Berichte Naturwiss. Verein für Bielefeld und Umgegend **54** (2016), S. 44 - 85

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 Johannisbachaue (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 Anlage 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 Johannisbachaue mit den großen, von Heckrindern beweideten Grünländern und dem seit 2016 besetzten Storchennest.

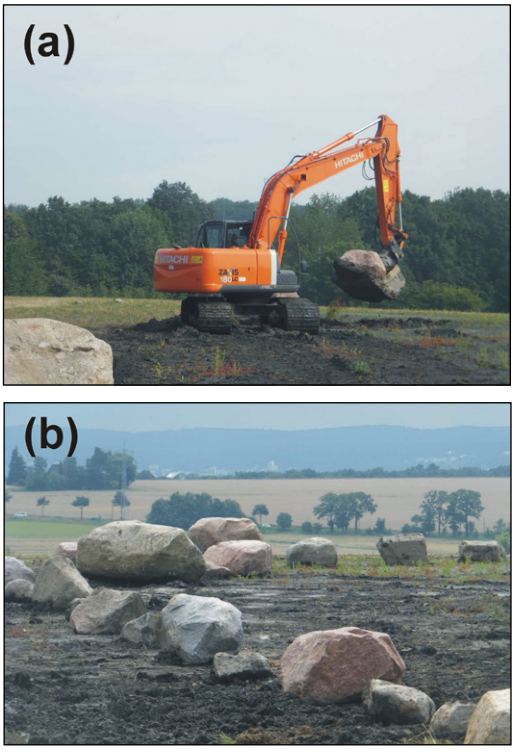


Abb. 3: (a): *Platzierung der Steine mithilfe des vorhandenen Baggers* ***(b):*** *Einige der Findlinge kurz nach ihrer Positionierung auf der Jura-Deckschicht*

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 kleinkörniges 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 Litt 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-

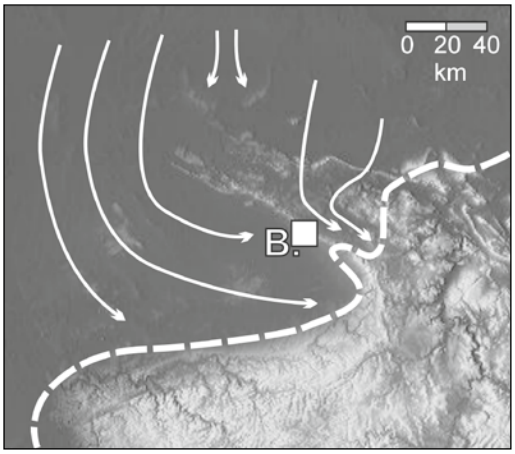


Abb. 4: *Eisrandlage während des Drenthe-Stadiums der Saalekaltzeit (245.000 J.v.h.). Die Pfeile zeigen die rekonstruierten Gletscher-Fließrichtungen zwischen Weser-Wiehengebirge und Teutoburger Wald.*

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 km^2. 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 abgeteuft 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 kleinkörnigere 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.

