ersten Maidekade des Jahres 2014 könnte in Zusammenhang mit einer neuen Reviergründung stehen. Für den Zeitraum 1993 bis 2011 wurden keine Meldungen gefunden, die sich auf Flächen außerhalb der Schutzgebiete beziehen.

3.3 Verbreitung des Schwarzkehlchens im Kreis Gütersloh

Die Brut- und Reviernachweise des Schwarzkehlchens (Abb. 4-6) liegen alle im Bereich des

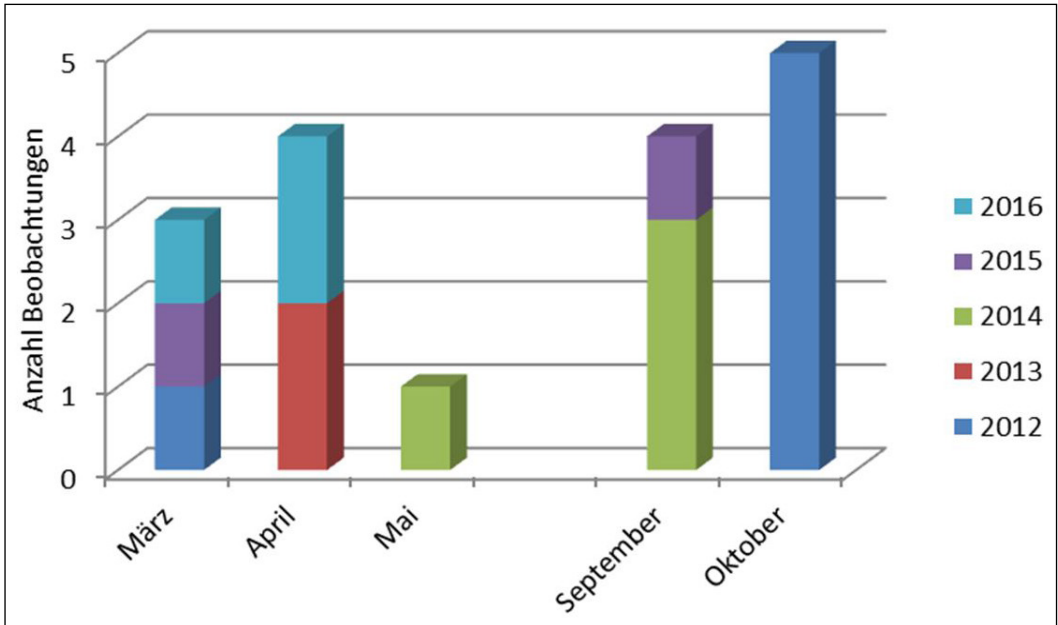


Abb. 9: Verteilung der Nachweise des Schwarzkehlchens im Kreis Gütersloh im Jahresverlauf außerhalb der bekannten Brutgebiete für den Zeitraum 1993 - 2016. Quellen: ornitho.de, Ornithologisches Mitteilungsblatt für Ostwestfalen-Lippe (1993 bis 2015), Ornithologische Arbeitsgemeinschaft der Biologischen Station Paderborn-Senne (2011 bis 2015), Daten der Biologischen Station GT/BI



Abb. 10: Brutplatz des Schwarzkehlchens 2011 im Randstreifen eines Weges im NSG Vermolder Bruch. Foto: Bernhard Walter.

Ostmünsterlandes (Westfälische Bucht) und nur eine einzige Beobachtung aus dem März 2015 am Hapkenberg (Stadt Werther) kann dem *Bielefelder Osning* zugeordnet werden (Quelle: *ornitho.de*). Für das *Ravensberger Hügelland* wurden bei den Recherchen keine dokumentierten Nachweise innerhalb des Zeitraumes von 1993 bis 2016 gefunden.

3.4 Erstbeobachtungsdaten des Schwarzkehlchens in ausgewählten Feuchtwiesenschutzgebieten des Kreises Gütersloh 1993 bis 2016

Eine Abschätzung des Frühjahrsdurchzuges des Schwarzkehlchens kann über die Erstbeobachtungen aus den Feuchtwiesengebieten (s. Tab. 1) vorgenommen werden. Ausgewertet wurden alle Erstbeobachtungsdaten unabhängig davon, ob in den Gebieten später Brutreviere begründet wurden oder nicht.

Die Stichprobe umfasst 30 Beobachtungen mit 1 bis 4 Individuen aus 7 Schutzgebieten. Die Nachweise decken einen Zeitraum von sechs Dekaden ab, beginnend in der ersten Märzdekade bis einschließlich der letzten Aprildekade. Mit 9 bzw. 10 Beobachtungen fallen auf die mittlere und die letzte Märzdekade zusammen fast 2/3 der Erstbeobachtungen. Im Verlauf des Monats April geht die Zahl der Nachweise deutlich zurück (Abb. 11) und aus dem Mai liegt keine Erstbeobachtung mehr vor. Insgesamt liegen 28 der 30 Beobachtungen im Zeitraum 2007 bis 2016 und nur 2 Nachweise (1998, 2005) innerhalb der 14 Jahre von 1993 bis 2006. Insgesamt wurden bei den 30 Erstbeobachtungen 50 Individuen gezählt, darunter 30 Männchen, 13 Weibchen und 7 unbestimmte Vögel.

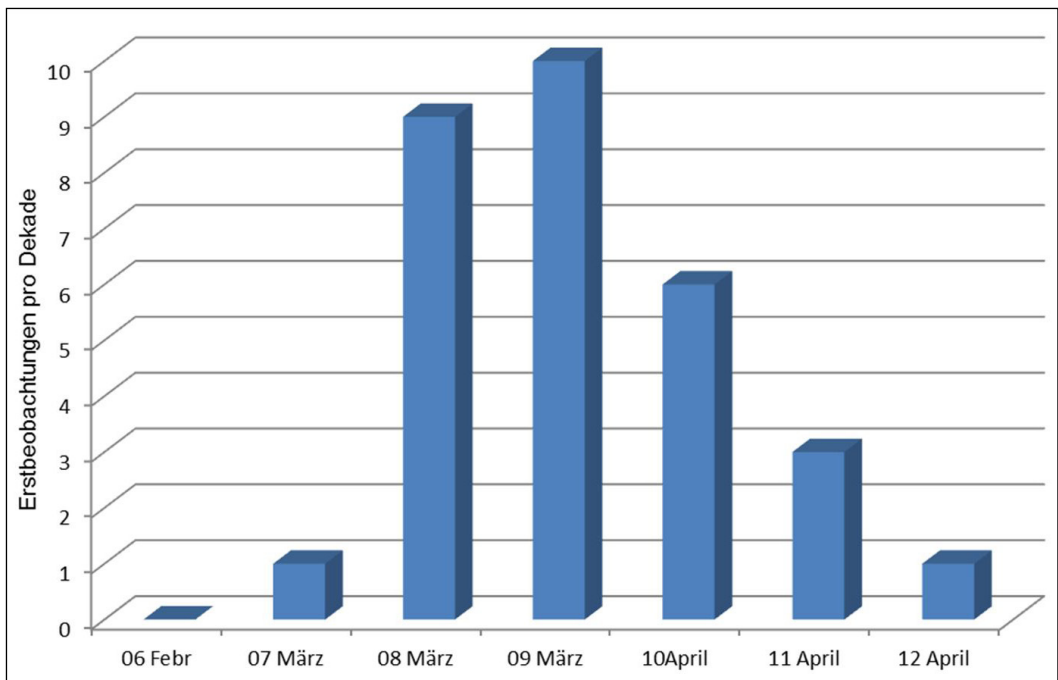


Abb. 11: Erstbeobachtungsdaten ($n=30$) des Schwarzkehlchens im Frühjahr in den Feuchtwiesenschutzgebieten des Kreises Gütersloh zwischen 1993 und 2016; die Zahlen 06, 07, etc. stehen für die Dekaden des Jahres. Quellen: Biologische Station GT/BI ($n=27$), *ornitho.de* ($n=2$), J. Albrecht ($n=1$)

4. Diskussion

Die vorliegenden Daten weisen auf eine besondere Rolle der Feuchtwiesenschutzgebiete bei der Wiederbesiedlung des Kreises Gütersloh durch das Schwarzkehlchen hin. Zumindest in Teilbereichen der Gebiete finden die Schwarzkehlchen geeignete Lebensräume vor, in denen sie nachweislich erfolgreich brüten (Abb. 10) und kleinere Brutpopulationen aufbauen können (z.B. *Versmolder Bruch*, *Feuchtwiesen Hörste*). Für das Rheinland hat SCHARLAU (1968) die vom Schwarzkehlchen besiedelten Biotop aufgeführt: Heide- und Hochmoorlandschaften, extensiv bewirtschaftetes Grünland mit Entwässerungsgräben und Ödland (Eisenbahndämme, Kiesgruben, Industriegelände). Innerhalb der intensiv genutzten Landschaft sind in den Feuchtwiesenschutzgebieten die vom Schwarzkehlchen präferierten Grünland-Lebensräume erhalten geblieben und stellen vermutlich Optimalbiotope dar, die jetzt bevorzugt besiedelt werden. Allerdings liegen auch nur aus diesen Schutzgebieten langjährige Monitoring-Daten über die Brut- und Gastvögel vor und lokale Brutvorkommen außerhalb der Kontrollgebiete könnten natürlich übersehen worden sein. Die Daten der Kartierung für den Atlas der deutschen Brutvogelarten (ADEBAR) fallen in den Zeitraum 2005 bis 2009 und liegen damit zeitlich vor dem vermuteten Beginn der dauerhaften Besiedlung im Kreis Gütersloh im Jahr 2011. In dem aus der ADEBAR-Kartierung entstandenen Brutvogelatlas für Nordrhein-Westfalen (GRÜNEBERG & SUDMANN et al. 2013) sind für den Kreis Gütersloh nur der Brutnachweis aus dem NSG *Versmolder Bruch* von 2008 (Topographische Karte 3914/4) und zwei Nachweise aus dem Randbereich des Truppenübungsplatzes Senne (Topographische Karten 4117/2 und 4118/1) angegeben, wobei ein Fundort im Umfeld der *Moosheide* 2006 ebenfalls dem Kreis Gütersloh zuzuordnen ist (C. Venne, pers. Mitteilung). Das Ergebnis dieses Atlas-Projektes stützt also die These, dass es im

Zeitraum 2005 bis 2009 im Kreis Gütersloh nur wenige Ausnahmebruten gegeben hat. Hinsichtlich der Methodik der ADEBAR-Kartierung ist jedoch anzumerken, dass die Erfassungen in ausgewählten Teilbereichen der in den Kartiergebieten vorkommenden Lebensräume auf frei wählbaren Routen erfolgen sollten und damit kann nicht ausgeschlossen werden, dass einzelne Bruten übersehen wurden. Ein Blick in den Atlas der Brutvögel Westfalens (NWO 2002), der den Zeitraum von 1989 bis 1994 abdeckt, zeigt, dass das Schwarzkehlchen damals nur sehr punktuell in Westfalen verbreitet war mit einem Schwerpunkt auf dem Truppenübungsplatz Senne am Ostrand der Westfälischen Bucht. Abgesehen von Nachweisen im ersten Quadranten der Topographischen Karte 4118, der den östlichen Rand der Gemeinde Schloß Holte-Stukenbrock (Kreis GT) und Teile des Truppenübungsplatzes beinhaltet, sind auch in diesem Atlas für den Kreis Gütersloh keine Brutnachweise aufgeführt. Die wenigen dokumentierten Einzelbeobachtungen des Schwarzkehlchens zwischen 1993 und 2005 weisen darauf hin, dass es mit hoher Wahrscheinlichkeit keine Brutvorkommen in diesem Zeitraum im Kreis Gütersloh gegeben hat.

Ein Schwerpunktgebiet ist aktuell das NSG *Versmolder Bruch* (Abb. 3 und 8), wo seit 6 Jahren Schwarzkehlchen brüten. Vor über 40 Jahren wurde in dem damals noch nicht als Schutzgebiet ausgewiesenen Gebiet über zwei Jahre eine intensive Vogelerfassung durchgeführt (BEDANREK-GÖSSLING 1972). Die Untersuchungen von A. Gößling in den „*Versmolder Bruchwiesen*“ 1967 und 1968 belegen, dass das Schwarzkehlchen damals nicht zur Brutvogelfauna des Feuchtwiesengebietes gehörte. In der Arbeit von DELIUS (1909) aus dem *Versmolder Raum* wird das Schwarzkehlchen leider nicht aufgeführt, aber er gibt an, dass er u.a. die „*Wiesenschmäzter*“ nicht unterscheiden konnte. Damals brüteten in den Heidellandschaften des Amtes *Versmold* z.B. Birkhuhn, Wiedehopf und Ziegenmelker!



Abb. 12: Lebensraum des Schwarzkehlchens in einem Regenrückhaltebecken bei Halle, Aufnahme vom 04.05.2013. Foto: Bernhard Walter.

Ist es überhaupt berechtigt, von einer Wiederbesiedlung des Kreises Gütersloh zu sprechen?

Hinweise auf Vorkommen des Schwarzkehlchens im Kreisgebiet sind der älteren Literatur zu entnehmen. So erwähnt KUHLMANN (1950): „Im Kreis Wiedenbrück [...] nicht so häufig wie das Braunkehlchen“. Der Altkreis Wiedenbrück existierte bis 1972 und wurde dann Bestandteil des Kreises Gütersloh. Auf Bestandschwankungen weist PEITZMEIER (1969) hin: „Im oberen Emsgebiet (Kreise Wiedenbrück, und Warendorf) ging ein verhältnismäßig großer Bestand seit 1920 stark zurück, erhöhte sich nach 1940 noch einmal vorübergehend und ist jetzt erloschen.“

Der Ornithologe Georg Möbius (1899–1972) aus Gütersloh studierte u.a. intensiv die Vogelwelt der *Rietberger Fischteiche*. Er gibt an, in den Jahren 1959 bis 1961 dort mehrfach Schwarzkehlchen beobachtet zu haben, darunter ein fütterndes Paar im Mai 1960 (MÖBIUS 1965). Interessant ist zudem ein Hinweis aus dem Raum Marienfeld aus dem Jahr 1962, wo er am 30.6. und 14.7. ein Paar feststellen konnte. Er notierte: „Dort benahmen sich Männchen und Weibchen sehr besorgt, sicher um die Jungen, die sie in der Nähe hatten“ (MÖBIUS & ALBRECHT 1998). Der letzte Hinweis geht auf den Zeitraum 1976 bis 1980 zurück. Damals wurde eine Rasterkartierung zur

Verbreitung der Brutvögel in Ostwestfalen-Lippe durchgeführt. Neben den bekannten Brutpaaren auf dem Truppenübungsplatz Senne (Topographische Karte 4118) wird für den dritten Quadranten des Blattes 4016 ein Vorkommen zur Brutzeit angegeben (CONRADS 1981), wobei aber die für die Einstufung zugrundeliegenden Daten nicht dokumentiert werden. Dieser Quadrant liegt im Westen der Stadt Gütersloh im Raum Blankenhagen/Pavenstädt und in räumlicher Nähe zum Nachweisort des Jahres 1962 bei Marienfeld (MÖBIUS & ALBRECHT 1998). In einer „Artenliste der Vögel des Kreises Gütersloh“ aus dem Jahr 1983 wird das Schwarzkehlchen als unregelmäßiger Brut- und Gastvogel aufgelistet (LENZ 1983b). Welche Quellen verwendet wurden wird leider nicht genau angegeben, aber die Arbeit von CONRADS (1981) war dem Autor bekannt. In einem weiteren Artikel wird auf die offensichtlich unklare Bestandssituation u.a. beim Schwarzkehlchen hingewiesen (LENZ 1983a) und die Notwendigkeit gesehen, die Kenntnisse über die Vogelwelt im Kreis Gütersloh durch Sammeln und Archivieren von Beobachtungen zu verbessern.

