umweltzeitung

MAGAZIN FÜR POLITIK, ÖKOLOGIE UND EINE LEBENSWERTE ZUKUNFT

ISSN 0948-1370

UMWELT ZENTRUM BRAUNSCHWEIG e. V.

Welt unter unseren Füßen

Wie kam es zum Unglück von Lengede?

Seite 32

HINTERGRUND

Bürgerbeteiligung in der Lokalpolitik

ab Seite 38

3,70 Euro Januar / Februar 2024 31. Jahrgang ISSN 0948-1370 H 13873F

Inhalt

EDITORIAL

Welt unter unseren Füßen 3

TITEL

Von uralten Höhlenfunden, Tropfsteinen und Eisenerz 4

Über Ichthyosaurier und andere Urwelttiere aus Schandelah 8

Vom Wurmgrunzen und sprechenden Bäumen 10

Natürliche Höhlen und Höhlenbauten 14

Reiches Leben unter der Erde 16

Die Tiefsee des Festlands 19

Verlieren wir, was wir noch gar nicht kennen? 22

Das Erbe in Braunschweigs Boden 24

Die alten Okerkanäle – eine historische Erkenntnis 26

Unter dem Pflaster des Braunschweiger Hagenmarkts 30

Wie kam es zum Grubenunglück von Lengede? 32

Aus der Zeit gefallen 34

PORTRÄT

Dr. Franziska Tanneberger 35

AKTUELLES

Aktuelles 36

Natur des Jahres 2024, Die Randspalte 37

HINTERGRUND

Möglichkeiten und Grenzen von Bürgerbeteiligung 38

Partizipation am konkreten Beispiel: MEP-BS 42

Kommentar: Umweltrecht und staatliche Ordnung 43

NATUR-SPEZIAL

Nacktmull – Königin mit Hofstaat 44

SERVICE

Impressum 2

Buchtipp: Über Grenzen 45

Der grüne Bereich: Klimataugliche Gehölze 46

Küchentipp: Winterportulak 47

Termine, Adressen 48

DAS LETZTE

Die Luft ist raus? 51

Ausgabe 2/24 (März/April) erscheint am 28.02.24
Redaktionsschluss: 17.01.24
Anzeigenschluss: 22.01.24

Die Umweltzeitung im Internet:
www.umweltzeitung.de

Impressum

Umweltzeitung – Magazin für Politik, Ökologie und eine lebenswerte Zukunft

Gleichzeitig Zeitung für braunschweiger forum e.V., BUND Kreisgruppe Wolfenbüttel, VCD Kreisverband Braunschweig e.V.
31. Jahrgang – ISSN 0948–1370

Herausgeber: Umweltzentrum Braunschweig e.V., Hagenbrücke 1, 38100 Braunschweig, Tel.: 05 31 – 12 59 92, Fax: 05 31 – 12 59 95, eMail: Umweltzentrum_Braunschweig@t-online.de www.umweltzentrum-braunschweig.de

Öffnungszeiten: nach Vereinbarung.

Chefredaktion: Dr. Heike Steingaß (V.i.s.d.P.), eMail: chefredaktion@umweltzeitung.de

Titelfoto: Yurij Drovnin (iStock)
Foto Titelseite unten: Silke Böhme
Weitere Fotos & Grafiken – aposan / Freepik, flaticon / Freepik

Layout: Kati Hollstein, Eigenleben | www.eigenleben-gestalten.de

Redaktion: Silke Arning, Susanne Goroll, Dr. Friedhart Knolle, Dr. Heidrun Oberg, Reinhard Siekmann, Robert Slawski, Wolfgang Wiechers, Dr. Dennis Zellmann.
eMail: redaktion@umweltzeitung.de

Mitwirkende dieser Ausgabe: Ruth Becher, Prof. Dr. Nils C. Bandelow, Naëmi Buddruhs, Thomas Erbe, Hans-W. Fechtel, PD Dr. Hans Jürgen Hahn, Daniele Heuser, Corinna Hörster, Dr. Ralf Kosma, Stefan Meyer, Dr. Brigitte Moritz, Fritz Reinboth, Dr. Nora Roesky, Friederike Salfeld, Ilana Schröder, Egbert Stapel, Prof. Dr. Christoph C. Tebbe, Dr. Stefan Vockrodt, Antje Warlich, Karl-Friedrich Weber, Siegfried Wielert, Walter Wimmer.