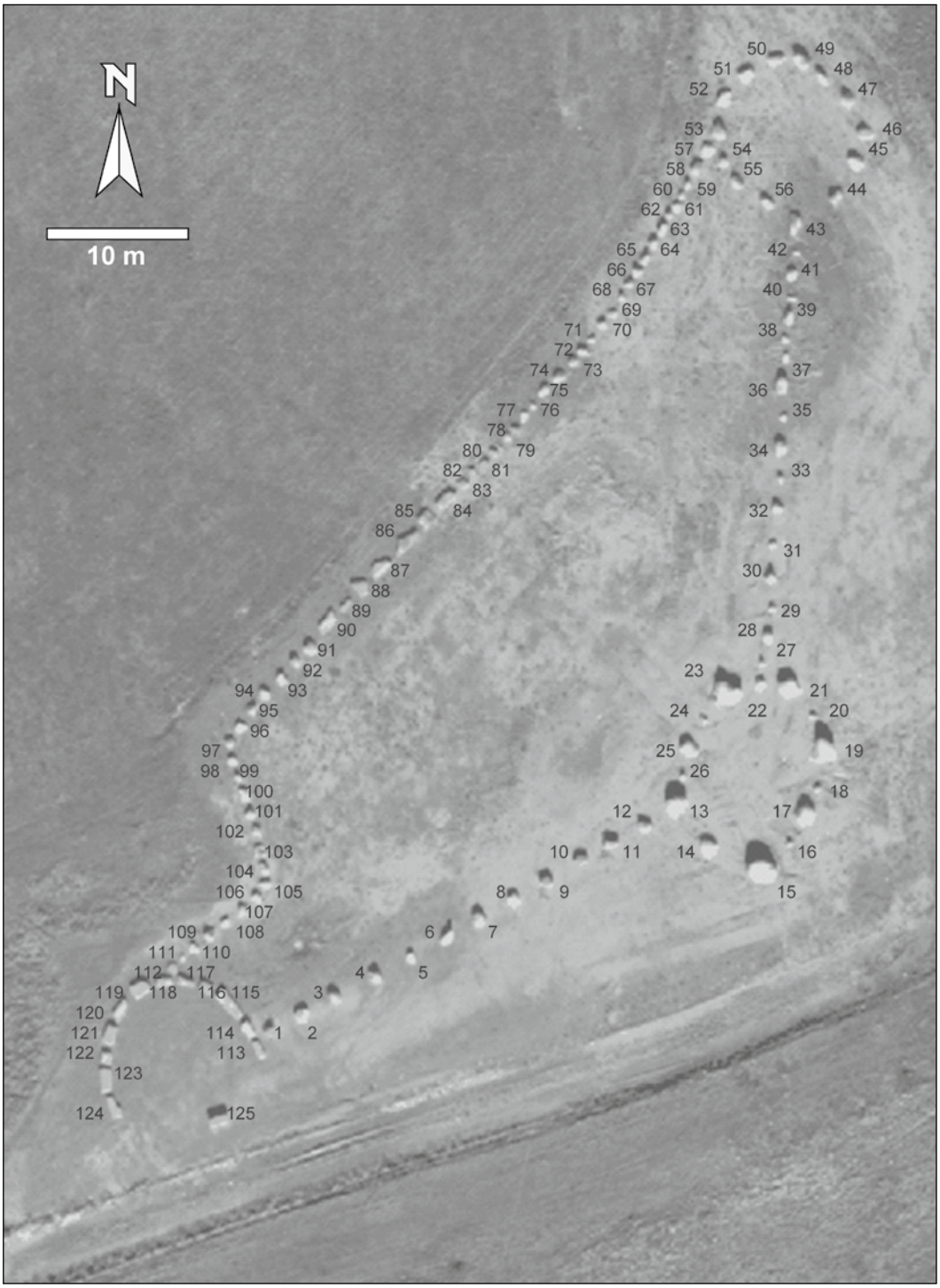


Abb. 5: *Die 125 Steine im Findlingsgarten sind in Form eines Wassermoleküls angeordnet. Geodaten und Luftbilder: Stadt Bielefeld – Amt für Geoinformationen und Kataster – 32/2016; verändert.*

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 Schichtung 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.

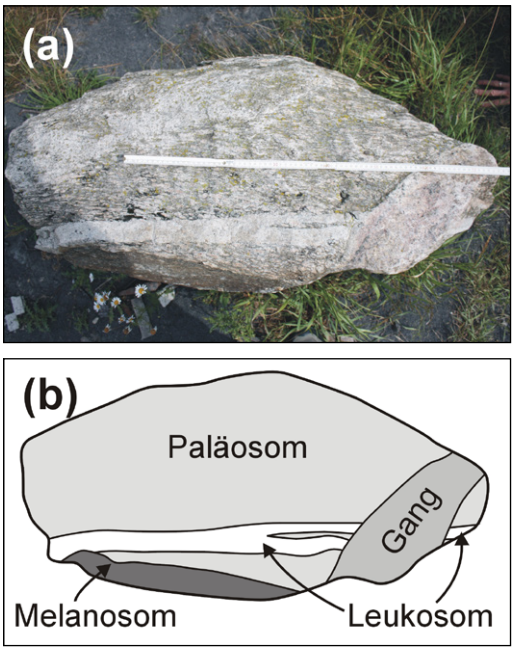


Abb. 6: (a): *Migmatit (Stein #48).* ***(b):*** *Skizze der erkennbaren Strukturen. Das Paläosom ist ein stark sigmoidal zerscherter mittelkörniger Gneis. Die migmatitische Textur wird von einem fein- bis mittelkörnigen Gang durchschlagen.*

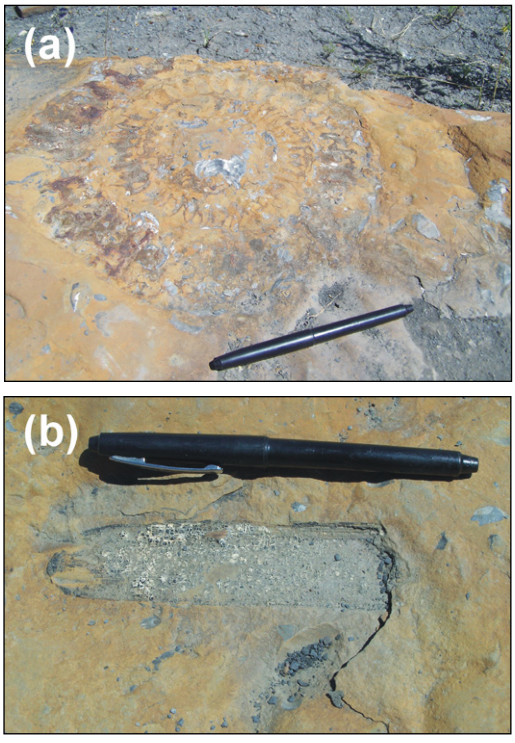


Abb. 7: *Fossilien in den Jura-Kalkstein-Blöcken des „Klassenzimmers“.* ***(a):*** *Großammonit Arietites sp.,* ***(b):*** *gagatisierter Treibholzrest.*

Die 25 Blöcke aus unterjurassischen Kalksteinen finden sich im westlichen Halbkreis (dem „Freiluft-Klassenzimmer", siehe Kap. 4) und in der nordwestlichen Begrenzungs-Steinreihe (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 „Arieten-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 texturell auffallend ähnlich erscheinen (siehe Tab. 4). Sie sind grob in Form eines Kreuzes oder einer Raute angeordnet (Abb. 8).

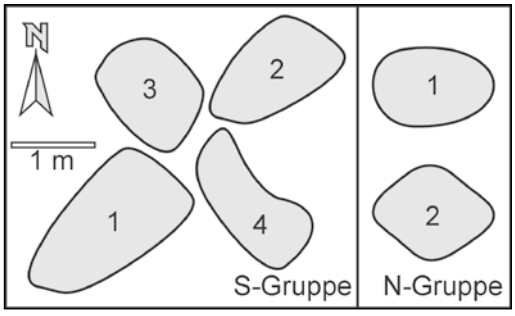


Abb. 8: *Skizzen der beiden Findlingsgruppen auf der Weide östlich des Jerrendorfweges. Die Nummerierung der Steine entspricht der in Tab. 4.*

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 Porphyr-Varianten; oder sie sind unauffälliger.