Das Auftreten und die nachfolgende Zunahme des Schwarzkehlchens im Kreis Gütersloh ist das Resultat eines positiven Bestandstrends in NRW und in vielen Regionen Deutschlands seit den 1990er Jahren, gekopp-

pelt mit einer starken Erweiterung des Brutareals (GRÜNEBERG & SUDMANN et al. 2013, SUDFELD et al. 2013, TODTE 2010). Ein Blick auf die Karte des Schwarzkehlchens im Atlas Deutscher Brutvogelarten (SUDFELD et al. 2013) zeigt, dass direkt nördlich von Nordrhein-Westfalen im Nordwestdeutschen Tiefland die Art ein fast geschlossenes Verbreitungsgebiet mit hohen Dichten aufweist. Dieses Schwerpunkt-vorkommen könnte ein Grund sein, warum verstärkt im Norden des Kreises Gütersloh (Vermold, Halle, Steinhagen, Harsewinkel) Brutnachweise des Schwarzkehlchens bekannt wurden. Aussagen über die Herkunft der Schwarzkehlchen können aber anhand der vorliegenden Daten nicht gemacht werden. Im Süden des Kreisgebietes wird die *Rietberger Emsniederung* bereits im vierten Jahr in Folge besiedelt und für den Gütersloher Teil des Naturschutzgebietes *Moosheide* liegen aus zwei der letzten vier Jahre Nachweise vor. Ein Nachweis Anfang Mai 2014 bei Kaunitz könnte ein Indiz für eine Ausbreitungstendenz im südöstlichen Kreisgebiet sein (Abb. 9). Im Süden von Bielefeld ist das Schwarzkehlchen seit 2012 als Brutvogelart in den Rieselfeldern Windel und auf dem Flugplatz Windelsbleiche bekannt (eig. Beobachtungen).

Unsere immer noch unzureichenden Kenntnisse über die Verbreitung vieler Vogelarten könnten die Ursache sein, warum im Ravensberger Hügelland nördlich des Bielefelder Osning bislang keine Zug- oder Brutfeststellungen des Schwarzkehlchens auf Gütersloher Gebiet vorliegen. In diesem Naturraum ist in Bielefeld aus der Johannisbachau ein Brutnachweis des Schwarzkehlchens bekannt und dort werden regelmäßig auch Durchzügler beobachtet (QUIRINI-JÜRGENS et al. 2015) und aus dem Herforder Raum sind seit 2012 Bruten dokumentiert (E. Möller in: Ornithologisches Mitteilungsblatt für OWL Nr. 63 (2015), S. 69).

Die Angaben aus den Feuchtwiesenschutzgebieten des Kreises Gütersloh zur Phänologie des Schwarzkehlchens im Frühjahr decken sich weitgehend mit den Ergebnissen

der Vogelzugforschung. So wird im Atlas des Vogelzugs (BAIRLEIN et al. 2014) bemerkt: „Der Frühjahrszug und die Wiederbesetzung der Brutreviere beginnen bereits im Februar, erreichen ihren Höhepunkt Ende März und sind im Mai abgeschlossen“. Fehlende Beobachtungsdaten aus dem Februar sind sicherlich darauf zurückzuführen, dass die regelmäßigen Kontrollen in den Schutzgebieten des Kreises Gütersloh erst ab Anfang März erfolgen und damit die Anzahl der Februarbegehungen insgesamt deutlich geringer ist.

Über die regelmäßigen Kontrollen in den Feuchtwiesenschutzgebieten wird in den kommenden Jahren die Bestandsentwicklung des Schwarzkehlchens zumindest lokal weiter verfolgt werden können. Die Ausbreitung im übrigen Kreisgebiet kann aktuell nur über „Zufallsmeldungen“ dokumentiert werden. Sollte die Verbreitung der Art bei uns weiter zunehmen wird es in Zukunft schwieriger werden, einen Überblick über die Bestandssituation zu bekommen.

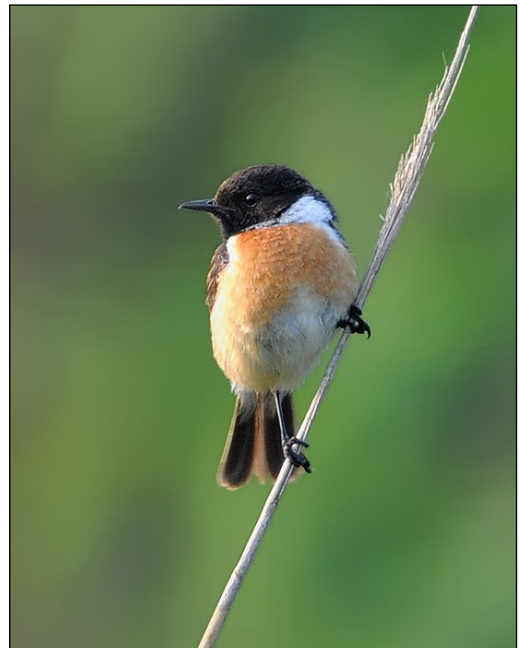


Abb. 13: Männchen des Schwarzkehlchens (*Saxicola torquatus*) im NSG Rieselfelder Windel in Bielefeld am 21.05.2011. Foto: Ingo Jürgens.

5. Danksagung

Die Erfassungen in den Feuchtwiesenschutzgebieten 1993 bis 2016 wurden von den Mitarbeitern der Biologischen Station Gütersloh/Bielefeld und ehrenamtlich tätigen Personen durchgeführt, denen an dieser Stelle mein besonderer Dank gilt. Für Meldungen und Informationen zum Schwarzkehlchen danke ich besonders A. Bader, A. Alpers, R. Schieke, J. Hadasch, M. und J. Pfnennig Schmidt, J. Albrecht, W. Beisenherz, E. Fussy, A. Jalass, M. Pieper und M. Ottensmann. Christian Venne (Biologische Station Paderborn-Senne) danke ich für Daten aus der „Sennelandschaft“. Fotos stellten Bernhard Walter und Ingo Jürgens zur Verfügung. Die Betreuung der Feuchtwiesenschutzgebiete erfolgt im Auftrag und mit Unterstützung der Bezirksregierung Detmold und des Kreises Gütersloh.

6. Literatur

- BAIRLEIN, F., DIERSCHKE, J., DIERSCHKE, V., SALEWSKI, V., GEITER, O., HÜPPOP, K., KÖPPEN, U., FIEDLER, W. (2014): Atlas des Vogelzugs. Ringfunde deutscher Brut- und Gastvögel. – Aula-Verlag, Wiesbaden.
- BEDANREK-GÖSSLING, A. (1972): Untersuchungen zur Siedlungsdichte der Brutvögel im Versmolder Bruch, Kr. Halle/Westf. – Abh. Landesmus. Naturk. Münster **34**: 61–70.
- CONRADS, K. (Hrsg.) (1981): Die Verbreitung der Brutvögel in Ostwestfalen-Lippe 1976–1980 – Ergebnisse einer Rasterkartierung. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **25**: 7–51.
- DELIUS, R. (1909): Beobachtungen über die Vogelfauna von Versmold. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **1**: 122–131
- DINTER, W. (1999): Naturräumliche Gliederung. – In: LÖBF/LafAO NRW (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassung. – LÖBF-Schr.R. **17**: 523–540.
- DIRCKSEN, R. (1969): Das Ravensberger Hügelland. – In: PEITZMEIER, J. (1969): Avifauna von Westfalen. – Abh. Landesmuseum Naturkunde Münster in Westfalen **31(3)**: 1–480.
- GRÜNEBERG, C., SUDMANN, S.R., WEISS, J., JÖBGES, M., KÖNIG, H., LASKE, V., SCHMITZ, M., SKIBBE, A. (2013): Die Brutvögel Nordrhein-Westfalens. NWO & LANUV (Hrsg.), LWL-Museum für Naturkunde, Münster.
- KUHLMANN, H. (1950): Die Vogelwelt des Ravensberger Landes und der Senne. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **11**: 19–118.
- LENZ, N. (1983a): Einige Bemerkungen zur ornithologischen Erforschung des Kreises Gütersloh. – Biologische Mitteilungen aus dem Kreis Gütersloh Nr. 1 / Oktober 1983: 2-3; Deutscher Bund für Vogelschutz, Gütersloh, unveröff. Manuskript.
- LENZ, N. (1983b): Artenliste der Vögel des Kreises Gütersloh. – Biologische Mitteilungen aus dem Kreis Gütersloh Nr. 1 / Oktober 1983: 3-10; Deutscher Bund für Vogelschutz, Gütersloh, unveröff. Manuskript.
- MÖBIUS, G. (1965): Die Vogelwelt der Rietberger Fischteiche. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **17**: 146–221.
- MÖBIUS, G. (†) & ALBRECHT, J. (1998): Lokalavifauna von Gütersloh und Umgebung: Brutvögel. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **39**: 153–196.

- NWO (NORDRHEIN-WESTFÄLISCHE ORNITHOLOGENGESSELLSCHAFT) (Hrsg.) (2002): Die Vögel Westfalens. Ein Atlas der Brutvögel von 1989 bis 1994. – Beiträge zur Avifauna Nordrhein-Westfalens, Bd. 37 – Bonn.
- PEITZMEIER, J. (1969): Avifauna von Westfalen. – Abh. Landesmuseum Naturkunde Münster in Westfalen **31(3)**: 1–480.
- SCHARLAU, W. (1968): Das Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*) im Rheinland.- Charadius **4**: 151–166.
- STUMPF, T. (1994): Die Bestandsentwicklung des Schwarzkehlchens (*Saxicola torquata*) in Nordrhein-Westfalen. – Charadius **30**: 157–165.
- SUDFELDT, C., DRÖSCHMEISTER, R., FREDERKING, W., GEDEON, K., GERLACH, B., GRÜNEBERG, C., KARTHÄUSER, J., LANGGEMACH, T., SCHUSTER, B., TRAUTMANN, S., WAHL, J. (2013): Vögel in Deutschland – 2013. – DDA, BfN, LAG VSW, Münster.
- SUDMANN, S.R., GRÜNEBERG, C., HEGEMANN, A., HERHAUS, F., MÖLLE, J., NOTTMEYER-LINDEN, K., SCHUBERT, W., VON DEWITZ, W., JÖBGES, M., WEISS, J. (2008): Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten Nordrhein-Westfalens, 5. Fassung.- Charadius **44**: 137–230.
- TODTE, I. (2010): Zum Vorkommen von Blau- und Schwarzkehlchen *Luscinia svecica cyanecula* und *Saxicola rubicola* in Sachsen-Anhalt. - Apus **15**: 3–26.

Aus dem Vereinsjahr 2015

Bürgerwissenschaft: Durchbruch oder Etikettenschwindel?

Kritische Anmerkungen zur Berliner Forschungspolitik

Peter Finke

Gegenwärtig verändert sich vieles. Nicht nur in der Natur, auch in der Kultur. Die Windschutzscheiben der Autos sind nach einer Fahrt nicht mehr von toten Insekten verklebt, in den Tropen geht der Verlust an natürlicher Vielfalt noch schneller voran als bei uns. Aber auch Sprache und Politik verändern sich. Die Universitäten fühlen sich unter Druck, Deutsch auch in den Lehrveranstaltungen abzuschaffen, das Internet macht es vor, auch im Ton, der herrscht. Hassprediger werden in der Politik salonfähig, einer könnte sogar amerikanischer Präsident werden, andere sind hierzulande bei Wahlen auf dem Vormarsch.

Ich habe mich geärgert, und das verberge ich in der kommenden halben Stunde nicht. Aber diesmal sind es nicht die Zeitungen, für die Geflügelzüchter oder Hundewiesen oder immer neue Großkaufhäuser wichtiger sind als die Meldung unserer Termine. Oder die Universitäten, wo es – selbst an den biologischen Fakultäten – nur wenige Wissenschaftler gibt, die auch den Naturwissenschaftlichen Vereinen gegenüber aufgeschlossen sind. Auch nicht die große Bundespolitik, die unsere Bemühungen so gut wie gar nicht wahrnimmt. Alles gute Gründe sich zu ärgern. Nein, diesmal ist es viel schlimmer.

Denn dieser Punkt, den ich zuletzt genannt habe, das Weghören der Politik, scheint sich jetzt geändert zu haben. Wahrscheinlich haben Sie es nicht bemerkt. Am 1. August dieses Jahres ist im Bundesanzeiger unter der Nummer 1224 eine neue Förderrichtlinie des BMBF, unseres Bundesministeriums für Bil-

dung und Forschung, veröffentlicht worden, die eine Zeitenwende anzudeuten scheint. Es heißt dort, dass man nun auch Projekte fördern wolle, an denen „Bürger und/oder Vertreter der organisierten Zivilgesellschaft mit Wissenschaftlern von Hochschulen oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen gemeinsam arbeiten“.

Aha, es hat sich also etwas getan?! Eine große positive Veränderung scheint stattgefunden zu haben. Unser oberstes Wissenschaftsministerium will nun Bürgerinnen und Bürger dabei fördern, *ihre* Kenntnisse, Zeit und Arbeit in den Dienst der Wissenschaft zu stellen und es stellt dafür immerhin etwa 4 Millionen Euro bereit. Sapperlot! Was ist denn da passiert? Die Berliner Wissenschaftsverwalter scheinen zur Vernunft gekommen zu sein, und das Wundermittel, das dies bewirkt hat, ist das alle berauschende Stichwort „Citizen Science“, Bürgerwissenschaft.

Allerdings: Man sollte immer zweimal hinschauen. Was nach einem Durchbruch aussieht, ist bei näherer Betrachtung tatsächlich nichts anderes als ein durch schöne Worte getarnter Etikettenschwindel. Es sind großzügig und einladend klingende Worte, und für *uns* sind 4 Millionen unglaublich viel Geld. Im Gesamtrahmen der Wissenschaftsförderung in diesem Land aber ist es nur ein Klacks; vor zwei Wochen hat das BMBF allein für digitale Erziehung (sprich: Computerkäufe in den Schulen) 5 Milliarden zur Verfügung gestellt. Die schönen Worte sind nicht etwa sorglos dahin gesprochen, sondern wohlüberlegt formuliert und zementieren beinahart das, was unsere obersten Forschungsverwalter für richtig halten: dass man Wissenschaftler einerseits und Bürger andererseits einander gegenüberstellen kann.

Naturwissenschaftliche Vereine beispielsweise sind damit keine Orte der Wissenschaft, sondern Orte der Bürger, sie gehören nicht etwa zu den dort genannten „außeruniversitären Forschungseinrichtungen“, sondern zur „organisierten Zivilgesellschaft“, die eingeladen wird, mit Wissenschaftlern

gemeinsam zu forschen. Beim ersten Hören klingt das noch halbwegs akzeptabel. Aber hören Sie bitte genau hin. Unser bundesdeutsches Wissenschaftsministerium, das in Sachen Sprachklarheit und Achtung vor der Logik vorbildhaft voranschreiten sollte, ist sich nicht zu schade, gegen beide Normen zu verstoßen, damit die Forschungswelt, die man dort gewohnt ist, nicht durcheinander kommt. Es ist die Ordnung, in der Wissenschaftler Wissenschaftler sind und Bürger Bürger. Sind Wissenschaftler denn nicht selbst Bürger? Und gibt es nicht Bürger, die ebenfalls ernstzunehmende Wissenschaftler sind, wenn auch nicht von Beruf?

Man könnte die Unlogik, die man uns hier zumutet, noch deutlicher machen, indem man nicht von Bürgern, sondern von Menschen redet. Die Rede, dass man es fördern wolle, wenn Wissenschaftler auf Menschen treffen, wäre dann aber so deutlich daneben, wie wenn man von den Rotkehlchen die Vögel unterscheiden würde. Für wie dumm halten uns unsere Bildungsverwalter eigentlich, wenn sie uns einen solchen Sprachbrei zumuten? Denn sie lassen doch sonst keine Gelegenheit aus um mitzuteilen, dass wir heute angeblich in einer Wissensgesellschaft leben. Wo lebt eigentlich das BMBF, wenn es so tut, als würden Wissenschaftler und Bürger zwei unterschiedlichen gesellschaftlichen Gruppen angehören? Mit Verlaub: Hier wird uns ausgerechnet von unseren obersten Bildungshütern ein logischer Unsinn verkauft, mit dem ein Leserbriefschreiber nicht durchkommen würde.