Anzeigen: Ruth Becher, Tel.: 05 31 – 12 59 92
eMail: anzeigen@umweltzeitung.de
Es gilt die Anzeigenpreisliste Januar 2023.

Belichtung und Druck:
Print Service Wehmeyer GmbH, Senefelderstraße 20, 38124 Braunschweig
Tel.: 05 31 – 26 12 80

Die Umweltzeitung wird gedruckt auf Primaset matt (FSC), die Umschlagseiten auf ArtoSatin (FSC).

Die Umweltzeitung erscheint zweimonatlich.

Einzelpreis 3,70 Euro, Abonnement (6 Ausgaben) 20 Euro.

Die Redaktion behält sich vor, Beiträge zu kürzen oder sonst redaktionell zu bearbeiten. Einzelne Artikel geben nicht die Meinung der Redaktion wieder.

Steuerlich abzugsfähige Spenden an das Umweltzentrum Braunschweig e.V. sind möglich. Geben Sie bitte das Stichwort ‚Spende' an.

Konto bei der Nord/LB Braunschweig,
IBAN DE20 2505 0000 0002 0025 90,
BIC NOLADE2HXXX

Das Umweltzentrum wird durch die Stadt Braunschweig gefördert.

Welt unter unseren Füßen

Liebe Leserin, lieber Leser,

wir vertrauen auf ihre Stabilität, nehmen sie aber nicht bewusst wahr: die Welt unter unseren Füßen. Ist doch nur Erde, Gestein. Weit gefehlt. Unter der sichtbaren Oberfläche befindet sich ein faszinierender Kosmos, von dem wir immer noch viel zu wenig wissen.

Darum wollen wir etwas Licht ins Dunkel bringen. Wir berichten von den Höhlen im Harz, dem unterirdischen Verlauf der Oker in der Stadt Braunschweig, von Urwelttieren und Einblicken in die lokale Siedlungsgeschichte anhand von Ausgrabungen am Hagenmarkt. Aber auch kaum Bekanntes und Unsichtbares stellen wir in dieser Ausgabe vor: das weitgehend unbekannte Biotop des Grundwassers, die komplexen Lebensgesellschaften des Bodens – von der Kellerassel bis zum Pilz, vom Regenwurm bis zum Maulwurf. Gerade auch die Struktur des Mikrobioms des Ackers ist ein wichtiges Forschungsfeld, das über die künftige Leistungsfähigkeit des Bodens Aufschluss gibt – insbesondere mit Bezug auf die Veränderung unseres Klimas.

Ein weiterer Teil des Titelthemas widmet sich dem Bergbau. Neben einer Vorstellung der vielfältigen, in alten Gruben vorkommenden Lebewesen, geht es in einem weiteren Beitrag von Dr. Friedhart Knolle um das schwere Grubenunglück vor ziemlich genau 60 Jahren in Lengede. Die nachfolgende Rettungsaktion hat sich als ‚Wunder von Lengede' in das kollektive Gedächtnis eingebrannt. Dr. Friedhart Knolle stellt die Gründe vor, wieso es überhaupt zu diesem für einige Kumpel tödlichen Vorfall kommen konnte. Und ich verspreche nicht zu viel, wenn ich sage, die Geschichte hat eigentlich das Potenzial für einen Krimi.

Unser Hintergrund widmet sich dieses Mal dem Thema der Beteiligung von Bürgern an lokalpolitischen Infrastrukturprozessen. Ausgangspunkt war die Kontroverse um den Bahnübergang Grünewaldstraße. Basierend auf den Ergebnissen der 2. Bürgerbeteiligung im Mai letzten Jahres hatten sich die beiden betroffenen Bezirksräte für die 0-Lösung mit optimierten Schließzeiten entschieden, also die Beibehaltung des beschrankten Bahnübergangs. Doch der AMTA (Ausschuss für Mobilität, Tiefbau und Auftragsvergaben) der Stadt Braunschweig entschied anders. Die Bürger, die sich übergangen fühlten, reichten ein Bürgerbegehren ein. Anlass für uns, die Möglichkeiten der Beteiligung von Bürgen an solchen Prozessen und deren Optimierung zu beleuchten. Wir haben dazu Prof. Dr. Nils C. Bandelow und seine Mitarbeiterin Ilana Schröder von der TU Braunschweig gewinnen können.