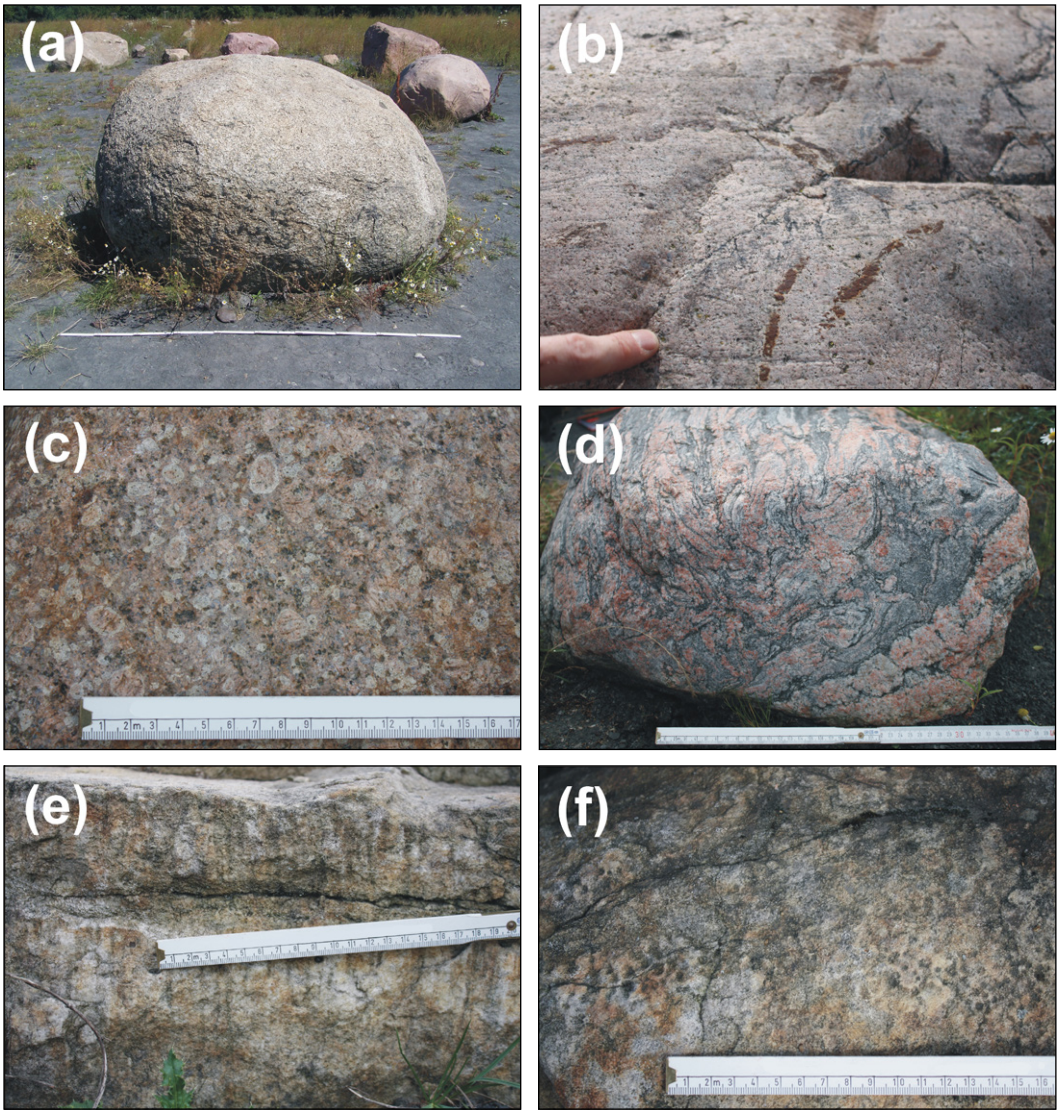
Der Scolithos-Sandstein (#100, Taf. 1-e und 1-f) ist auffallend hell, daher könnte es sich um die Variante „Weißer Scolithos-Sandstein" aus Schonen oder von Bornholm handeln. Da Scolithos-Sandstein aber auch an anderen Lokalitäten in verschiedenen Variationen vorkommt, ist diese Bestimmung unsicher. 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 graugrünlichen 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 mittelschwedischen Geschiebevergesellschaftung mit ostfennoskandischen Anteilen, vertreten durch den Åland-Rapakiwi (Herkunftsgebiete I, II, III nach Hesemann 1930; 2, 5, 7, 8 nach Zandstra 1983). Eine solche Geschiebegesellschaft 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 bryosoziologisch 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 Lößlehmanlagerungen 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 Lößlehmpartikel 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 Bodenanlieferung 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 bryosoziologische 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-Drehzahnmoos-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

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

Tab. 1: *Tortuletum 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.