Man könnte das jetzt abtun und sagen: Na gut, dummes Geschwätz, aber logischen Unsinn erzählen wir alle mal. Gemeint sind Berufswissenschaftler einerseits und Bürger- oder Amateurwissenschaftler andererseits. Nur: So will man absichtlich nicht reden. Hinter dem Text steht eine klare Absicht und eine entschiedene Politik: Diejenigen, die das Geld für diese Art Forschung geben, welche hier gefördert werden soll, dürfen mit ihrer Auffassung nicht vor den Kopf gestoßen

werden. Sie lautet: Es kann nicht sein, dass es Wissenschaftler gibt, die Lehrer sind oder kaufmännische Angestellte oder sogar nur Schüler oder – Gott bewahre! – Hausfrauen, die womöglich gar kein Examen gemacht oder – lieber Himmel! – überhaupt nicht studiert haben, und die dennoch forschen, gewissenhaft, gegenwartsbezogen und sehr problembewusst. Das kann nicht sein. Man akzeptiert sie als Bürger, nicht aber als Wissenschaftler.

Es sind zum Beispiel die aktiven Mitglieder eines Naturwissenschaftlichen Vereins, aber auch vieler Historischen Vereine oder Geschichtswerkstätten, oder ernsthafter Bürgerinitiativen, die sich mit überbeurteilten Großprojekten oder gesellschaftlichen Missständen (Arme! Alte! Fremde!) auseinandersetzen. Auch dort wird gelernt und an vielen Details geforscht; auch Mut gehört oft dazu. Der Einzelne kann hier nicht alles ändern, was er gern ändern möchte, aber Pionier der nötigen ersten kleinen Schritte in eine wünschenswerte Zukunft kann er schon sein. Es gibt kleine und große Wissenschaftler, die Wissenschaft erstreckt sich von vergleichsweise elementarer Basisarbeit bis zu großen, abstrakten Höhen. Sie fängt nicht erst irgendwo in der Mitte oder sogar erst weit oben an, sondern unten, wie auch das Fundament schon zu jedem Haus gehört. Wo fängt denn ein Berg an? Nicht erst dort, wo man schon ziemlich weit nach oben geklettert ist, sondern dort, wo es nicht mehr weiter hinunter, sondern wieder hinauf geht: im Tal, und das ist ganz unten. Eben so ist es auch bei der Wissenschaft, dies sagt mir jedenfalls mein Fachgebiet, die Wissenschaftsforschung. Wissenschaft fängt mitten im Leben an, nicht erst im Dienstzimmer oder im Labor. Die Arbeit eines naturwissenschaftlichen Vereins gehört zweifelsfrei dazu.

Was also nach einem Durchbruch aussieht, ist in Wahrheit mehr als ein Logikfehler: Es ist eine wohlüberlegte Sprachregelung, mit Anbiederung an den populären Sprachgebrauch, der den Ausdruck „Wissenschaftler“ vor allem als Berufsbezeichnung benutzt.

Dabei ist es in erster Linie eine Tätigkeits- und Kompetenzbezeichnung. Wie man diese Kompetenz erworben hat, ist zweitrangig. Nur: Warum macht das Ministerium dies? Die Antwort lautet: Weil es gar nicht um die längst überfällige Aufwertung kenntnisreicher Laienwissenschaftler geht, sondern um die Zementierung eines Vorurteils, hinter dem handfeste Interessen stehen. Es lautet: Was die da machen ist ja ganz nett, aber ernsthafte, weiterführende Forschung ist es natürlich nicht. Der neue Begriff „Citizen Science“ wird dafür missbraucht, um eine alte Bildungs- und Wissenschaftspolitik als neue zu verkaufen und weiterhin die ökonomischen Interessen von Industrie und Wirtschaft zu fördern, statt endlich mal die Belange der Bürgergesellschaft.

Wir haben nämlich zum Beispiel ein lebhaftes Interesse an der Sanierung und Erhaltung der Erde als Lebensraum, damit man auf ihr nicht nur noch auf Abruf leben kann, zwischen zunehmenden Giften, Krach und aussterbenden Mitbewohnern. Papst Franziskus hat recht, wenn er in seiner Enzyklika „Laudato Si!“ davor warnt, das sie als ein Riesenschuttberge werden könnte. Es passt dazu, wenn ich kürzlich in einer Zeitung las, wie ein Weltraumforscher darüber nachdachte, dass der Mars in einiger Zeit besiedelt werden könnte, nachdem man ihm – zugegeben: mit einem gewissen technischen Mehraufwand – eine geeignete Atmosphäre verpasst habe, mal eben so. Ein Finanzierungsproblem, mehr nicht.

Leider ändert die politische Fehlleistung an den falschen Prioritäten, die uns bisher geärgert haben, nichts. Im Gegenteil: Sie verschlimmert die Situation. Denn die Medien werden nun als Neuheit verkünden: Seht, die Bürger helfen jetzt der Wissenschaft! Das ist für sie eine schöne Meldung, aber ihr Wahrheitsgehalt ist sehr begrenzt. *Wir* tun dies nämlich schon seit über hundert Jahren, andere noch länger. Seitdem es den Wissenschaftler als Beruf gibt, also seit rund zweihundert Jahren, gibt es auch Leute, die zwar ihr Geld auf einem anderen Gebiet

verdienen, aber aufgrund ihrer Interessen und ihrer Fähigkeiten dennoch auch – man glaubt es ja nicht! – *nebenbei selber forschen*. Ehrenamtlich. Diejenigen Wissenschaftler, die uns schon bisher nicht ernst genommen haben, werden es auch jetzt nicht tun, sondern sich darüber freuen, dass es nun endlich eine schöne neue Kategorie von Mitarbeitern gibt, die man schon lange herbeigeseht hat: die wunderbaren kostenlosen wissenschaftlichen Mitarbeiter. Denn das neu ausgelobte Geld geht nicht an diese, also an uns, sondern wie immer an sie selbst, die Profis. Deshalb nenne ich dies einen Etikettenschwindel.

Sprechen wir über Interessen. Viele Berufsforscher haben immer schon das, was bei der Wissenschaft besonders mühevoll ist, gern anderen überlassen: ihren Mitarbeitern. Zum Beispiel die oft mühselige Erhebung von Daten und dieses ganze, direkte *Beobachten*, ein Gebiet, auf dem wir stark sind. Beobachtungen sind die Grundlage fast aller Wissenschaften, aber sie können anstrengend sein, wem sage ich das: Man muss vor Ort sein, nicht im Dienstzimmer sitzen, manchmal regnet es oder ist heiß, man muss oft viel Zeit mitbringen, angeblich Freizeit, genau hinschauen, oft kleine Unterschiede wahrnehmen können, sich dafür gute Vorkenntnisse erarbeiten, kann derweil keine karrierefördernden Kongresse besuchen, dort Smalltalk machen oder sich schön mit den Kollegen streiten. Beobachtung ist das Basisgeschäft der Wissenschaft, ohne geht es nicht.

Aber zugleich spricht man gern ein bisschen abfällig darüber, als ob die *richtige* Wissenschaft erst *später* anfangen würde, nachdem das Beobachten abgeschlossen ist. Doch das ist falsch. *Mit* ihm fängt sie an. Schon im Beobachten zeigt sich wissenschaftliche Kompetenz oder Inkompetenz. Und wer in der Berufswissenschaft beobachtet denn heute noch selbst? Vielleicht ein paar Botaniker, eine aussterbende Spezies; wenn man erst einmal Professor geworden ist, hat man auch dafür in der Regel seine Mitarbeiter. Doch die kosten dummerweise Geld. Bisher schien klar,

dass in der Wissenschaft auch der kleinste wissenschaftliche Mitarbeiter finanziert werden muss. Doch jetzt scheint eine neue Zeit angebrochen zu sein, dank unseres BMBF. Es hat entdeckt, dass es Bürger gibt, die es kostenlos machen. Wie schön für die immer zu kleinen Etats der Ministerien und den Ruhm der Minister! Frau Professor Johanna Wanka scheint den Stein der Weisen entdeckt zu haben: den Bürger, der nichts kostet, uns, aber aus Freude an der Sache mitmacht bei der richtigen Forschung der richtigen Wissenschaftler!

Die mächtigen Verbände, die ihre Mittel gern auf technologische oder ökonomische Inhalte konzentrieren, müssen also ihre alte Missachtung der ökologischen und sozialen Interessen der Zivilgesellschaft nicht verändern, denn sie gehören zu denen, die dieses Ergebnis so gewollt haben und ihren Anspruch, die einzigen Vertreter der Wissenschaft zu sein, nun nicht aufgeben müssen. Bürger dürfen mitarbeiten, natürlich, herzlich willkommen, aber unter Aufsicht. Sie müssen ja die Standards einhalten, und das muss jemand kontrollieren. Natürlich die zertifizierten Wissenschaftler. Die Bildungspolitiker, die sowieso immer über zu kleine Etats klagen, haben einen famosen Ausweg aus ihrer Haushaltsfalle gefunden: eben jene kostenlosen Mitarbeiter, uns, die wir zugegeben manchmal auch *mit*forschen, aber zuvörderst doch Wert darauf legen oder legen sollten, *selber* zu forschen.

Hierum geht es: Es geht um die falsche Beschreibung von uns Bürgerwissenschaftlern als kompetenzbeschränkten, helfenden Mitforschern, nach der schönen gereimten Schlagzeile der Wiener Tageszeitung „Die Presse“: „Helferlein der Forscher sein“. Richtig wäre es gewesen endlich mal herauszustellen, dass Bürger auch selberforschen. Wir tun es einfach, nicht, weil es uns jemand erlaubt hätte, Frau Wanka vielleicht, die hierzu überhaupt kein Mandat hat, sondern – man glaubt es kaum – aus eigenem Antrieb.

Und etwas sehr Wichtiges kommt noch hinzu: Die Arbeit von Bürgerwissenschaftlern

besteht nämlich nicht nur aus Forschung, sondern auch aus Bildung und Ausbildung, wie es sich für richtige Wissenschaft gehört. Wer forschen will, muss auch lernen. Das kann man allein tun (in der Gegenwart zumal, beim heutigen Riesenangebot an gut zugänglicher Information), man kann es aber auch gemeinsam mit anderen tun, in Vereinen zum Beispiel. Bürgerwissenschaftliches Lernen und Lehren geschieht üblicherweise nicht an Unis in Vorlesungen und Seminaren, sondern anders: in Arbeitsgruppen, die sich selbst organisieren, wo auch mal Profis dabei sind, aber alle auf Augenhöhe miteinander umgehen, in gemeinsamen Sitzungen mit konkretem Anschauungsmaterial, oft auch außerhalb der Innenräume auf Exkursionen und Fahrten zu den Brennpunkten von Problemen. Es ist also auch falsch, die Sache auf *Forschung* zu verengen, noch dazu *Forschungsprojekte*. Dieser Projektsprech beherrscht den gesamten Ausschreibungstext. Formulieren Sie ein *Projekt*, wenn Ihnen etwas auf den Nägeln brennt? Sie handeln, denn Sie wissen, was zu tun ist. Das alles ist die Denke von Leuten, die sich Gutachtern stellen müssen, um Mittel zu bekommen für sich oder ihre Mitarbeiter, und von Wissenschaftsverwaltern, *die nicht verstanden haben oder verstehen wollen, was in der Gesellschaft seit langem tatsächlich vor sich geht*.

Es gibt schon Unterschiede, aber es sind nicht die dümmlichen zwischen Wissenschaftlern und Bürgern, sondern zum Beispiel zwischen *bezahlter* Forschung auf einer Stelle und *unbezahlter*, freiwilliger, ehrenamtlicher Forschung. Das BMBF kann sich ehrenamtliche Wissenschaft offensichtlich überhaupt nicht mehr vorstellen. Wissenschaftsförderung besteht da immer nur im Zurverfügungstellen von Geld. Und natürlich gibt es dann auch noch den Unterschied zwischen relativ einfach zu erlernendem Basiswissen, das auf vergleichsweise elementare Dinge beschränkt ist, und komplexer Spezialforschung in hoch-abstrakten Sphären, die ohne spezielle Ausbildung, sprich ein langes Studium, oft auch

ohne gut ausgestattete teure Labors natürlich nicht möglich ist.

Aber auch dort, wo die Forschung der Bürger wirklich elementar ist, nämlich nur aus dem beständigen, sorgfältigen lokalen und regionalen Beobachten besteht, ist sie nichts für ungelernete Hilfsarbeiter, sondern erfordert fürs Vergleichen, Beschreiben und Dokumentieren beste, aktuelle Sachkenntnis und andere Basisfähigkeiten der Wissenschaft. Auch dort ist sie keineswegs nur eine Mitarbeitertätigkeit, sondern es ist freiwillige, selbst geleistete Forschung, weder lediglich Datensammlung, noch bezahlte Auftragsforschung für irgendwelche Geldgeber, sondern eine Dienstleistung an Wissensinteressen der Zivilgesellschaft, die sonst allzu rasch unter die Räder zu kommen drohen. Unser Beobachten ist nicht nur ein Mitbeobachten unter der Anleitung von legitimen Beobachtern, sondern wir sind so frei, dasjenige, was wir beobachten, *selber* zu beobachten. Wenn wir zwei ähnliche Arten miteinander vergleichen, tun wir es *selber* und höchstens anfänglich nur unter Anleitung anderer Personen, die vormachen, wie es geht. Oft sind das ältere, schon erfahrenere Bürgerwissenschaftler; die meisten Profis sind sich hierfür leider zu schade oder wirklich ungeeignet. Als es an den Universitäten noch Bestimmungskurse für Pflanzen- oder Tiere gab, die dort meist längst abgeschafft wurden, hat man sich gute Amateure geholt, die sie gaben, auch aus unserem Verein.

Was wir auf diese Weise dokumentieren ist im regionalen Raum oft genug das einzige Dokument, das es später überhaupt gibt, wenn es um einen Tatsachenbeleg geht; wir dokumentieren es selbst, nicht nur *für* oder *mit* Leuten, die es besser wissen. Oft genug reißen wissbegierige Behörden es uns geradezu aus den Händen. Diese neue Richtlinie verkleinert jeden Bürgerwissenschaftler zu einer Hilfskraft, die von angeblich „richtigen“ Forschern am Händchen gehalten werden muss. Für jeden, der in einem natur- oder kulturwissenschaftlichen, einem historischen oder wirtschaftskritischen Verein aktiv ist,

sich nicht nur berieseln lässt, sondern mithilft, unser Wissen voran zu bringen, ist *all dies eine Selbstverständlichkeit*.

Eine *Ermunterung zum freiwilligen Selberforschen* hätte Not getan, denn wenn es dies nicht mehr gäbe, würde eine empfindliche Lücke klaffen; herausgekommen ist eine *behördliche Erlaubnis zur von Profis angeleiteten und abgesegneten kostenlosen Mitforschung*. Ich habe dies in meinem Buch „Citizen Science light“ genannt, schwache Bürgerwissenschaft; dem ist jetzt nur hinzuzufügen, dass es die eigenständige starke Bürgerwissenschaft, dasjenige, wo wir stark sind, offiziell nun gar nicht mehr gibt.

Reden wir über Geld. Es wäre sehr willkommen gewesen, aber nicht, um unsere Ehrenamtlichkeit durch Bezahlung in Gefahr zu bringen oder gar abzuschaffen, denn diese bedeutet unsere Freiheit. Sondern als nicht versteckten, offenen Beitrag zur Deckung unserer Unkosten, die nämlich immer verschwiegen werden. Die Freiheit der Wissenschaft ist ein sehr hohes Gut, das zu preisen die Politiker nicht müde werden. Dabei sind *sie* es, die sie durch Hochschulgesetze, durch Mittelgewährung, aber auch Mittelentzug, und die Hinnahme eines gefährlich großen Einflusses von Wirtschaft und Industrie auf die Wissenschaftsentwicklung immer wieder einschränken. Statt ihre *Beschützer und Hüter* zu sein, wie es die Verfassung fordert, sind sie immer mehr die *Begrenzer und sogar Totengräber* der Wissenschaftsfreiheit geworden, die ihr Privileg, die Steuermittel der Bürger verwalten und verteilen zu dürfen, auch gegen die Freiheit der Wissenschaft verwenden. Könnte man sie nicht verwenden, wenn man es denn wollte, um die Wissenschaft der Bürger zu unterstützen? War dies nicht eigentlich gemeint?