Wir wünschen Ihnen mit dieser Ausgabe, die unter die Oberfläche schaut, eine anregende Lektüre!

Herzlichst Ihre

Druckerei
print service
Wehmeyer GmbH

Senefelderstraße 20
38124 Braunschweig
Fon: 0531.261 28-0
www.print-service-bs.de
info@print-service-bs.de

be
ein
DRUCK
end

DEN HARZER HÖHLEN AUF DER SPUR

Von uralten Höhlenfunden, Tropfsteinen und Eisenerz

Die Iberger Tropfsteinhöhle ist eine der Harzer Schauhöhlen.

ALLE FOTOS: GÜNTER JENTSCH, BILDRECHTE: HEZ

Der Harz ist aufgrund seiner Geologie ein Eldorado für Höhleninteressierte. Auch wenn die überwiegende Zahl der Naturhöhlen nicht begangen werden kann, gibt es doch einige hochinteressante Schauhöhlen. Am Beispiel des HöhlenErlebnisZentrums Iberger Tropfsteinhöhle (HEZ) lässt sich viel erfahren über typische geologische Formationen und Überraschungen, die dort warten.

von Friedhart Knolle und Brigitte Moritz

Das HEZ liegt direkt an der Harzhochstraße oberhalb der Bergstadt Bad Grund und verbindet inhaltlich zwei Höhlen miteinander: die Tropfsteinhöhle im Iberg mit den Hauptthemen Geologie und Höhlenerlebnis sowie die vom HEZ rund 15 km entfernte bronzezeitliche Kulthöhle im Lichtenstein mit den Hauptthemen Archäologie und Anthropologie. In beiden Höhlen – die eine untertage authentisch, die andere übertage museal – lassen sich modern inszenierte, aber steinalte Geheimnisse entdecken.

Das archäologische Museum

Der museal-archäologische Teil des HEZ ist der ältesten nachgewiesenen Großfamilie der Bronzezeit gewidmet – den Toten der Lichtensteinhöhle. Diese Höhle selbst liegt im Gipskarst des Südharzrandes und ist der Öffentlichkeit nicht zugänglich. Der Höhlenfund zählt zu den Höhepunkten der europäischen Höhlenarchäologie und sorgte seinerzeit für weltweites Aufsehen.

Vor rund 3.000 Jahren wurde die Höhle das Grab eines spätbronzezeitlichen Familienclans mit nicht weniger als 57 Individuen vom Kleinstkind bis zum Senior. Tausende Knochen haben sich im Kleinklima der Gipskarsthöhle so gut erhalten, dass Forschende der Universität Göttingen die Analyse alter DNA weiterentwickeln und erstmals überhaupt Verwandtschaftsbeziehungen einer frühgeschichtlichen Menschengruppe genetisch beweisen konnten – eine einmalige krimiähnliche Analyse. Mindestens so spektakulär war der Nachweis heute lebender Nachfahren der ‚Lichtensteiner' in der Bevölkerung des Umlands.

Dank der archäologischen Forschung kann die HEZ-Ausstellung mit lebendigem Bezug zum Heute ‚Leben und Sterben' eines spätbronzezeitlichen Clans präsentieren. Ein begehbarer Nachbau des Höhlengrabs zeigt Enge und Bedrängnis, in der einst die Lichtensteiner die Gebeine ihrer Angehörigen niederlegten und in der die Archäologen ihrer monatelangen Forschungsarbeit nachgingen. Lebensnah rekonstruierten Gesichtern einer Kernfamilie, deren Knochen im Höhlengrab niedergelegt waren, können die Gäste in die Augen sehen.