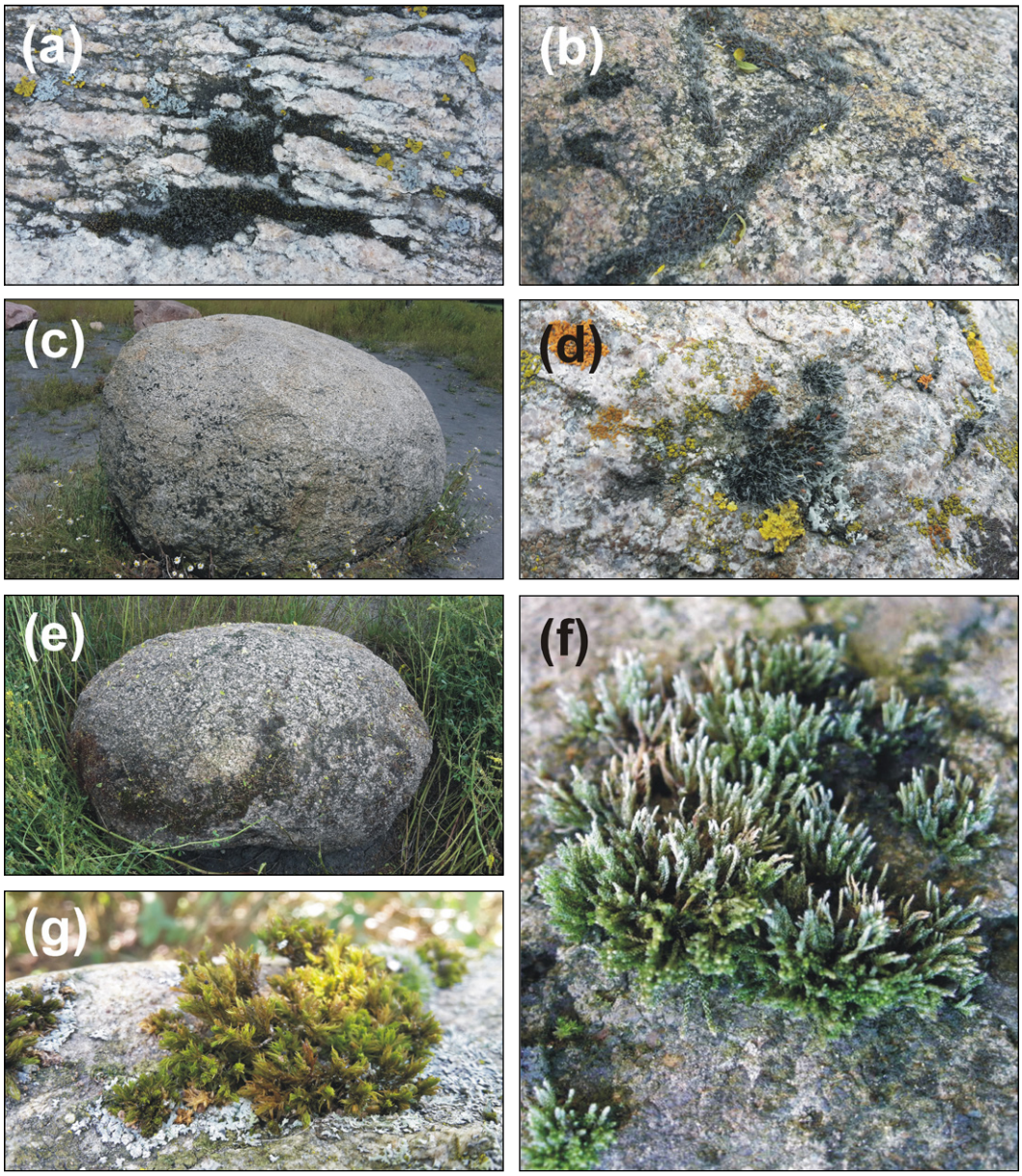
Ansiedlung der Gesellschaft verantwortlich zu sein, da sich auf Findlingen bei Anwehung von Düngestoffen eher ein Dicranoweisietum cirratae Duvigneaud ex Hübschmann 1952 ausbildet (Wächter 1996). Gleichwohl fällt bei einem Vergleich von Aufnahmen der Gesellschaft (Tabelle 1) auf, dass bei den Kartierungen 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. Insoweit 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. Insoweit 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 Johannisbachaue (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). Insoweit 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-Kaliumiodit-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 Inhaltstoffe 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/ Porphyr (10)**	**Gabbro/ Diorit/ Basalt (8)**	**(Meta-) Sediment-gestein (2)**	**Jura-Kalkstein (25)**
Acarospora fuscata	17 (N2)	5 (S1)	2	4		
Acarospora macrospora						2
Buellia aethalea	11			1	1	2
Caloplaca citrina	5	1 (S1)		1		2
Caloplaca decipiens	1					
Caloplaca flavocitrina	26 (N2)	5 (S2)	2	5		
Caloplaca holocarpa	45	10 (S2)	5	7		4
Caloplaca oasis	9	4		1		
Caloplaca variabilis						8
Candellaria aurella						3
Candellaria vitellina	15 (N2)	6		2		
Hypogymnia physodes	14 (N1)	5		3		
Lecanora campestris	25	5	3	5		
Lecanora dispersa	46 (N2)	10 (S1)	5	8		5
Lecanora muralis	9 (N2)	3 (S1)	3	1		1
Lecanora sulphurea		(S1)				
Lecidella carpathica	30 (N2)	8 (S1)	2	7		1
Lecidella stigmatea	1	1				1
Lepraria incana	1	(S1)				
Leprocaulon microscopicum		(S1)				
Phaeophyscia nigricans				6		6
Phaeophyscia orbicularis	7 (N1)	3 (S1)		3		
Physcia adscendens	54 (N2)	11 (S4)	10		1	21
Physcia caesia		(S4)				
Physcia tenella	7	3		2		
Polycaoliona candelaria		(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/ Porphyr (10)	Gabbro/ Diorit/ Basalt (8)	(Meta-) Sediment-gestein (2)	Jura-Kalkstein (25)
Porpidia crustulata		(S1)				
Rhizocarpon distinctum	4	(S1)	1			
Rusavskia elegans	25	8	4	6		1
Scoliciosporum umbrinum	13	4	1	3		
Tephromela atra	13	1 (S2)				
Verrucaria caerulea	4		1			9
Verrucaria macrostoma	3	2		1		
Verrucaria nigrescens	15	2 (S2)		3		24
Xanthoria parietina	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 cm^2 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-Candellarietum 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 Physcien 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*