Oh ja, das könnte man, ohne die Ehrenamtlichkeit in Gefahr zu bringen. Beispielsweise dafür, die vielfältigen Vorurteile und Behinderungen abzubauen, die das Bekanntwerden unserer Befunde hemmen. Das kostet nämlich Geld, das wir nicht haben. Zum Beispiel hätte

man den Druck und die Verbreitung unserer Berichte unterstützen, Preise für herausragende Leistungen aussetzen oder allgemein dafür werben können, sich ehrenamtlich in forschenden Vereinen, bildungsfördernden Netzwerken oder kritischen Bürgerinitiativen zu engagieren. Alles wäre eine sinnvolle Verwendung der nun bereitgestellten Mittel gewesen. Doch wohin fließt dieses Geld jetzt? Es fließt an die einzigen, die antragsberechtigt sind, und das sind – dreimal dürfen Sie raten – natürlich die dort als solche definierten Wissenschaftler. Die Bürger, also wir, gehören nicht dazu. Auch dann, wenn wir in manchen Fällen beispielsweise einen Doktorgrad tragen, sind wir nicht antragsberechtigt, denn wir sind keine Wissenschaftler im Sinne dieser Richtlinie. Wir dürfen, ja sollen fleißig mitbeobachten, aber da wir es ehrenamtlich – sprich: angeblich kostenlos – tun, brauchen wir dafür anscheinend kein Geld. Wie schön für die Staatskasse und wie schön für die Stifter aus der Wirtschaft: Man hat den billigen Jakob der Wissenschaft gefunden, die dumme, selbstlos mitarbeitende Bürgerwissenschaft, die genau genommen keine ist. Ich sehe die frohlockenden Wissenschaftspolitiker richtig vor mir, wie dankbar sie nun ihrem Ministerium sind, denn es hat den Stein der Weisen gefunden: die lieben, den Profis und dem Staat kostenlos zuarbeitenden Amateure.

Stifter ist ein wichtiges Stichwort. Woher kommt eigentlich dieses Geld, das das BMBF nunmehr angeblich für Bürgerwissenschaft ausgeben wird? Dies ist übrigens fast immer die wichtigste Frage, wenn man hinter irgendwelche Kulissen schauen will, die Frage nach den Quellen des Geldes, um das es geht. Nur zum kleinsten Teil sind es unsere Steuermittel. Ein immer größerer Teil der Mittel, die in die Forschung fließen, sind sog. Drittmittel, also Mittel, die von Industrie und Großindustrie erwirtschaftet werden, aber der weiteren Forschung zugute kommen sollen. Im Prinzip ist dagegen nichts zu sagen. Es geschieht heute zum erheblichen Teil über reiche Stiftungen (zum Beispiel die Volkswagenstiftung, die

Quandt-Stiftung oder die Robert Bosch-Stiftung), aber es gibt in diesem Bereich noch eine ganz famose Spitzenorganisation, ohne die unser Ministerium kaum noch einen neuen Fördertopf einrichtet: den Stifterverband für die deutsche Wissenschaft. Und hier schließt sich der Kreis wieder: Der industrienaher Stifterverband hat nämlich überhaupt kein Interesse daran, irgendwelche freien, unkontrollierbaren Forschungsvorhaben zu fördern, die mitten in der Zivilgesellschaft entstehen, womöglich von Bürgern, die selber denken und selber forschen wollen, womöglich an sogenannten ökologischen Problemen, die keinerlei ökonomischen Nutzen haben, sondern nur den kritischen Geist fördern und Sand ins Getriebe dessen streuen, was man für „den Fortschritt“ hält.

Hier wird sehr bewusst darauf geachtet, dass die Kritik am geltenden Fortschrittsverständnis nicht allzu laut werden kann. Sie könnte ja sonst infrage stellen, wofür man viel und wofür man wenig Geld ausgibt, ja was man überhaupt oft „Wissenschaft“ nennt. Zum Beispiel die weltumstürzende Frage, warum Männer lieber schnelle als langsame Autos fahren oder wieviele Frauen zwischen 25 und 40 beim Einkauf rote Verpackungen andersfarbigen vorziehen. Solche Forschung wird immer wieder mit großem methodischen Aufwand betrieben und ist daher sehr teuer. Von der Marsforschung gar nicht zu reden.

Ursprünglich war Wissenschaft mal ein Versuch, auf eine offene Frage auf rationalem Wege eine Antwort zu suchen und welche Antwort man hierauf fand, war ebenfalls offen. In der Industrieforschung, aber auch schon in manchen Fachbereichen unserer Universitäten, ist das längst zu einem altmodischen Zopf geworden. Denken Sie zum Beispiel an die Produkt- und Pharmaforschung, die heute viel Geld verschlingt und auch gelegentlich schon mächtige Führer großer Organisationen der Wissenschaft gestellt hat (die dann übrigens gern gegen zu viel Bürgerbeteiligung an der Wissenschaft wettern). Dort ist es ganz normal geworden, dass man die *Antwort vor der Frage*

gefunden hat, nämlich ein Objekt, einen Stoff, eine chemische Verbindung und die einzige, immer gleiche Frage kommt erst dann: Wie können wir daraus ein Produkt machen, das man verkaufen kann? Es muss doch, irgendwie, einen Bedarf dafür geben! Und wenn nicht, wie schaffen wir ihn? Auch dies ist heute Forschung, sog. Zweckforschung; Wissenschaft am Gängelband der Wirtschaft. Quo vadis, Wissenschaft?

Das BMBF hat also auf Formulierungen geachtet, die den famosen Etikettenschwindel kaschieren. Wer nicht so genau liest oder hinhört, wenn unsere oberste Bildungs- und Wissenschaftsleitfigur, Frau Ministerin Wanka, hierüber redet, kann schon den Eindruck gewinnen, dass sie einen Durchbruch erzielt hat mit einer neuen Politik, die in Wahrheit aber die alte ist. Damit das auch niemand falsch versteht, hat sie in einem ZEIT-Interview mit der Journalistin Christiane Grefe auch ganz klar die Grenzlinien gezogen, die die lieben Bürger auf keinen Fall überschreiten dürfen: Der einzelne Forscher darf nicht kritisiert werden, wenn er dies oder jenes erforschen möchte. Das soll seine ganz persönliche Entscheidung bleiben, auch wenn es noch so abseitig ist und noch so teuer wird. Den Antrag ablehnen kann man dann immer noch; das Ministerium darf dies selbstverständlich. Und die sog. Grundlagenforschung muss als Ganze tabu bleiben. Hiervon, liebe Bürger, lasst eure Finger gefälligst komplett! Kritik gern, aber nicht in grundsätzlichen Dingen, wo es um Richtungsentscheidungen geht. Davon versteht ihr nichts! Eine Ministerin, die laut Verfassung die Freiheit der Wissenschaft schützen und verteidigen sollte, behält sich also vor zu bestimmen, wie weit diese Freiheit gehen darf, damit ihr das Wohlwollen des Stifterverbands und all seiner Einzelstifter erhalten bleibt. Denn ohne dieses Wohlwollen wäre ihr Etat noch kleiner, als er ohnehin ist.

Sie nutzt mit dieser verlogenen Politik eine verbreitete Schwäche unseres gewöhnlichen Sprachgebrauchs aus, die Tatsache, dass wir mit vielen Abgrenzungen nicht klarkommen.

Überall dort, wo es allmähliche Übergänge gibt, Unschärfezonen, das, was man „verschmierte Grenzen“ genannt hat, haben wir ein Problem. Es lautet: Wo fängt nun das eine an und hört das andere auf? Wir sind von Gartenzäunen und Staatsgrenzen gewohnt, dass es immer eine klare Grenzlinie geben muss, so wie oft bei einem Wald, bei dem gleich neben der Straße, die man dort ohne Verständnis für das Ökosystem hindurch gebaut hat, die hohen Bäume anfangen; oder bei einem Flussufer, das heute auch meistens eine ziemlich klare Kante zeigt. Naturkundler wissen, dass natürliche Grenzen ganz anders aussehen. Es sind Übergangszonen, wo nass allmählich in trocken übergeht, der hohe Wald zunächst einmal in niedrigeren Wald, dann in Gebüsch, dann in einen Saum aus Kräutern. Und so ähnlich ist es auch mit der Wissenschaft: Sie fängt mit Konkretem, Anschaulichem klein an, mitten im Leben, und wird erst allmählich abstrakter, allgemeiner, theoretischer.

Nehmen wir uns ein Beispiel an der Musik oder am Sport. Beides macht oder betreibt man. Wer Musik nur hört, ist sicher kein Musiker, aber wer selbst ein Instrument spielt, muss sie nicht als Beruf betreiben, nicht in jeder Hinsicht perfekt: Er macht Musik. Das gilt auch für Sportler. Wir sind so vollgedröhnt mit Weltmeisterschaften, Olympiasiegern und -verlierern, dass wir manchmal vergessen, dass auch der Breitensport Sport ist und nicht nur der Spitzensport. Niemand käme auf die Idee, das, was in tausend Sportvereinen geschieht, nicht mehr „Sport“ zu nennen, aber in der Wissenschaft versucht das BMBF dies: eine scharfe Grenzlinie, die es nicht gibt, zu ziehen, weil sonst sein Weltbild und das seiner Geldgeber durcheinander kommt. Die Physiker haben im 20. Jahrhundert etwas sehr Bemerkenswertes gelernt: dass es Phänomene gibt, die sind einfach unscharf. Bei denen kann man noch so lange versuchen, diese Unschärfe durch verbesserte Methoden wegzubekommen, es geht nicht: die berühmte Heisenbergsche Unschärferelation, die ein Bestandteil der Quantenphysik wurde. Wir können daraus lernen,

dass es solche Übergangsphänomene auch anderswo gibt, zum Beispiel beim Verständnis von Wissenschaft.

Ich komme zum Schluss. Harald Welzers Buch „Selbst denken: Eine Anleitung zum Widerstand“ ist meines Erachtens eines der wichtigsten Bücher der letzten Jahre. Nicht ums Mitforschen geht es; wir sollten den ausgestreuten Zuckerplätzchen widerstehen, denn sie sind keine. Wir sollten Wert darauf legen zu betonen, dass wir *selber* forschen, weil wir in einer Demokratie *selbst nachdenken*, *selbst lernen* und *selbst entscheiden* dürfen, was wir tun und was wir lassen wollen. Bürger sind wir alle, auch die Berufswissenschaftler, aber es gibt auch die ehrenamtlich tätigen Wissenschaftler. Wer selbstbestimmt lernt und sich fortbildet, kann erfolgreich und aktuell zumindest im beobachtungsnahen Basisbereich der Wissenschaft tätig sein. Dies ist vordringlicher als manche sogenannte Spitzenforschung, denn es ist Arbeit an der Erhaltung der Erde. Es ist ein Feld, das für die Zukunft der Zivilgesellschaft und des Lebens auf diesem Planeten insgesamt sehr wichtig ist, aber von den heutigen akademischen Institutionen und ihren politischen und ökonomischen Lobbys leider nur unzureichend bestellt wird. Unsere wissenschaftliche und unsere politische Kultur packt dieses Problem nicht an, sondern stagniert im eigenen alten Saft. Sie macht viele neue Worte und erfindet neue Geldtöpfe, um nichts wirklich zu erneuern. Genaues Hinhören, Lesen, Wachsamkeit, Kritikbereitschaft, Mut und Widerstand sind geboten.

Nachbemerkung:

Diese Kritik an der gegenwärtigen Wissenschaftspolitik wurde erstmals auf der Jahrestagung im Oktober 2016 vor unserem Verein vorgetragen. Sie betrifft aber alle naturwissenschaftlichen Vereine und darüber hinaus Bürgerinitiativen, Netzwerke oder Einzelpersonen, die auf anderen Gebieten gute Amateurforschung fördern oder selbst vorantreiben. Um sie zu unterstützen, halte ich den Vortrag auch andernorts, u.a. in Regensburg, Passau, Dresden, Münster oder Hamburg. Er erscheint daher in ähnlicher Form im Druck auch in weiteren Veröffentlichungsorganen.

Peter Finke

Veranstaltungen 2015

- 27.01. Infoabend AG Amphibien
- 30.01. Gemütliches Treffen zum 107. Geburtstag des Vereins
- 21.03. Jahreshauptversammlung
- 25.04. Pflanzenbestimmung für Fortgeschrittene (10 Termine)
- 16.04. Pflanzenbestimmung für AnfängerInnen (12 Termine)
- 05.–13.06. Bielefelder Woche der Artenvielfalt
- 10.07. Abend- und Nachtbeobachtungen Insekten im Garten
- 25.09. AG-Treffen westfälischer Entomologen: Insekten im Jahre 2015.
- 08.11. Jahrestagung

Exkursionen

- 21.03. Frühling im Kulturland am Schelphof (gem. mit dem Naturpädagogischen Zentrum Schelphof). Führung: M. Bongards
- 22.03. Geophyten und erste Frühlingsblüher im Jahr. In Kooperation mit dem Botanischen Garten Bielefeld. Führung: Claudia Quirini-Jürgens & Ute Soldan.
- 22.04. Führung durch die Steinzeit-Sammlung des namu. Faustkeil, Steinbeil, Pfeilspitze. Referent: Heinz-Dieter Zutz
- 26.04. Denkmal Baum. Frühjahrstour zu Baumveteranen. Führung: M. Wenne-mann
- 09.05. Die Siektäler rund um Häger. Herkunft und Entwicklung einer besonderen Kulturlandschaft. Führung: Helge Jung & Petra Schwenk
- 08.08. Exkursion speziell für Rollstuhlfahrer. Auf dem Lämmerweg vom Wahlbrink bis zum Schafstall. Führung: Petra Günter & Ilka Brust
- 12.08. Rundwanderung Der Kohlebergbau in Dornberg. Eine geologisch-historische Wanderung, die sich auf Spurensuche nach dem Kohlebergbau in Dornberg beigt. Führung: H.-D. Zutz

- 29.08. Farne – eine Reise in die Urzeit. Wanderung im Forst Spiegelsberge
- 12.09. Exkursion zu den Schottischen Hochlandrindern und Exmoor-Ponys in der Wistinghauser Senne. Führung: Claudia Quirini-Jürgens & Carsten Vogelsang
- 20.09. Spaziergang durch die Geschichte der Pflanzen und Steine im Botanischen Garten. Führung durch die Erdzeitalter in Kooperation mit dem namu und dem Botanischen Garten. Führung: Ulrike Letschert & Mark Keiter
- 27.09. Denk mal Baum. Zeitreise in den Urwald Sababurg.
- 10.10. Stadtrundgang Die alten Bäume Bielefelds erzählen uns ihre Geschichte(n).
- Sept./Okt. Exkursion für Kinder ab 7 Jahre mit (Groß-)Eltern: Wir gehen in die Pilze. Führung: M. Bongards & G. Noack-Füller
- Sept./Okt. Kleine Einführung in die Pilzkunde. Führung: M. Bongards & G. Noack-Füller

Vortragsreihe „Ökosystem Erde – Chancen und Gefahren“ (Förderverein namu)

- 26.03. Peter Gerhardt (denkhausbremen e.V.): „Das Greenwashing der Palmölkonzerne.“
- 16.04. Petra Schepsmeier (Dipl. Oecotrophin, Umweltberaterin): „Papierkonsum zerstört Wälder! Auch Sie können das Blatt wenden“
- 07.05. Philip Heldt (Verbraucherzentrale NRW): „Mein Blut für deine Digicam – Ressourcenschutz und Menschenrechte im Lebenszyklus von Elektrogeräten“
- 11.06. Dr. Mark Keiter (namu Bielefeld): „Tiefen der Zeit – die geologische Geschichte des Bielefelder Raums im globalen Kontext“

Vortragsreihe „Biologie und Umwelt“

- 13.01. Herr Clemens Stroetmann (Staatssekretär a.D.): „Energiewende jetzt – haben wir eine Alternative?“
- 14.04. Frau Prof. Dr. Gabriele Uhl, Universität Greifswald: „Spinnen Sex“
- 12.05. Herr PD Dr. Thomas Eltz (Ruhr-Universität Bochum): „Duft Bienen: Die Evolution des Parfümsammelns männlicher Prachtbienen“
- 09.06. Frau Nicole Büttner de Vaca (Biologische Station Ecuador): „Mein kleines Stückchen Regenwald – Aufbau und Betrieb einer Biologische Station im Bergregenwald Ecuadors“
- 14.07. Herr Prof. Dr. Helmut Schuhmacher (Universität Duisburg-Essen): „Wenn Korallen sauer werden – Korallenriffe in Not“
- 10.11. Bernhard Walter (Biolog. Station Gütersloh/Bielefeld e.V.): „Äthiopien – Hot Spot der Biodiversität und der schwere Weg, sie zu erhalten“
- 08.12. Dr. Benoit Sittler (Deutsch-Französisches Grönland Projekt, Universität Freiburg): „Von Lemmings, Schneeeulen und Eisbären – Vom Leben in der Arktis im Griff des Klimawandels. Einblicke aus einer Langzeituntersuchung im North-East Greenland National Park.“

Fernrohrbeobachtung

- 08.05. Oliver Schneider: „Die Sonne und die inneren Planeten“
- 12.06. Oliver Schneider: „Die äußeren Planeten, Kleinplaneten und Kometen“
- 11.09. Björn Kähler: „Der aktuelle Sternenhimmel“
- 09.10. Wolfgang Misselwitz: „Einstieg in die Amateurastronomie“
- 13.11. Klaus Stoevesandt: „Die Mission Rosetta“
- 12.12. Björn Kähler: „Der aktuelle Sternenhimmel“

Zusätzlich jeden Freitag Beobachtungsabend (bei wolkenfreiem Himmel) oder Astro-Treff.