Im Iberg

Vom Museum aus betritt man den Untertagebereich des HEZ. Ein rund 160 Meter bergauf führender Zugangsstollen leitet hin zur Tropfsteinhöhle und bietet zahlreiche Informationen zur Entstehungsgeschichte des Ibergs, zu seiner Geologie und Mineralogie sowie zu seiner langen Bergbaugeschichte. Der dann folgende horizontale Zugangsstollen verbindet drei natürliche Höhlenräume miteinander, die kleine ehemalige Eisengrube Gelber Stieg, die sehr kleine Oskar-Klingebiel-Grotte und die eigentliche Schauhöhle, die Iberger Tropfsteinhöhle. Alle drei unterschiedlich großen Höhlenräume besaßen ursprünglich keine Verbindung.

Die ehemalige Grube Gelber Stieg

Nach kurzer Wegstrecke, während der sich die Besucher an die Welt unter Tage gewöhnen, öffnet sich die ehemalige kleine Eisenerzgrube Gelber Stieg. Sie ist heute der Besuchertreffpunkt, an dem die Höhlenführer die Gäste in Empfang nehmen, denn die Tropfsteinhöhle selbst darf nur mit professioneller Begleitung betreten werden.

Das einst hier und in den weiteren Naturhöhlen des Ibergs eingelagerte Brauneisenerz wurde schon spätestens ab 100 v. Chr. abgebaut. Die Bergstadt Bad Grund verdankt ihre Gründung diesem Iberger Bodenschatz. Die kleine Grube Gelber Stieg wurde 1910 durch den Bau des Zugangsstollens zufällig angeschnitten. Eine Krugscherbe aus der frühen Neuzeit bewies jedoch, dass Bergleute auf der Suche nach Eisenerz schon lange vorher auch hier eingedrungen waren – sie erreichten den Raum durch die am oberen Ende des Höhlenraums zu erkennende schmale Öffnung. In einigen Metern Höhe ist hier ein umlaufendes Sinterband zu erkennen. Dies sind die Reste einer alten Sinterdecke – sie lag auf einem dicken Sedimentstapel genau dort, wo heute die Gäste stehen. Dieses Sediment war genau der Schatz, den die Bergleute suchten – mulmiges Brauneisenerz oder Goethit, chemisch FeOOH. Dieses Eisenoxidhydrat ist ein hochwertiges und leicht zu verhüttendes Eisenerz, es enthält bis zu 60 % Eisen. Zudem lag es als lockere Sedimentfüllung vor – die Bergleute brauchten es nur mit der Kratze aufzugraben und in kleinen Eimern oder Säcken abzutransportieren. Noch heute wird auf diese Weise in einigen Entwicklungsländern Bergbau betrieben – eine mühsame Arbeit.

Am oberen Ende des Höhlenraumes fällt Quarz auf, ein Begleitmineral der alten Eisenerzlagerstätte, die vorwiegend aus Eisenkarbonat (Siderit) bestand. Das Eisenerz gelangte vor Jahrmillionen durch heiße wässrige, sogenannte hydrothermale Lösungen, in die Erzgänge. Bei der Abkühlung schieden sich nicht nur Wertminerale ab, sondern auch Quarz und Schwerspat (Baryt). Beide Minerale verwittern nicht so leicht wie der Eisenspat und finden sich daher entweder als Verbruch oder blieben an der Wand haften. Hydrothermale Lösungen sind auf geologische Störungen als Aufstiegsbahnen angewiesen. Hier im Gelben Stieg lässt sich gut verfolgen, dass eine solche Störung die gesamte Länge des Höhlenraums durchzieht. Spuren der tektonischen Bewegungen an dieser Störung sind noch an der Decke erhalten.

Die Oskar-Klingebiel-Grotte

Vom Zugangsstollen öffnet sich gleich danach eine kleine Höhlung, die Oskar-Klingebiel-Grotte. Der Höhlenführer Peter Spötter grub sie erst 1941 aus. Auch hier ist die steile Kluft deutlich zu erkennen, an der einst die eisenhaltigen Lösungen in den Kalk eindrangen. Spuren des grünen Kupferminerals Malachit zeigen an, welche weiteren Metalle hier einst neben dem Eisen abgeschieden wurden.