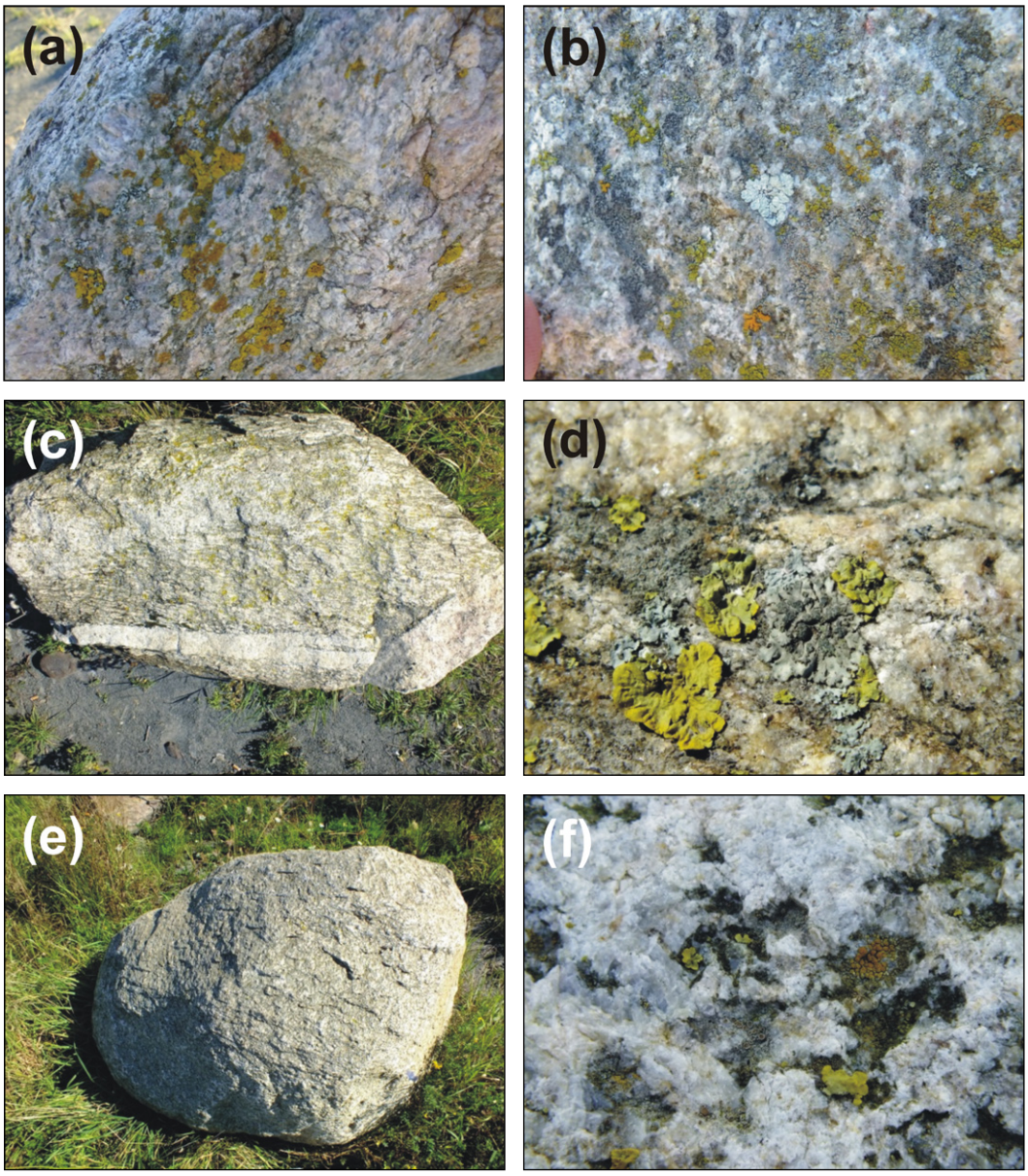
mit der Begleitart *Lecanora dispersa* zu finden, welches als „Pinkelflechtengesellschaft" gilt. Der Gedanke ist nach mehrfacher Beobachtung der Besucher als nicht abwegig einzuschätzen, da besonders an diesen Steinen viele Hundehalter ihre Tiere entlangführen und möglicherweise auch Spaziergänger oder 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).