**Veranstaltungen der Volkssternwarte
Ubbedissen (AG Astronomie)**

- 13.03. Björn Kähler: „Der aktuelle Sternenhimmel“
- 20.03. Deutscher Astronomietag: „Zwei Tage Astronomie – Schattenspiele“. partielle Sonnenfinsternis
- 21.03. Deutscher Astronomietag: „Zwei Tage Astronomie – Schattenspiele“
- 07.04.–11.04. „Bielefelder Sternstunden“
Astronomische Nachtwanderung mit

Bericht aus dem Naturkunde-Museum über das Jahr 2015

von *Isolde Wrzaidlo, Rosemarie Amelung, Mark Keiter*

1.1 Einführung

Die Sammlungen des namu sind angefüllt mit über 500.000 Objekten aus der Zoologie, Botanik, Paläontologie, Geologie, Mineralogie und Archäologie. Diese Objekte wurden mit Sorgfalt und Hingabe über teilweise Jahrhunderte hinweg gesammelt, etikettiert, geordnet, gehegt und gepflegt. Goethe soll gesagt haben: „Sammler sind glückliche Menschen“. Die Mitarbeiter dieses Hauses haben sich der Wissenschaft verschrieben und beim Sammeln eines Objektes aus der unbelebten oder belebten Natur wissen sie oft noch gar nicht, wo es im großen Sammelalbum der Natur einzuordnen ist. Dies erhöht die Spannung und hält jung. Wie sonst könnte das Museum mit seinen 110 Jahren noch so agil sein:

- 360 Tage im Jahr in Betrieb, verteilt auf vier Standorte und rund um die Uhr an den Haltestellen zwischen Adenauerplatz und Universität
- pro Jahr 3–4 Sonderausstellungen auf nur 150m²
- 700–850 Bildungsveranstaltungen für alle interessierten Menschen
- 33.000–35.000 Besuche jährlich
- ein kleines Team (5,3 Stellenanteile verteilt auf 8 Personen), aber mit vielen Unterstützern

1.2 Besucherstatistik

Im Jahre 2015 wurden 33.126 Besuche im Museum registriert. Dies ist für ein Museum dieser Größenordnung nicht nur eine stolze Zahl, sondern belegt auch, dass das namu auf ein treues Publikum zählen kann. Nicht ein-

gerechnet in dieser Zahl sind die über 5.000 Menschen, welche die Wanderausstellungen des namu außerhalb des Hauses besuchten.

Zurückgegangen sind die Anzahl der Bildungsveranstaltungen und damit auch die Anzahl der Schülerinnen und Schüler. Dies mag an den Ausstellungsthemen gelegen haben, die speziell weiterführende Schulen sowie Erwachsenengruppen angesprochen haben. Es könnten aber auch zufällige Schwankungen im Besucherverhalten gewesen sein. Sicherlich spielt aber die Auslegung und Umsetzung des Bildungsauftrages des namu dabei eine nicht zu vernachlässigende Rolle: So wurde die Anzahl der 1,5- bis 2-stündigen offenen Angebote und die der Kindergeburtstage, wie schon im Vorjahr, weiter reduziert, damit mehr Raum und Zeit für ganz- und mehrtägige Kurse zur Verfügung steht. Denn der Kommunale Lernreport 2014, erstellt in Kooperation mit der Universität Bielefeld, zeigt, dass in einzelnen Quartieren Bielefelds annähernd jedes zweite Kind von einer sozialen und/oder finanziellen Risikolage betroffen und damit eine Verbesserung der Bildungschancen dieser Kinder dringend angeraten ist.

2. Bildungsarbeit: „Trendfarbe MINT“

So ist die Presse-Info der Kultusminister Konferenz von November 2015 betitelt, in der auf die Beliebtheit und gleichzeitig die zukunftsweisende Bedeutung der mathematischen, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bildung (MINT) im Technologieland Deutschland hingewiesen wird. Das namu bot und bietet deshalb verstärkt ganz- und mehrtägige Kurse für Vorschulkinder sowie junge Schülerinnen und Schüler an. Die jungen Menschen werden somit in ihrer natürlichen Neugierde bestärkt und an einfache naturwissenschaftliche Forschungs- und Experimentierfragen herangeführt (Abb. 1 und 2). Dank eines guten Betreuungsschlüssels, der individuelle Bedürfnisse und Fragestellungen



Abb. 1a und b: Wir experimentieren! Farbe, Licht, Schatten und Eintauchen in die Geologie



Abb. 2a und b: Bionik-Werkstatt: Exkursionen ins COR-Lab und in die spannende Leonardo da Vinci Ausstellung

unterstützt, wird zudem eine Lernsituation geschaffen, die die Schülerinnen und Schüler fördert und fordert, ihnen ein Erfolgserlebnis verschafft und damit in besonderem Maße ihr Selbstbewusstsein stärkt.

3. Für jeden etwas im Angebot: Sonderausstellungen 2015

3.1 Die Ausstellung **Von Schmetterlingen und Donnerdrachen** gab einen kleinen Einblick in den Naturreichtum Bhutans. Bhutan gilt als Pionier bei der Entwicklung von Nachhaltigkeitsstrategien. Das namu zeigte diese Ausstellung von Oktober 2014 bis März 2015.

3.2 Die Stadtwerke Bielefeld begingen in diesem Jahr ihr Jubiläum - *125 Jahre Trinkwasserversorgung in Bielefeld*. Das namu nahm dies zum Anlass, eine interaktive Ausstellung zu konzipieren. Die Ausstellung **Trink!Wasser - Vor Ort und überall** gewährte einen Überblick in die Geschichte der Trinkwasserversorgung Bielefelds und widmete sich der globalen Betrachtung, in der Wasserverfügbarkeit und Konkurrenzen um Trinkwasserressourcen weltweit im Mittelpunkt standen. Die Ausstellung, März bis September, wurde von der Stiftung der Stadtwerke Bielefeld GmbH sowie dem Förderverein finanziell unterstützt.

3.3 Von Oktober bis November durfte das Naturkunde-Museum gastgebendes Museum der LWL-Wanderausstellung **„Darf's ein bisschen mehr sein? - Vom Fleischverzehr und Fleischverzicht“** sein. Sie wurde von Verena Burhenne vom LWL Museumsamt in Münster kuratiert und beleuchtete facettenreich und spannend die Geschichte der Tierhaltung, insbesondere in Westfalen (Abb. 4). Die Ausstellung informierte ohne mahnenden Zeigefinger, verwies aber auf die Eigenverantwortlichkeit jedes Einzelnen. Das Museum



Abb. 3: Ausstellung *Trink!Wasser* – Blick in den Rittersaal

konnte so zu einer Stätte der Selbstreflexion werden, wie es Frau Dr. Ulrike Gilhaus, Leiterin des Museumsamtes, im Vorwort des Ausstellungskataloges schrieb.



Abb. 4: „Westfälischer Himmel“ im Schinkenland Westfalen: Tenne im „Schulthenhof“ in Schmalenberger-Oberkirchen um 1920. Foto: LWL-Archiv

3.4 Die Mitmachausstellung So bin ICH machte darauf aufmerksam, was ein Kind benötigt, um gesund aufzuwachsen. Gesundheit ist mehr als die Abwesenheit von Krankheit. Sie umfasst u.a. Frieden, Bildung, gesunde Ernährung, ein stabiles Ökosystem, soziale Gerechtigkeit und Chancengleichheit. In der Ausstellung konnten die Kinder viele Erfahrungen durch eigenes Handeln und

Ausprobieren mit dem eigenen Wunderwerk Körper machen (Abb. 5). Beispielsweise konnten sie die eigene Kraft und ihr Lungenvolumen messen oder wie ein Insekt rundum blicken. Dank einfacher Versuche ließ sich auch der Funktionsweise unseres Gehirns auf die Spur kommen. Die Ausstellung, erstellt vom Klick Kindermuseum Hamburg, wurde von Dezember 2015 bis Februar 2016 gezeigt. Sie wurde finanziell unterstützt durch die BKK Dürkopp Adler sowie die BKK Gildemeister Seidensticker.



Abb. 5: Viel zum Selbermachen: Die Ausstellung *So bin ICH*.

3.5 Sonstiges

3.5.1 Auf Wanderschaft

Die Wanderausstellung **Locken.Betören. Täuschen** des namu war von Juni bis September im Naturwissenschaftlichen Museum Flensburg zu sehen und wurde dort von 4.450 Besuchenden bestaunt.

Durch das Engagement des Ehrenamtlichen Heinz-Dieter Zutz wurden aus der Sammlung des jüdischen Archäologen **Siegfried Junkermann** steinzeitliche Artefakte, Originalskizzen und Fundortkarten im Gemeindezentrum der Jüdischen Kultusgemeinde Bielefeld ausgestellt. Etwa 600 Besucher wurden dort von Februar bis Mai 2015 Zeuge vom Wirken dieses bedeutenden Bielefelder Forschers und seines Schicksals unter nationalsozialistischer Herrschaft.

3.5.2 Vortragsreihe

Im Juni 2016 ging eine erfolgreiche Saison für die Vortragsreihe „*Ökosystem Erde – Chancen und Gefahren*“ zuende, die vom namu, dem Förderverein und der Volkshochschule ausgerichtet wird. Die Abendvorträge von Dr. Paul Westrich (Wildbienen), Prof. Dr. Oliver Krüger (Antarktis), Prof. Dr. Olaf Kruse (Mikroalgen in der Biotechnologie), Dr. Christian Vollmer (Sternenstaub in Meteoriten) und Sven Sachs (Bielefelder Saurier) lockten insgesamt rund 320 interessierte Gäste – ein hervorragender Schnitt von 63 Zuhörern pro Vortrag. Die Planungen für die nächste Saison laufen bereits und das namu bemüht sich, erneut ein interessantes und abwechslungsreiches Programm zu bieten.

4. Sammlungen

Im Naturkunde-Museum Bielefeld wird versucht, trotz einer im Vergleich zur Sammlung

und zu einem großen Aufgabenspektrum dünnen Personaldecke, den klassischen Aufgaben des Sammelns, Bewahrens und wissenschaftlichen Arbeitens an und mit den Sammlungsobjekten genügend Raum zu geben. Dank eines Verbundsystems, bestehend aus gezielten Anfragen an externe Spezialisten, Honoraraufträgen an Fachwissenschaftler und ehrenamtlicher Arbeit kann Wissenschaft und Forschung an den über 500.000 Sammlungsobjekten in geringem Rahmen stattfinden.

Nach einem vier Wochen andauernden Wassereintrich in den Kellermagazinen des Verwaltungsgebäudes im Februar 2016 wird zusammen mit dem Immobilienservicebetrieb der Stadt Bielefeld versucht, die Bedingungen in den Magazinräumen zu verbessern. Die Ursache der Wassereintriche war wahrscheinlich ein zeitweise ungewöhnlich hoher Grundwasserstand. Mittlerweile sind vor dem Gebäude eine Grundwassermessstelle installiert sowie eine Drainage gelegt worden, so dass ab jetzt extreme Grundwasserspiegelschwankungen frühzeitig erkannt und abfangen werden können.

Für die weiteren dringend notwendigen Sammlungssicherungsmaßnahmen der geologischen Sammlungen wird das namu u.a. von Herrn Stephan Brunnert (LWL-Museumsumsatz) sowie Herrn Lothar Schöllmann (paläontolog. Kurator, LWL-Museum Münster) unterstützt.

4.1 Sammlungsneuzugänge 2015/2016

4.1.1 Die Schmetterlingssammlung von Frau Irene Langnickel ist ein ganz besonderes Kleinod. Seit ihrer Kindheit in Schlesien war sie von Schmetterlingen begeistert. Sie sammelte nicht nur, sondern beobachtete gleichzeitig die Entwicklung und das Verhalten der Tiere. Alles wurde akribisch in ihrem Tagebuch notiert und aufgezeichnet (Abb. 6).

Die Sammlung ist von großem wissenschaftlichem Wert, da sie u.a. bereits in OWL

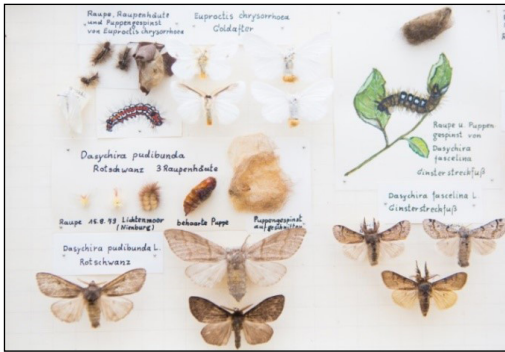


Abb. 6a: Exponate und Zeichnungen; **6b:** Irene und Helmut Langnickel. Foto: Mike-Dennis Müller

ausgestorbene Arten enthält, aber auch in gesellschaftlicher Hinsicht von Bedeutung: Frau Langnickel ist einerseits Autodidaktin und zugleich unter den Entomologen als Frau ziemlich einzigartig, denn 99 Prozent der Insektensammler sind Männer. Im Oktober 2015 übereignete sie dem namu ihre über 1.000 Objekte umfassende Sammlung, die in rund 80 Jahren entstand. Rund 50 Jahre davon erforschte sie vor allem die ostwestfälischen Moore, immer unterstützt von ihrem Mann. Das Wissen darum, dass „ihre“ Schmetterlinge im namu unter der Obhut von Herrn Werner Schulze gut aufgehoben sind, erleichterte ihr die Übergabe.

4.1.2 Der Sudbracker Findling

Am 13. April 2016 wurde bei Leitungsarbeiten an der Jöllenbecker Straße ein großer Granitfindling freigelegt. Der Stein hat ein Gewicht von 8,5 Tonnen und misst 2,90 m x

1,85 m x 1,05 m. Durch die Unterstützung des namu-Fördervereins und zusätzlichen Spenden aus der Bevölkerung wurde es möglich, den Stein zum namu zu transportieren, wo er weiter untersucht und schließlich aufgestellt werden kann (Stand Juli 2016). Er ist damit das größte und schwerste Objekt im Inventar der geologischen Sammlung (Inv.-Nr. ES/qp 36067) und das namu ist sehr stolz, diesen imposanten Zeugen der jüngsten Erdgeschichte einem breiten Publikum präsentieren zu können. Das Besondere an diesem Fund ist, dass die Gelegenheit bestand, vor der Bergung die Fundlage und das geologische Profil gründlich zu dokumentieren. Die Ergebnisse der Untersuchungen werden in diesem Band vorgestellt (KEITER & MAREK, 2016, S. 12).