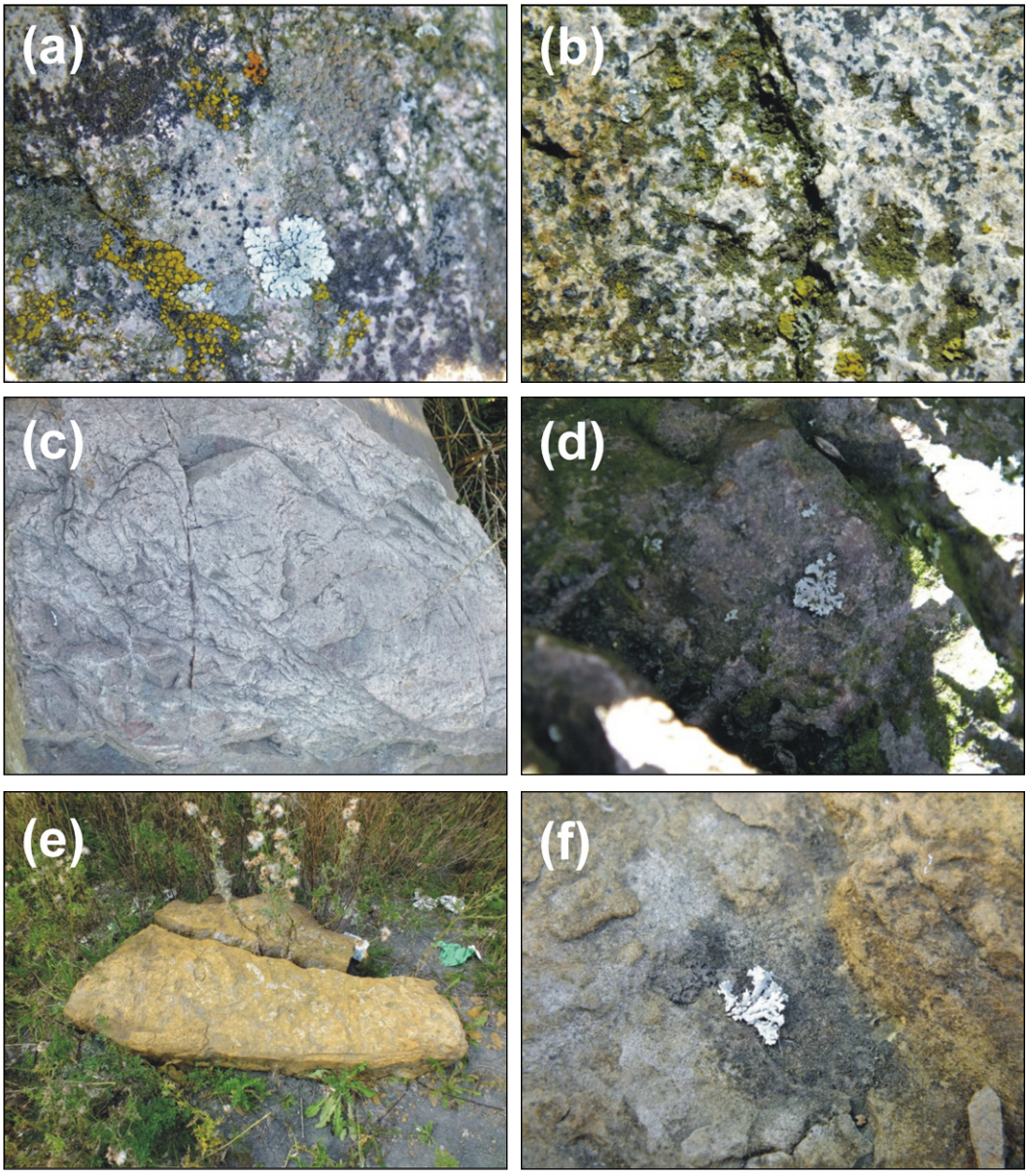
Die im Vergleich betrachteten Granite der Nordgruppe (Taf. 5-a und 5-b) sowie Gneise der Südgruppe (Taf. 5-c bis 5-f) weisen allgemein einen deutlich dichteren Bewuchs und eine etwas andere Artenzusammensetzung auf. Viele Flechtenarten, die im Findlingsgarten zu finden waren, konnten hier nicht mehr 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 Physcien im weiteren Sinne auftraten. Hier scheint die Vermutung naheliegend, dass es sich hier um ein späteres Stadium der Physcio nigrantis-Candellarietum 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.

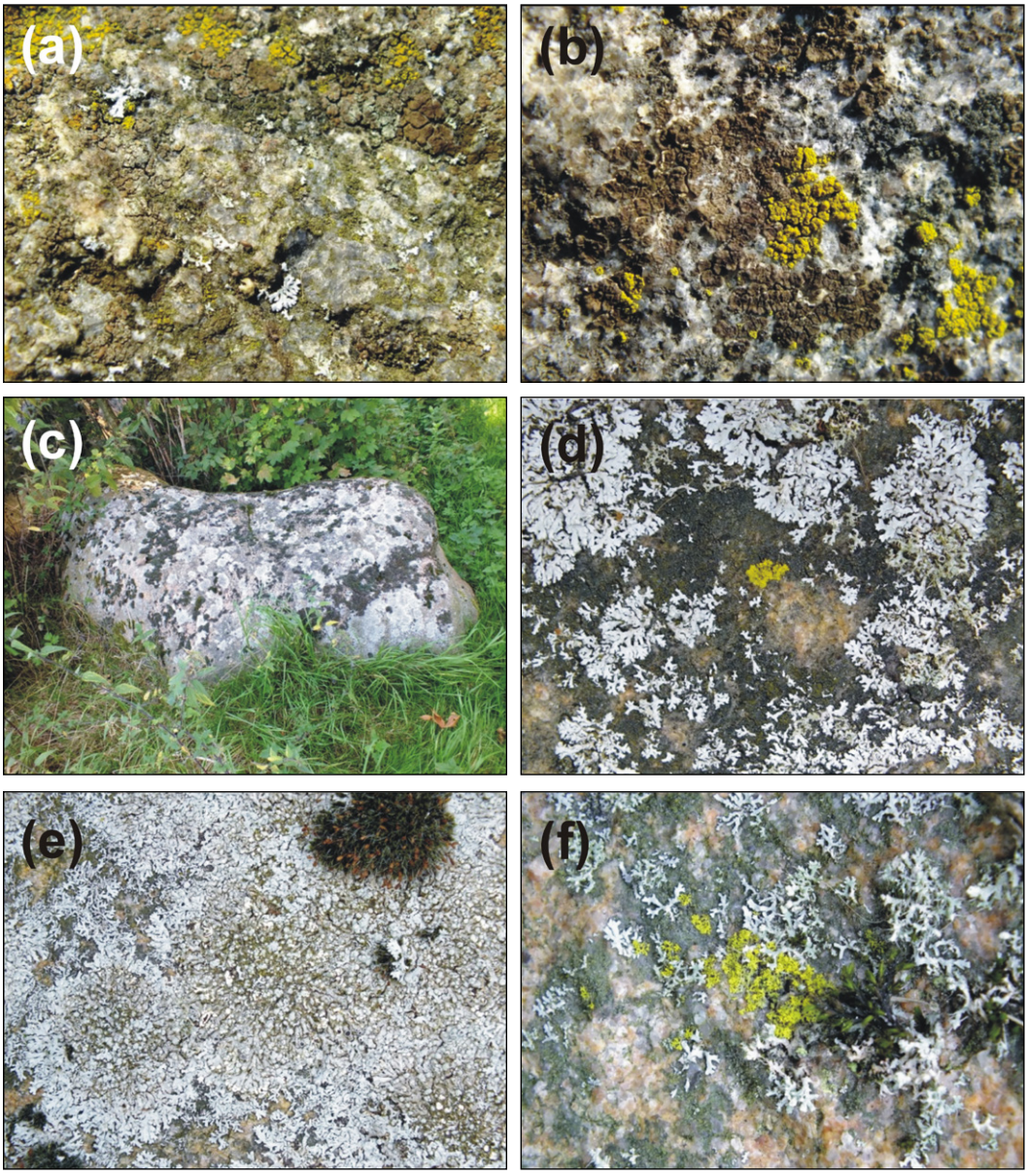
Weiter gibt es immer wieder Untersuchungen zur epilithischen Flechtenflora in (ant-) arktischen bzw. ariden Klimaten, in denen sonst kaum Vegetation zu finden ist (Insarov 1997, Kidron 2013). Neben Hocke (1993) beschrieben Daniels et al. (1992) eine Untersuchung über die epilithische Flechtenflora in Amsterdam, beschränkten sich aber auf „man-made, calcerous 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), Scoliciosporum 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 Physcien 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 kleinkörnigem 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
Achillea millefolium	+	+
Arctium tomentosum		+
Arrhenatherum elatius	+	
Centaurea jacea	+	+
Cirsium arvense	+	+
Cirsium vulgare	+	
Dactylis glomerata	+	+
Daucus carota	+	+ (hoher Anteil)
Epilobium hirsutum		+ (vereinzelt)
Erigoron canadensis		+
Equisetum arvense	+	+
Festuca rubra	+	+
Holcus lanatus	+	+
Hypericum perforatum		+
Lactuca serriola		+
Lathyrus pratensis		+
Leontodon hispidus		+
Lolium perenne	+	+
Lotus uliginosus	+	+
Malva moschata	+	
Medicago lupulina		+ (wenig)
Melilotus alba	+	
Melilotus sp. (gelbe Blüte)	+	
Persicaria maculosa		+
Phleum pratense	+	+
Picris hieracioides		+ (teilweise stark vertreten)
Plantago lanceolata	+	+
Plantago major		+
Potentilla anserina	+	+
Prunus 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
Ranunculus repens		+
Rumex obtusifolius		+
Salix caprea		Einzelfund ~ Kalkstein # 85
Solidago gigantea		+ (ca. 25 und mehr Expl.)
Sonchus arvensis		+
Taraxacum officinale agg.		+
Trifolium hybridum	+	+
Trifolium repens	+ (20% Deckung)	+
Tripleurospermum perforatum		+

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 einigendes 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 Inglefield 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 an-grenzenden 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 Bre-men, 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 apocarpi 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 Johannisbachaue 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 Wildeshauser Geest bei Damme (Landkreis Vechta), *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.; Heinrichs, J. (unter Mitarbeit von U.W. Abts, R. Düll, M. Grundmann, L. Meinun-Ger, 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 Biele-feld. – 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 Umgegend 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.; Zandstra, 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 Schlammpoldern 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 Johannisbachaue. – Stadtarchiv Bielefeld, Landesgeschichtliche Bibliothek, SigNr. Kap 153 (3), Syst. J 130, Bi 2a.