4.1.3 Weitere Sammlungsneuzugänge

Dank einer großzügigen Spende des Krematoriums Bielefeld konnte das fossile Skelett eines in Bielefeld-Jöllenbeck gefundenen Plesiosauriers (vorläufige Beschreibung siehe SACHS et al., 2014) für das namu gesichert werden. Zurzeit wird eine genauere Untersuchung der etwa 90 vorhandenen Knochen und Fragmente durchgeführt.

Ein kleiner, aber ganz besonderer Sammlungsneuzugang ist das Präparat eines Wintergoldhähnchens: Im Herbst 2015 saß ein angehender Mönch an seinem am Fenster stehenden Schreibtisch und studierte die Regula Benedicti als der winzige Vogel beim Aufprall auf seine Fensterscheibe ums Leben kam. Dies nahm er als Zeichen Gottes: Das kleine gekrönte Königlein, *Regulus regulus*, sollte zu Bildungszwecken einem Museum geschenkt werden. Er legte den Vogel in die Gefriertruhe und betete den verbleibenden Abend und die Nacht hindurch. Am Tag darauf ging er zum Präparator. Die Formalitäten wurden schnell erledigt, die Präparation bezahlt und „Ihre kleine Majestät“ (Abb. 7) konnte ins namu einziehen, um zukünftig Kindern von seinem Leben zu berichten.



Abb. 7: Wintergoldhähnchen. Foto: Julia Kalinowski

4.2 Sammlungserschließung und Forschung

In den Beständen des namu kommt immer wieder Überraschendes zutage. So befindet sich zurzeit insbesondere der Bestand an Wirbeltierfossilien in intensiver Überarbeitung. Beispiele dafür sind die Tetrapodenreste, die Wilhelm Althoff bereits in den 1930er Jahren in den Tongruben Bethel sammelte (SACHS & HORNUNG, 2015, Abb. 8), sowie der fossile Vorderfußabdruck eines kreidezeitlichen iguanodontiden Dinosauriers, der erst kürzlich

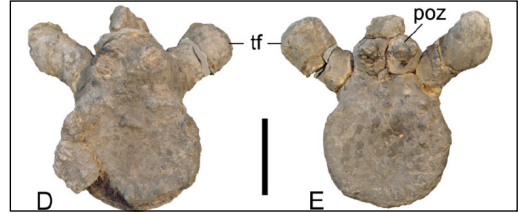


Abb. 8: Wirbel eines Bielefelder Meeressauriers aus Sachs & Hornung (2015)

als solcher erkannt wurde (HORNUNG, 2015).

Das große wissenschaftliche Highlight des Jahres 2015 war aber sicherlich die umfassende Untersuchung des Bielefelder Urlurchs (Abb. 9) durch eine Gruppe Paläontologen um den Amphibienexperten Florian Witzmann (Berlin). Im Jahre 1975 während einer Exkursion des Naturwissenschaftlichen Vereins gefunden, wurde der 30 cm lange Schädel aus der Oberen Trias im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart präpariert, seine Bedeutung aber wurde dort noch nicht erkannt. Museumsleiter Martin Büchner bestimmte das Stück damals vorläufig als *Cyclotosaurus robustus* (z.B. BÜCHNER, 2008). Eine computergestützte Analyse der Schädelmerkmale ergab nun Überraschendes: Der Bielefelder *Cyclotosaurus* weist signifikante Unterschiede

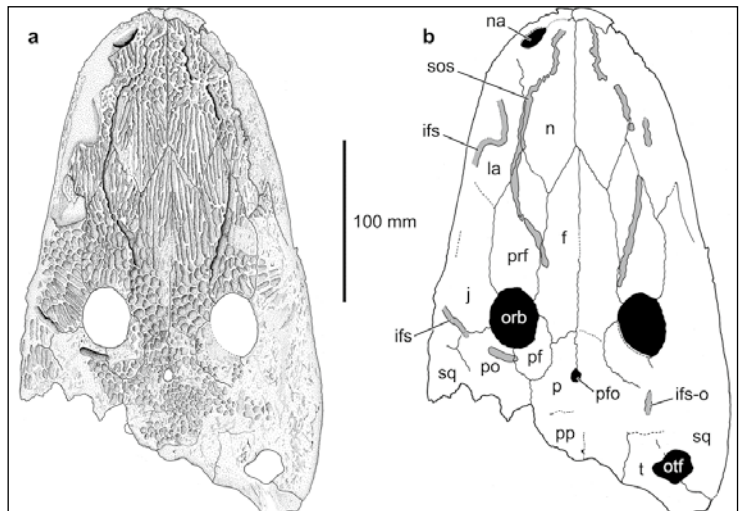


Abb. 9: *Cyclotosaurus buechneri*, der neue Holotyp des namu (aus Witzmann et al., 2016a)

zu anderen Arten dieser Gattung auf. Damit repräsentiert er eine eigene, bisher unbekannte Art. Mittlerweile sind die Ergebnisse der Untersuchung veröffentlicht und die neu aufgestellte Art ist international anerkannt (WITZMANN et al. 2016a,b). Zu Ehren der großen Verdienste Martin Büchners um die naturwissenschaftliche Forschung und Bildung in der Region wurde der Holotyp *Cyclotosaurus buechneri* getauft. Das namu-Team ist stolz, ein so bedeutendes Stück in seiner Sammlung zu bewahren und gratuliert Martin Büchner von Herzen zu dieser hochverdienten Ehrung.

Die Erhaltung dieses und anderer Schätze und ihre wissenschaftliche Erschließung ist eine Aufgabe, die das namu sehr ernst nimmt. Die oben genannten Beispiele zeigen deutlich, dass dies nur durch Vernetzung mit externen wissenschaftlichen Experten gelingen kann.

5. Dank

In den vergangenen Monaten ist viel Spannendes passiert. Dass so viel erreicht werden konnte, haben wir insbesondere unseren Förderern und Unterstützern zu verdanken. Großer Dank gebührt hierbei den Mitgliedern unseres Fördervereins und des Naturwissenschaftlichen Vereins sowie allen weiteren Partnern und Förderern des namu. Ein ganz besonderer Dank geht an Herbert Gromzik vom Naturwissenschaftlichen Verein, der uns bei der Erstellung unserer neuen Homepage jederzeit mit unendlicher Geduld mit Rat und Tat zur Seite stand.

6. Literatur

BÜCHNER, M. (2008): Keuper-Sandsteine als Baumaterial in der Region zwischen Spenge und Melle. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V., Jubiläumsband 2008: 129–137.

HORNUNG, J. (2015): Der Vorderfußabdruck eines iguanodonten Dinosauriers (Dinosauria, Ornithopoda) aus der Unteren Bückeberg-Formation (Berriasium, Unterkreide) des Schachtes Beckedorf, Nordwestdeutschland. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **53**: 8–29.

KEITER, M & MAREK, A. (2016): Ein großer eiszeitlicher Findling aus Bielefeld (Nordrhein-Westfalen, Deutschland): Fundsituation, Petrographie und Einbindung in die regionale saale- und weichselzeitliche Geschichte. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **54**: 12–31.

SACHS, S., SCHUBERT, S. & KEAR, B.P. (2014): Mitteilung über ein neues Skelett eines Plesiosauriers (Reptilia: Sauropterygia) aus dem Oberen Pliensbachium (Unterjura) von Bielefeld, Nordwestdeutschland. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **52**: 26–35.

SACHS, S. & HORNUNG, J. (2015): Marine Tetrapoden aus dem Mittleren Jura (Aalenium und Bajocium) von Bielefeld (Nordwestdeutschland). – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. **53**: 52–73.

WITZMANN, F., SACHS, S. & NYHUIS, C.J. (2016a): A new species of *Cyclotosaurus* (Stereospondyli, Capitosauria) from the Late Triassic of Bielefeld, NW Germany, and the intrarelationships of the genus. – Fossil Record **19**: 83–100.

WITZMANN, F., SACHS, S. & NYHUIS, C.J. (2016b): *Cyclotosaurus buechneri*, ein neuer Riesenlurch aus der oberen Trias von Bielefeld. – Der Steinkern **27**: 46–51.

Bericht der Vorsitzenden über das Jahr 2015

Jahreshauptversammlung

Am Samstag, den 21.03.2015 fand im Café Regenbogen im Haus Ubbedissen, Wietkamp 9, 33699 Bielefeld, die Jahreshauptversammlung des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V. statt. Turnusgemäß stand die **Wahl der Kassenprüfer** an. Frau Petra Schwenk, der an dieser Stelle Dank für ihre vorherige Kassenprüfertätigkeit gebührt, kandidierte nicht mehr. Für sie stellte sich Ilka Brust zur Wahl zusammen mit Ursula Schulz, die dieses Amt bereits im Vorjahr ausgeübt hatte. Beide wurden einstimmig ohne Enthaltungen gewählt und nahmen die Wahl an.



Abb. 1: Ursula Schulz und Ilka Brust (v.l.)

Im Vorsitzendenbericht wurden aktuelle **Projekte** vorgestellt, wie die seit 2013 laufende **Florenkartierung NRW** unter der Leitung von Peter Kulbrock und Gerald Kulbrock, das Projekt der „**Dünen-Freistellungen**“ durch die AG Praktischer Naturschutz unter Leitung von Mathias Wennemann und Ralf Fehring mit Schwerpunkt u.a. im Bereich des Flugplatzes Windelsbleiche (vgl. Bericht zum Jahr 2013). Auch die Arbeitsgruppe „**Pflanzenbestimmungen**“ von Carsten Vogelsang,

Petra Schwenk, Ute Soldan und Ilka Brust war 2015 wieder erfolgreich aktiv und führte zusätzlich zu den Bestimmungsübungen zusammen mit Claudia Quirini-Jürgens gut angenommene „**Monatsexkursionen**“ in verschiedenste Regionen durch. Einige dieser Exkursionen finden u.a. in Kooperation mit dem Botanischen Garten Bielefeld statt und tragen auf diese Weise dazu bei, unseren Verein auch anderen Interessentenkreisen vorzustellen. Ferner berichtete Björn Kähler, Leiter der **Volkssternwarte Ubbedissen**, über die Aktivitäten der Volkssternwarte Ubbedissen, die ebenfalls eine hohe Ausstrahlung nach außen besitzt.



Abb. 2a und b: Exkursion in die Wistinghauser Senne unter Leitung von Claudia Quirini-Jürgens und Carsten Vogelsang, ein Erlebnis der besonderen Art.

Alle genannten Projekte dienen, ebenso wie weitere Veranstaltungen, der positiven Aussenwirkung unseres Vereins. Zu nennen ist an dieser Stelle auch der seit langen Jahren mit viel Engagement von Biggi Bender organisierte **Amphibienschutz** und weitere Veranstaltungen wie die Vortragsreihe „**Biologie und Umwelt**“ in Kooperation mit der Universität Bielefeld, die Aktivitäten der **AG Denk Mal Baum**, der **AG Rhenoherzynikum** unter der Leitung von Klaus Uffmann und Heinz Wirausky sowie der **AG Mykologie** unter Leitung von Marieluise Bongards und Alexander Bunzel.

Es wurde seitens der Vorsitzenden an dieser Stelle allen Aktiven, auch den an dieser Stelle nicht genannten weiteren Arbeitsgemeinschaften, vor allem den AG-Leitern sowie weiteren Aktiven ein ausdrücklicher Dank ausgesprochen, da ohne ihren Einsatz die Vereinsarbeit nicht leistbar wäre, wie z.B. das **Verteilen der Vereinsprogramme** durch das Ehepaar Sievers oder Herrn Reimann und nicht zu vergessen, die engagierte Tätigkeit von Dr. Ulrike Letschert im **Führen unserer Geschäftsstelle** (vgl. Bericht über das Jahr 2014). Hierzu gehört auch die Mitarbeit vieler unserer Aktiven in Gremien, wie dem Landschaftsbeirat Bielefeld, in welchem sie ihre Fachkenntnisse einbringen, die gute Zusammenarbeit mit dem Naturkunde-Museum (namu) Bielefeld und die Kooperation mit dem eigenständigen Verein **AG westfälisch-lippischer Entomologen e.V.** unter Leitung von Werner Schulze.

Da Prof. Dr. Peter Finke an der Jahreshauptversammlung leider nicht teilnehmen konnte, las Björn Kähler seinen Bericht vor (s. Bericht des Beiratsvorsitzenden im Vereinsbericht 2014).

Im Anschluss an den Vorsitzendenbericht wurde der im Jahr 2014 Verstorbenen Frau Christel Böning, Herrn Klaus Hollerung, Frau Christa Hüser, Herrn Heinrich Kobusch, Herrn Herbert Meyer, Frau Ursula Stratenwerth und Herrn Dr. Bernhard Zöfel gedacht.

Im Zuge der Aussprache wurde insbesondere auf die nach wie vor unbefriedigende Mitgliederentwicklung eingegangen und überlegt, wie man neue Mitglieder gewinnen kann. Ein Grund für diesen negativen Trend wird darin gesehen, dass man heute eher Mitglied in einem großen Verband wird, als sich in kleineren Vereinen zu binden, sofern man sich überhaupt noch für eine Mitgliedschaft in einem Verein wie dem unseren interessiert. Es ist also wichtig, durch eine gute Öffentlichkeitsarbeit die Bedeutung unserer Vereinstätigkeiten für den regionalen Naturschutz aufzuzeigen. Vorgeschlagen wurde seitens einiger Mitglieder in diesem Zusammenhang,



Abb. 3: Der Vorstand: v. l. Mathias Wennemann (Vorsitzender), Dr. Ulrike Letschert (Schatzmeisterin und Leitung der Geschäftsstelle), Claudia Quirini-Jürgens (Vorsitzende), Björn Kähler (Schriftführer), Bert Gromzik (Bundesfreiwilligendienst, u.a. Betreuung der Homepage und des Facebook-Auftritts).

passive Mitgliedschaften einzuführen und die Fördermitgliedschaften auszuweiten. Auch sollten wieder Angebote für Kinder organisiert werden. Bemängelt wurde ferner von einigen Mitgliedern, dass der Verein zu wenig in der Presse auftritt. Als Problem der mangelnden Außenwirkung wurde auch gesehen, dass einzelne Arbeitsgemeinschaften mehr wie unabhängige Institutionen wahrgenommen werden, z.B. die Volkssternwarte Ubbedissen, und es wurde überlegt, wie man einen besseren gemeinsamen Vereinsauftritt erreichen kann. Nach Beendigung der Jahreshauptversammlung konnte, wie in den Vorjahren, die Volkssternwarte Ubbedissen besichtigt werden.

Jahrestagung

Die Jahrestagung des Naturwissenschaftlichen Vereins fand am 08.11.2015 im Murnau-Saal der Volkshochschule Bielefeld statt. Es wurden drei interessante Vorträge zu folgenden Themen gehalten:

- Helge Jung (Werther): Blühende Landschaft. Pflege, Entwicklung und Initiierung blüten-

reicher Biotope am Beispiel des Projektes „Ravensberger LichtLandschaften“

- Dr. Rudolf Böttner (Bielefeld): Von der Wetterbeobachtung zur planungsrelevanten Klimaanalyse
- Claudia Quirini-Jürgens (Bielefeld): Beweisungsprojekt Johannsbachau in Bielefeld. Heckrinder – historisch bedeutsame Kulturlandschaft – Lebensraum seltener Pflanzen und Tiere

Ausblick

Nicht zuletzt die rege Diskussion in der Jahreshauptversammlung, aber auch Vorstellung der aktuellen Projekte zeigt, dass in unserem Verein Vieles nach wie vor bewährt und gut läuft, aber dennoch einige Baustellen vorhanden sind, an denen wir dringend arbeiten müssen. Hierzu gehört die Außenwahrnehmung unseres Vereines, die trotz unserer engagierten aktiven Mitglieder mit ihren Aktionen noch nicht den gewünschten Effekt an neuen Mitgliedern gebracht hat,

wie wir ihn uns wünschen würden. Es ist zwar eine leichte Zunahme an Mitgliedschaften festzustellen, vor allem dank der Exkursionen, damit ist die insgesamt negative Mitgliederentwicklung aber nur verlangsamt und noch nicht aufgehalten.