Wächter, H.J. (2014a): Der Findlingsgarten im Erholungsbereich Johannisbachaue 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 Fennoscandinavie. – 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, Candelariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora dispersa, Lecanora muralis, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adcendens, Rusavskia elegans, Scoliciosporum umbrinum, Xanthoria parietina	Didymodon rigidulus, Grimmia pulvinata, Orthotrichum anomalum c. Spor.
2	1,10 x 0,60 x 1,00	Granit	blassrosa, mittelkörnig	Acaropsora fuscata, Caloplaca holocarpa, Candelariella vitellina, Lecanora dispersa, Lecanora muralis, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adcendens, 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 adcsendens	
5	1,10 x 0,65 x 0,95	Gneis	grobkörnig, grober Lagenbau	Acarospora fuscata, Caloplaca holocarpa, Candelariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora dispersa, Lecanora muralis, Lecidella carpathica, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adcendens, 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, Candelariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adcendens, Rusavskia elegans, Verrucaria macrostoma, Xanthoria parietina	
7	1,15 x 0,60 x 1,10	Granit	rötlichbraun, grobkörnig	Acarospora fuscata, Caloplaca holocarpa, Candelariella 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, Candellaria vitellina, Hopogymnia 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	blassrosa, grobkörnig, scharf geklüftet, eckig	Caloplaca holocarpa, Candellariella vitellina, Hypogymnia hysodes, 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, "Zweiglimmer-granit", 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 eingeregelte 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, Rusavsakia elegans, Scoliciospo-rum 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, Hyphgymnia 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. flavocitri-na, C. holocarpa, Hypogymnia physodes, Lecanora campestris, Lecanora dispersa, Lecidella carpathica, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, Physcia tenella, Rusavskia elegans, Scoliciosporum umbrium, 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 gekritzt	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, Caloplaca 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 blassrosa, mittel- bis grobkörnig	Acarospora fuscata, Caloplaca 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	Caloplaca 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, Caloplaca 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	Caloplaca 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	Caloplaca citrina, C. flavocitrina, C. holocarpa, C. oasis, Candelariella vitellina, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Rusavskia elegans, Soliciosporum umbrinum, Tephromela atra, Xanthoria parietina	
27	0,55 x 0,45 x 0,45	Granit	blassrosa, mittel- bis grobkörnig	Caloplaca holocarpa, Lecanora campestris, Lecanora dispersa, Scoliciosporum umbrinum, Xanthoria parietina	
28	0,95 x 0,55 x 0,80	Quarzporphyr	grau, deutliches Fliessgefüge	Acarospora fuscata, Caloplaca holocarpa, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Rhizocarpon distinctum, Rusavskia elegans, Scoliciosporum umbrinum, Verrucaria caerulea, Xanthoria parietina	
29	0,57 x 0,30 x 0,50	Granit (Rapakivi)	rötlich	Physcia adcsendens, Scoliciosporum umbrinum, Xanthoria parietina	
30	0,75 x 0,65 x 0,75	Granit	blassrosa, grobkörnig, schwacher Lagenbau, grosse Quarznester und -adern	Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, C. oasis, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, L. stigmatea, Physcia adcsendens, Scoliciosporum 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	blassrosa, fast weiss	Lecanora dispersa, Physcia adscendens, Xanthoria parietina	
32	0,90 x 0,40 x 0,70	Granit	sehr hell (blassrosa), 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 aetalea, 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., Hypnum 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 Xenolithe 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, Scoliciosporum 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	blassrosa, 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, Plagioklase 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, Candellariella vitellina, Hypogymnia physodes, Lecanora campestris, L. dispersa, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Rusavskia elegans, Scoliciosporum umbrinum, Xanthoria parietina	
47	0,95 x 0,70 x 0,95	Granit	blassrosa, 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. Querschlägiger 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, Rusavskia 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, Rusavskia elegans, Scoliciosporum umbrinum, Verrucaria nigrescens, Xanthoria parietina	
51	1,25 x 0,40 x 0,95	Porphyr	dunkelrot, Einsprenglinge < 2 mm, helle Verwitterungsrinde, Gegenstück zu #52	Physcia adscendens, Xanthoria parietina	Bryum caespiticium
52	1,35 x 0,35 x 0,95	Porphyr	Gegenstück zu #51	Ascospora fuscata, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora campestris, L. dispersa, L. muralis, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Rusavskia elegans, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata
53	1,25 x 0,65 x 0,80	Gneis	grau bis blassrosa, "Augengneis", zwei Glimmer	Acarospora fuscata, Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Candelariella vitellina, Lecanora campestris, L. dispersa, L. muralis, Lecidella carpathica, Physcia adscendens, Rusavskia 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, Rusavskia 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, Rusavskia 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, Rusavskia elegans, Xanthoria parietina	Grimmia pulvinata
57	1,05 x 0,35 x 1,00	Granit	rosa mit gelblichen Plagioklasen, 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 mitelkörniger Matrix	Caloplaca flavocitrina, C. holocarpa, Lecanora dispersa, L. muralis, Rusavskia elegans, Xanthoria parietina	
61	0,64 x 0,28 x 0,60	Granit	blassrosa, chloritisiert, mittelkörnig	Physcia adcsendens	
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	Porphyr	grau, feinkörnig	Caloplaca holocarpa, Physcia adscendens, Rusavskia 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 adcsendens, 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, Rusavskia 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, Rusavskia 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, Rusavskia 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 grob-körnig, 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	Porphyr	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, Rusavskia 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, Rusavskia 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 caespiticium, 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 caespiticium, 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-blassrosa "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 gekritzt	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 Verwachsungen 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	graurosa, 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	grob 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 caespiticium, 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, Rusavskia elegans, Scoliciosporum 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	Bruym 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, Veruccaria 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, mitttel- 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 flavicitrina, 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, Policauliona 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	blassrosa, fein- bis mittelkörnig, Kalifeldspat blass, 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

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: 54

Autor(en)/Author(s): Wächter Hans Jürgen, Antonowitsch Judith, Keiter Mark

Artikel/Article: Der Findlingsgarten in Bielefeld – Geologie, Pionierbewuchs (Moose, Flechten, Gefäßpflanzen) und Gestaltung als öffentlicher Lernort 44-85