Neue Ideen sind also gefragt und hierzu gehören neue Projekte, wie die von Petra Günter und Ilka Brust ins Leben gerufenen Exkursionsangebote für Rollstuhlfahrer, mit Sicherheit ein Novum für unseren Verein. Auch unsere tatkräftigen „Bufdis“ (Bundesfreiwilligendienstler) bringen sich mit ihrem Können ein. Und wir freuen uns, dass wir im Oktober 2015 mit Jürgen Rebig ein neues aktives Mitglied in unserer Geschäftsstelle gewonnen haben, der sich um die dringend notwendige Aufarbeitung unseres Vereins-Archivs kümmern wird, sich aber auch überall dort, wo Mithilfe gefordert ist, tatkräftig einbringt. Dies alles macht Hoffnung, aber es bleibt genug zu tun, damit wir wieder stärker ins öffentliche Bewusstsein dringen.

*Claudia Quirini-Jürgens
(Vorsitzende)*

Bericht des Beiratsvorsitzenden über das Vereinsjahr 2015

Der Beirat hat im Jahr 2015 keine Sitzung durchgeführt. Dies bedeutet aber nicht, dass seine Mitglieder nicht im Sinne des Vereins aktiv gewesen wären; solche Aktivitäten hier im Einzelnen aufzuführen ist aber nicht möglich und auch nicht sinnvoll. Ich selbst habe z.B. in vielen Interviews zur Praxis der Bürgerwissenschaft und bei anderen Gelegenheiten immer wieder auf Strukturen und Personen unseres Vereins hingewiesen, die seine führende Rolle in der Bewegung der regionalen Naturwissenschaftlichen Gesellschaften hervorgehoben haben. Auch andere Beiratsmitglieder haben vergleichbare Lobbyarbeit geleistet.

Ich erlaube mir aber heute als Vorsitzender auch anzudeuten, dass ich gern mit Ablauf des

jetzt begonnenen neuen Vereinsjahres diese meine langjährige Tätigkeit beenden möchte. Hierfür gibt es zwei Gründe: Erstens nehmen mich andere, größtenteils auswärtige Verpflichtungen in einem Maße in Anspruch, das ich vor wenigen Jahren noch nicht absehen konnte. Zweitens ist aber auch die Abstimmung mit dem Vorstand verbesserungsfähig und tatsächlich verbesserungsbedürftig, wenn die Beiratsarbeit wieder effizienter werden soll.

Auf der kommenden Jahreshauptversammlung werde ich beides mündlich näher erläutern.

Peter Finke

Aus den Arbeitsgemeinschaften

AG Amphibien und Reptilien	204
AG Astronomie / Volkssternwarte	206
AG Exkursionen	207
AG Mykologie	208
AG Rhenoheryznikum	208
Botanische Bestimmungskurse	209

AG Amphibien und Reptilien

Saisonaler Schutz: Frühjahrswanderung

Der Infoabend für Amphibienbetreuer fand am 13. und am 27. Januar im Grünen Haus an der Sparrenburg statt. Der Winter war kaum als solchen zu erkennen; glücklicherweise lagen die Nachttemperaturen Ende Februar um den 0°C-Bereich. Am 6. Februar standen bereits die Schutzzäune an der Eickumer Straße.

Aufbau der saisonalen Schutzzäune

Die Schutzzäune in Leopoldshöhe im Bereich Gut Eckendorf wurden von der Fa. Meyer für StrNRW bereits am 9. Februar aufgebaut. Leider waren die Schutzzäune (StrNRW, Landesstraßen in Bielefeld und Leopoldshöhe) wiederum alles andere als fachgerecht aufgebaut. Außer den alten Fehlern wurden auch 1,5 Meter Zaun unsinnig über einen Graben gehangen, ein Schlupfloch in Menschengröße. An allen L-Straßen wurden Fangeimer eingesparrt, nicht eingebaut. Fangeimer werden, trotz Hinweiszettel mit Bild und Text, Jahr für Jahr zu tief eingebaut. Heftige Reklamationen vieler Amphibienbetreuer gingen ein, viele Fehler korrigierten sie wiederum selbstständig; das ist so nicht zumutbar.

Am Rosenmontag, 16. Februar, startete der Bauhof Leopoldshöhe mit dem Zaunaufbau „Am Rottfeld“ – alles verlief in gewohnt guter Qualität.

Auch der Kreis Lippe baute alles andere als fachgerecht auf. An der „Heeper Straße“ wurde ein neuer Textilzaun ohne Spannkordel an technisch ungeeigneten geraden Haltestäben (gab es vor 25 Jahren) irgendwie

aufgehängt. Am Dornenkamp, Bad Salzuflen stand wiederum ein ungeeigneter Folienzaun und senkrecht ein antiker maroder Gitterzaun (gute Amphibienleiter). Wie immer war der Zaunbereich mit Sanddünen bedeckt. Am „Alten Postweg“ wurde ein Folienzaun gesetzt, die Eimerlöcher (weit entfernt vom Zaun) gegraben, die leeren Eimer nur hinein gestellt, einige auch ohne Deckel. Diese Tierfallen mussten spontan nachts mittels Moos und Stöckchen entschärft werden, da auch keine Info über einen erfolgten Zaunaufbauversuch bei den Amphibienbetreuern einging. Der Folienzaun wie auch der Textilzaun an ungeeigneten Haltestäben rutschten außerdem während der Saison regelmäßig herunter.

In Bielefeld war der Aufbau (Profil e.V.) der Schutzzäune nicht okay, es wurden deutlich zu wenige Haltestäbe eingebaut und diese auch schlecht gesetzt. Oft schlabberte der Zaun so herunter, dass die Grasfrösche tagsüber an der Beckendorfstraße auf die Straße hüpfen. Planlos wurde an der Bechterdisser Straße zuerst (6. März) der Rückzaun aufgebaut, die ersten Hinwanderer wurden auf der Straße überfahren, erst 3 Tage später stand auch der Hinzaun. Das Heeper-Fichten-Team baute am 13. März traditionell den zusätzlichen Schutzzaun auf.

In Leopoldshöhe wurden in Saisonmitte an zwei neuen Stellen „Dorfstraße/Grester Straße“ und Friedensstraße erstmalig Schutzzäune aufgebaut. In Bielefeld an der Pödinghauser Straße (Landesstraße) wurden etliche Amphibien abends per Hand abgesammelt. Viele neue Amphibienbetreuer meldeten sich, so viele wurden noch in keinem Jahr neu eingewiesen, aber gebraucht würden noch einige mehr.

Saisonaler Schutz im Frühjahr

Am 07.03.2015 wanderten die ersten Amphibien abends am Gut Eckendorf und dann auch überall in Bielefeld und Leopoldshöhe. Einige sehr kalte Nächte ab 11. März brachten nur wenige Amphibien zum Zaun, ab Mitte März waren dann viele unterwegs. Dieses Jahr war nicht genug Moos zu bekommen um eine gute Schicht in die Eimer zu geben, „Moos

gesucht“. In der letzten Märzwoche wanderten etliche Amphibien noch in die Gewässer und ab 28. März die ersten kamen am Rückwanderzaun an. Sturmböen mit Stärke 5–7, Regen und Matsch beschäftigte die Amphibienbetreuer zusätzlich um den 31. März, Eimer standen unter Wasser, Zäune waren verdreht, Bäume oder Äste lagen darauf. Eine Kältephase nahe 0°C Anfang April, sowie Trockenheit verzögerte die Amphibienwanderung, ab 8. April ging sie trotz Trockenheit heftig weiter. Mit dem Regen am 11.04. wanderten so viele Amphibien hin wie zurück, dass alle Betreuer gut zu tun hatten. Ab Mitte April war es wieder zu trocken und kalt. Mit dem Landregen am 26. April, erfolge eine heftige Wanderung zurück, aber immer noch wanderten Amphibien in die Laichgewässer. Anfang Mai wanderten immer noch Erdkrötenweibchen zum Gewässer (Lämershagener Straße). Der Mai war zu trocken, in den kalten Nächten wanderten kaum Amphibien. Erst mit dem Regen am 28. Mai wanderten viele Amphibien (z.B etwa 200 am Gut Eckendorf) die verbliebenen Schutzzäune an oder wurden von der Straße gesammelt. Der Abbau der Schutzzäune erfolgte ab Ende Mai, an Landesstraßen leider wieder nicht fachgerecht; kaum sowie nicht verfüllte Eimerlöcher nebst verstreuten Erdklumpen machten das Straßenbankett zu einem verkehrsunsicherem Stolperbankett. Selbst in der gesamten ersten Juniwoche wurden noch viele Tiere (nun auch Feuersalamander, Blindschleichen) an den Zäunen eingesammelt Bis zum 13. Juni wurden alle Zäune in Bielefeld und Leopoldshöhe abgebaut, alleine die Schutzzäune an der Bechterdisser Straße blieben stehen um Jungamphibien und die Herbstwanderung zu betreuen. Voraussetzung dafür war allerdings das Gras am Zaun regelmäßig zu mähen.

Sturmfolgen und Kfz-Unfälle beschädigten die Schutzzäune mehrfach.

Ärgerlich, die beiden Kleintiertunnel an der Bechterdisser Straße (WEGE) sind immer noch ohne Funktion, der Schutzzaun stand wie in Vorjahren, als wenn die Kleintiertunnel nicht vorhanden wären.

In Bielefeld wie in Leopoldshöhe verlief der saisonale Amphibienschutz der Amphibienbetreuer routiniert, obwohl es mit weiteren Betreuern noch entspannter sein könnte.

Eine Art Newsletter informiert seit einigen Jahren während der Betreuungszeiten über Wanderung, Wetter und mehr, ein regionaler und sehr aktueller Erfahrungs- wie Wissensaustausch.

Saisonaler Schutz im Sommer

An der Bechterdisser Straße blieben alle Schutzzäune stehen und über den Sommer betreut. Wir schnitten laufend das Gras entlang der Schutzzäune und auch in den Tunnelleingängen. Ab dem 22. Juni wanderten die ersten Ekmetas bereits um die 20 mm die Schutzzäune an. Am 27. Juni wurden zwei Erdkröten mit Befall der Krötengoldfliege (*Lucilia*) notiert, der letzte und damit 10. Fund, am 27. August. 841 Amphibien wurden zwischen dem 1. Juli und 15. August lebend notiert, sowie 30 Totfunde.

Herbstwanderung der Amphibien

An der Bechterdisser Straße „Ex-Erdbeerfeld“ wurden nun im 6. Jahr Amphibien betreut und das 5. Jahr mit Herbst-Schutzzaun. Ab dem 15. August beginnt normalerweise die Herbstwanderung, erste juvenile Teichmolche kamen bereits in der 1. Augustwoche an. Hauptabende waren der 16. September mit 169 Amphibien, der 13. Sept. (164) und am 27. 08. wurden 150 Amphibien notiert. Die Herbstwanderung endete gegen Ende Oktober, wenige Amphibien kamen noch im November an, am 13. November wurden die Zäune abgebaut.

Sehr ärgerlich war in 2015 der viele Hundekot an und auch auf den Schutzzäunen, trotz aller Hinweiszettel.

So wurde von Mitte Februar bis zum November allabendlich die Schutzzäune wie Transekte und die Straße abgesucht. Hauptsächlich wanderten junge Teichmolche ab. Notiert wurden zwischen dem 15. August bis 12. November 2512 Amphibien (2014:

7208; 2013: 3376; 2012: 2955; 2011: 2143; 2010: 910), deutlich weniger als im Jahr davor. Allerdings verlief die Herbstwanderung aufgrund der Wetterbedingungen deutlich früher als zuvor, denn von Juli bis Mitte August wurden ja weitere 841 Amphibien notiert. Neues Highlight: Mehrere Nashornkäfer im Zaunbereich.

An der Eickumer Straße wurden erst am 22. August der Herbstzaun aufgebaut, da das Betreuungsteam geschrumpft ist und die Amphibienbetreuung vorher nicht gesichert war. Betreuer von anderen Stellen sprangen hier ein. Leider war der Zaunaufbau wieder nicht fachgerecht, demotivierend und arbeitsreich für die Amphibienbetreuer, zu viele überfahrene Amphibien wurden zwischen dem beidseitigem Zaun notiert. Mehr als 25 Fangeimer standen voll Wasser, konnten nicht genutzt werden, da der Graben jahrelang nicht ausgekoffert wurde und Zaun wie Eimer noch in einer Rinne darüber standen. Reklamation, Begehung und provisorische Korrekturen der Amphibienbetreuer folgten. Die Amphibienwanderung verlief hier bis weit in den November hinein, erst am 21. wurden die Zäune abgebaut.

Insgesamt war diese Herbstsaison an der Eickumer Straße mit 3410 Amphibien die erfolgreichste seit 1999, ähnlich wie in 2005.

Das Jahr 2015 verlief in Deutschland extrem, erheblich zu warm oder trocken und zu nass im Herbst. Die langen Trockenperioden mit knochentrockenen Böden bremsten und verlangsamten die Amphibienwanderungen.

Dauerhafter Schutz

Die Tunnel-Seitenelemente mit einer deutlich zu spitzwinkligen Abwinkelung, die Amphibien nicht in die Tunnel sondern daran vorbei führen (Bauherr: WEGE) wurden in 2015 noch nicht entfernt und behindern die Schutzmaßnahmen.

Wir haben beantragt die Beschilderung im Bereich der Amphibienwanderungen an der Bechterdisser Straße auf 50 km/h zu setzen. Dank der Hilfe von Grünen und Bezirksregie-

rung wurden aus erlaubten 100 km/h zuerst ein 70 km/h Schild aufgebaut und dann durch eine 50 km/h Beschilderung mit Lurchsymbol und Blinkleuchte ausgetauscht.

Vermischtes

- Eine Bürgerin meldete Ende April 21 überfahrene Feuersalamander am Denkmal in Detmold, die Infos wurden dem NABU Detmold weitergeleitet, die Meldung bestätigte sich und zukünftig sollen Schutzmaßnahmen erfolgen.
- Die Zusammenarbeit, Begehungen und Planungen mit der uLB Bielefeld und der Gemeinde Leopoldshöhe, dem NABU und den Medien waren wie jedes Jahr sehr erfreulich und oft auch fruchtbar.
- Stets und gerne wünschen wir uns weitere Helfer für die Amphibienbetreuung. Die ehrenamtliche Arbeit macht mehr Spaß, wenn sie sich auf möglichst viele Schultern verteilt und verhindert Engpässe in Sammelplänen.
- Amphibienbetreuer entmüllten wie stets Bereiche an Schutzzäunen und Laichgewässer.

Medienarbeit

Presseartikel in Bielefeld und Leopoldshöhe erschienen weniger als in Vorjahren. Mittlerweile werden auch weniger Texte und Fotos an die Medien gegeben.

Die Wanderausstellung „Heimische Amphibien – „Biologie+Schutz “ hat noch freie Termine.

Wie immer wurden E-Mails und telefonische Fragen der Bürger beantwortet. Hier wächst erfreulicherweise das allgemeine Interesse an Amphibien, vielleicht nachfolgend auch Taten.

*Brigitte Bender
Susanne Wagner*

AG Astronomie / Volkssternwarte

Nach einem ruhigen Start in das astronomische Jahr 2015 wurden wir im März zu tiefst geschockt: die partielle Sonnenfinsternis am

Vormittag des 20. März, eine eindrucksvolle Demonstration des dynamischen Duos Erde-Mond im großen Sonnensystem, führte anstatt zu spannenden Beobachtungs-Events zu einer regelrechten Massen-Hysterie.

Statt die seltene, sich auf Jahre nur für Minuten bietende Chance zu ergreifen, Naturwissenschaft live zu vermitteln und bleibende Erinnerungen und Wissen zu schaffen, wurden selbst Volljährige in zugeklebten Räumen eingesperrt und, im wahrsten Sinne des Wortes, im Dunklen gelassen. Lehrer, Schulleitungen und Kultusministerium waren überzeugt, für die Kinder ginge von der teilweise bedeckten Sonne eine große Gefahr aus, die herbei orakelten „SoFi-Strahlen“ könnten augenblicklich krank machen. Das ist etwa so, als schauten die Kinder demnächst im Sportunterricht Fußball im Fernsehen, denn sie könnten sich womöglich auf dem Rasenplatz verletzen. Von dem seltenen Naturschauspiel nichts mitbekommen zu dürfen ist das Eine, das Bild, dass sich nun im Kopf Millionen von Kindern einprägt, die Finsternis selbst sei gefährlich, ist kaum wieder gut zu machen.

Zu uns in die Sternwarte kamen an dem Vormittag über 70 Besucher. Zu sehen gab es leider nicht viel: in fast ganz West-Deutschland verhinderte dichter Nebel den Blick zur Sonne. Einzig für kurze Augenblicke wurde der Nebel dünner, so dass, sehr gedämpft und somit ungefährlich, die „angeknabberte“ Sonne gesehen werden konnte.

Als Betreiber einer Volkssternwarte zeigen wir sehr vielen Kinder die Sonne, sogar mit Teleskopen – gefahrlos. Innerhalb von nur wenigen Minuten haben bislang alle Kinder verstanden, warum man besser nicht direkt in die Sonne blicken sollte. Sie begreifen, was das helle Ding da oben am Himmel wirklich ist. *Aufklärung statt Vorenthaltung*. Nichts bleibt mehr in Erinnerung als der eigene Blick ins Universum – eben Anschauungsunterricht.

Die nächste partielle Sonnenfinsternis bei uns ist erst im Jahr 2021 die nächste totale 2081. Liebe Schulen, lasst die Kindern dann nicht wieder im Dunklen!

Die zweite Finsternis des Jahres, die totale Mondfinsternis im September, fand in den frühen Morgenstunden statt, so dass wir Sternwartenmitglieder diese zwar bei bestem, wolkenfreiem Himmel beobachten konnten, jedoch, wie geplant, ohne Besucher.

In die Sternwarte kamen 2015 insgesamt 355 Besucher, minimal weniger als im Vorjahr.

Björn Kähler

AG Exkursionen

März

Der Rundgang "Geophyten und erste Frühlingsblüher im Jahr", war und ist eine Kooperation mit dem Botanischen Garten Bielefeld. Claudia Quirini-Jürgens und Ute Soldan konnten, wie schon häufiger, mit über 30 Teilnehmern den beliebten Saisonstart machen.

Mai

"Die Siektäler rund um Häger. Herkunft und Entwicklung einer besonderen Kulturlandschaft" war eine Kooperation mit dem Verein Ravensberger Lichtlandschaften, durchgeführt von Helge Jung & Petra Schwenk. Eine sehr schöne Tour für 15 Teilnehmer/innen mit Einblicken in die örtliche, bäuerliche Kultur sowie der Entstehung und Bedeutung der typischen Siektäler im Ravensberger Hügelland.

August

Eine Exkursion speziell für Rollstuhlfahrer/innen führte auf dem "Lämmerweg vom Wahlbrink bis zum Schafstall". Petra Günter und Ilka Brust hatten zwei sehr interessierte Teilnehmerinnen und möchten die Tour im nächsten Jahr wieder anbieten.

August

"Farne – eine Reise in die Urzeit " Mit dieser Wanderung im Forst Spiegelsberge führten Ute Soldan und Carsten Vogelsang 22 Teilnehmerinnen und Teilnehmer in die Welt der Farne ein. Außer den weitverbreiteten Arten

konnten auch etwas seltenere Farne gezeigt werden. Trotz des ziemlich speziellen Themas waren die Teilnehmer(innen) sehr interessiert bei der Sache.

September

Tour zum "Beweidungsprojekt in der Wistinghauser Senne". Claudia Quirini-Jürgens und Carsten Vogelsang gingen mit 15 Interessierten auf Tuchfühlung mit den Hochlandrindern. Ein entspannter Spaziergang mit einem Abstecher zur Sandgrube in Oerlinghausen mit seinen speziellen Pflanzengesellschaften.

Oktober

Stadtrundgang in Bielefeld: "Die alten Bäume Bielefelds erzählen uns ihre Geschichte(n)". Jens Jürgen Korff und Petra Schwenk führten acht Teilnehmer/innen zu den Baumveteranen vom alten Friedhof, über die Altstadt bis in den Park der Kunsthalle und hörten von deren Erlebnissen in der Vergangenheit.

Petra Schwenk

AG Mykologie

Im Jahr 2015 hat die AG Mykologie 12 Pilzwanderungen durchgeführt, mehrere davon speziell für Anfänger. Eine Exkursion fand wieder in Kooperation mit der Biostation Gütersloh/Bielefeld, eine weitere mit dem NABU Leopoldshöhe statt und als Höhepunkt schließlich eine mit der Biostation Lippe, die ins Eggegebirge an die Velmerstot-Nordseite führte. 11 Mal trafen wir uns zu Bestimmungsabenden im Seminarraum des Naturkundemuseums. Insgesamt wurden ca. 500 Pilz-Standorte notiert. Diese werden an die DGfM (Deutsche Gesellschaft für Mykologie) weitergegeben für die systematische Kartierung von Pilzvorkommen in Deutschland.

Marieluise Bongards

AG Rhenohorzynikum

Die AG wurde auch im vergangenen Jahr von Klaus Uffmann und Heinz Wirausky geleitet und befasste sich mit der Geologie und Mineralogie im Gebiet des Rhenohorzynikums. Dazu trafen wir uns jeden 1. Donnerstag im Monat um 19.00 Uhr im namu am Adenauerplatz. Wir haben z.Z. eine Mitgliederstärke von 8 Personen.

Unsere Aktivitäten im einzelnen:

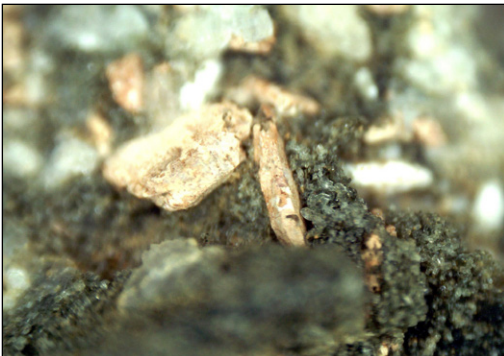
- Februar - Jahrestreff bei Klaus
- März - Frühjahrsbörse in Bielefeld
- April - Exkursion in die Tongruben Westererger, Wallenbrück, Häger
- Mai - Bergwerkstagung in Wulmeringhausen
- August - Aushub Beckhausstraße (ehem. Tongrube)
- Garten und Börsenschau bei U. Diekmann in Wulmeringhausen
- August - Waschexkursion zwecks Schwermineralfraktionen aus Valme, Neger
- Vereinsexkursion Kohlezeche Dornberg (H. Zutz)
- Exkursion Tongruben Rödinghausen, Diebrock
- September - Exkursion mit H. Benne (Heimatverein Dornberg) in das Kohlerevier, Dornberg
- Oktober - Herbstbörse in Bielefeld
- Exkursion Sandgrube Meyer zu Bentrup
- November - Mineralienbörse in Osnabrück mit Weihnachtsmarktbesuch
- Dezember - Jahresausklang mit Barbarafest (XIHU)

Wir mussten in diesem Jahr alters- und krankheitsbedingt etwas kürzer treten. Trotzdem konnten wir noch interessante Funde und Ergebnisse machen. In den Toneisenstein-Geoden unserer Heimat fanden wir neben schöner Zinkblende immer wieder auch Barytmineralisationen, deren Spurenelemente wir noch bestimmen möch-

ten. Hier sind besonders Cd, Ni, Ti gefragt. Die Diabasmineralisationen im Sauerland haben nochmals schöne Titanit XX vom Clemensberg geliefert. Wie auf den beigefügten Fotos zu erkennen, wird neben dem Titanit auch Anatas gebildet. Diese sind aus dem primären Diabasnebenengemengteil Ilmenit über das Umwandlungsprodukt Leukoxen (Gemisch aus Titanit, Rutil, Anatas) entstanden. So können wir in den Diabasen mehrere Ti-Mineralien in z.T. guter Ausbildung beobachten:

Ilmenit, Titanomagnetit, Titanogaugit, Leukoxen, Anatas, Brookit, Rutil, Titanit.

Diese Mineralien wollen wir auch in Schwermineralfraktionen nachweisen, womit wir schon angefangen haben. Unsere traditionelle Pilzexkursion mit Ralf Heese musste leider krankheitsbedingt ausfallen. Zum



Titanit XX, Diabasstr. Clemensberg b. Hildfeld, Sauerland. Finder: H. Wirusky; Foto: K. Uffmann



Anatas XX in Titanit, Diabasstr. Clemensberg b. Hildfeld, Sauerland. Finder: H. Wirusky; Foto: K. Uffmann

Jahresabschluss trafen wir uns dann im XIHU zur traditionellen Barbarafeier.

Klaus Uffmann

Botanische Bestimmungskurse

Auch im Sommerhalbjahr 2015 fand wieder ein Fortgeschrittenenkurs im namu statt; geleitet wurde er, wie schon in den letzten Jahren, von Petra Schwenk und Carsten Vogelsang. Auch die meisten der ca. 15 Teilnehmerinnen und Teilnehmer waren alte Bekannte, also schon seit längerem dabei. Das Kursprogramm bestand wie in den Vorjahren aus Bestimmungsübungen und Exkursionen, etwa zum Alten Friedhof in Herford, zur Eiswiese in Gütersloh und ins Große Torfmoor.

Ein Höhepunkt war die von Ute Soldan und Stefan Wiens geplante Pfingstfahrt in den Harz, wo wir die Bergwiesen um Benneckenstein, das Kalkgebiet bei Elbingerode und das Bodetal erkundeten. Die Fahrt war rundum gelungen und hat allen Beteiligten so viel Spaß gemacht, dass eine Fortsetzung für 2017 bereits angedacht ist; Ziel soll dann der Kyffhäuser sein.

Wiederum gab es 2015 auch ein Treffen außerhalb der Saison, und zwar im Januar: Wolfgang Wagner hielt einen zweiten „Schmetterlingsvortrag“, und Wolfram Liebold berichtete von seinen Exkursionen zum Nestos-Delta mit seiner reizvollen Landschaft und seiner interessanten Flora und Fauna. Auch diese beliebte Reihe soll in lockerer Folge fortgesetzt werden.

Erfreulicherweise kam der Botanik-Grundkurs im Biologiezentrum Bustedt (Hiddenhausen) 2015 ebenfalls wieder zustande; unter den 13 Teilnehmerinnen und Teilnehmern waren auch einige „neue Gesichter“. Auf dem Programm standen hier neben Theorieabenden Exkursionen u. a. zum Doberg und zum Bahnhof in Quelle. 2016 wird dieser Kurs, genau wie der Bielefelder Fortgeschrittenenkurs, in die nächste Runde gehen.

Carsten Vogelsang

Nachruf Dr. Klaus-Peter Fliedner 1920–2015

Kurz vor Vollendung seines 95. Lebensjahres verstarb Dr. Klaus-Peter Fliedner.

Als Sohn eines Arztes wuchs Klaus-Peter Fliedner in Kropp bei Rendsburg/SH auf, wo er früh die Natur erkundete. Entgegen seinem ursprünglichen Wunsch, Biologie zu studieren, zog ihn ein tief berührendes Erlebnis während des Krieges zur Theologie. Als Pfarrer und später Kirchenrat wirkte er segensreich in Lippe (Schötmar und Detmold).

Biologie ist er aber immer geblieben. Nach der Pensionierung befasste er sich ausgiebig mit verschiedenen Artengruppen, so mit Moosen, Flechten und zuletzt besonders mit Pilzen. Nicht weit vom Herrmanns-Denkmal wohnend, untersuchte und kannte er die dortige Umgebung bis ins Kleinste. Ungezählte hervorragende Landschafts- und Pflanzendias zeugen von seiner Freude an den wunderschönen Gebilden der Natur.

Der Arbeitsgemeinschaft Mykologie beim NWV Bielefeld hatte er sich vor 15 Jahren angeschlossen und nahm bis weit in sein 95. Lebensjahr monatlich die Fahrt von Detmold nach Bielefeld auf sich. Selten fehlte er in unserer Bestimmungsrunde. Er war in der AG der Spezialist für die kleinen, die unscheinbaren Holz- und Rindenpilze. Immer war er bereit, unsere unklaren Funde mitzunehmen und sich die Mühe der genauen Bestimmung zu machen und ließ uns an seinen Kenntnissen teilhaben.

Mit Dr. Klaus-Peter Fliedner haben wir einen überaus liebenswerten, immer hilfsbereiten Freund, einen vielseitig interessierten Biologen, einen profunden Kenner der Holz- und Rindenpilze verloren, den wir sehr vermissen.

Herrn Dr. Fliedners Pilz- und Flechtenbelege sind im Naturkundemuseum in MS gelandet, seine Moossammlung und ein Teil seiner Landschafts- und Pflanzendias bei der Biostation Lippe in guten Händen.

Marieluise Bongards

Wir nehmen Abschied von
Kirchenrat i.R.

Der Herr tötet und macht lebendig,
führt hinab zu den Toten und wieder herauf.
(Tageslosung aus 1. Samuel 6)

Dr. Klaus-Peter Fliedner

Gott hat ihn kurz vor seinem 95. Geburtstag am 25. Juli 2015 aus diesem Leben abberufen. Nach dem Studium der Theologie und der weiteren Ausbildung war Bruder Dr. Fliedner zunächst Pfarrer in Schleswig-Holstein bevor er 1965 Pfarrer in der ev.-luth. Kirchengemeinde Schötmar wurde. 1973 wurde er von der Landessynode zum Lutherischen Kirchenrat gewählt.

Bruder Dr. Fliedner war eine besondere Persönlichkeit; er strahlte eine wohlthuende Ruhe und Besonnenheit aus und war den Menschen verständnisvoll zugewandt. Er war ein kluger Ratgeber und hat seinen tiefen christlichen Glauben bescheiden und vorbildlich gelebt. In seiner kirchenleitenden Position hatte er die Gabe, Brücken zwischen Staat und Kirche und verschiedenen Meinungen zu schlagen.

Wir verlieren mit Bruder Dr. Fliedner einen engagierten Christen, der seine vielfältigen Gaben in vielen Bereichen mit ganzer Kraft eingesetzt hat.

Unser Mitgefühl gilt den trauernden Angehörigen .

Wir vertrauen darauf, dass unser Bruder auch nach seinem erfüllten Leben in Gottes Barmherzigkeit geborgen bleibt.

Lippische Landessynode

Michael Stadermann (Präses)

Lippische Landeskirche

Tobias Treseler (Theologischer Kirchenrat)

Lutherische Klasse

Andreas Lange (Superintendent)

Im Jahr 2015 verstarben folgende Mitglieder:

07.03.2015	Friedhelm Beste
29.03.2015	Gertrud Vogel
10.06.2015	Dr. Ute Kowallik
25.07.2015	Dr. Klaus-Peter Fliedner
17.09.2015	Hans-Jürgen Walter

Vorstand (Stand 31.12.2015):

Vorsitzende:	Claudia Quirini-Jürgens Mathias Wennemann
Schatzmeisterin:	Dr. Ulrike Letschert
Schriftführer:	Björn Kähler

Beirat (Stand 31.12.2015):

Michael Blaschke
Dr. Dietrich Bley
Dr. Heinz Bongards
Prof. Dr. Siegmар Breckle
Dr. Martin Büchner
Reinhard Döring
Prof. Dr. Peter Finke (Beiratsvorsitzender)
Eckhard Möller
Jörg Neumann
Dr. Inge Schulze
Dr. Ernst-Theodor Seraphim
Dr. Michael von Tschirnhaus
Wolfgang Wilker
Heinz-Dieter Zutz