Nach der Verwitterung der Eisenkarbonate zu Goethit entstand an dieser Stelle ein völlig isolierter Höhlenraum unterhalb des Grundwasserspiegels – mitten im Berg. Ohne den zufälligen Fund dieser Höhle durch den Stollenbau wäre sie unentdeckt geblieben. Die Kuppeln und Kolke der Oskar-Klingebiel-Grotte illustrieren auf plastische Weise die Art der Wandformen, die in solchen Unterwasserhöhlen entstehen. Erst als die Täler rund um den Iberg am Ende des Tertiärs tief genug eingeschnitten waren, liefen diese Höhlen leer und die weitere Höhlenbildung wurde unterbrochen. Es handelt sich also hier um einen fossilen Karsthohlraum.

Die Iberger Tropfsteinhöhle

Bei der Suche nach Erz wurde auch die rund 125 Meter lange Iberger Tropfsteinhöhle von Bergleuten entdeckt. Sie gehört zu den kleineren Schauhöhlen in Deutschland, doch weist sie eine Besonderheit auf, die sie von anderen Höhlen unterscheidet – sie verdankt wie die meisten anderen Höhlen des Ibergs ihre Entstehung der Sideritverwitterung, d.h. der Auflösung des hier vorkommenden Eisenkarbonats.

Die Sinterbildungen der Iberger Tropfsteinhöhle wirken gegenüber den großen Tropfsteinhöhlen von Rübeland im Ostharz eher bescheiden. Jedoch sind ihre Raumformen und bizarren Deckenkolke sowie die enge Ver-

Das ‚Museum im Berg' des HöhlenErlebnisZentrum stellt in drei Ausstellungsinseln den Iberg, das ehemalige Riff und seine Reise in den Norden geologisch vor und ist zugleich der Zugang zur Tropfsteinhöhle.

Im Obergeschoss des HEZ befindet sich die archäologische Ausstellung zu den Toten aus der Lichtensteinhöhle. Die Höhle nahe Osterode am Harz war der spätbronzezeitliche Bestattungsplatz des bislang ältesten genetisch nachgewiesenen Familienclans der Bronzezeit.

knüpfung mit dem historischen Eisenerzbergbau nicht weniger interessant. 1874 wurde die Höhle für den Besucherverkehr ausgebaut. Sie ist als Naturdenkmal geschützt, Beschädigungen und Veränderungen sind strafbar.

In der Tropfsteinhöhle – der Brückmann-Saal

Nach 30 weiteren Metern durch den Zugangsstollen geht es am Stollenende eine steile Treppe hinauf. Hier war früher ein Höhlensee, der durch den Stollenbau trockenfiel. Oben befindet sich eine künstliche Plattform im südlichen Teil des Brückmann-Saals, benannt nach dem Wolfenbütteler Arzt, Naturforscher und Bergbaukundigen F. E. Brückmann, der 1734 die erste – damals lateinische – Beschreibung der Höhle lieferte.

Im Bereich des heutigen steilen Treppenaufstiegs befand sich einst ein später ausgeräumtes Eisenerzlager, das die spannende Entstehungsweise der Iberger Höhlen nochmals vor Augen führt: Unter dem Einfluss des im Grundwasser gelösten Sauerstoffs verwitterten auch hier die Eisenkarbonate zu Eisenoxid, dabei wurde CO_2 frei. Die Eisenerze sammelten sich am Boden, das CO_2 bildete schwache Kohlensäure, die wiederum Kalk löste. Die langsame Wasserbewegung während dieses Prozesses höhlte über unvorstellbar lange geologische Zeiträume die Wände und Decken kolkartig aus – das Ergebnis lässt sich hier im Brückmann-Saal wie zuvor bereits im Gelben Stieg und der Oskar-Klingebiel-Grotte gut erkennen. Nach der Taleintiefung nahe dem heutigen Bad Grund fiel auch diese Höhle trocken. Eine rundumlaufende Wasserstandsmarke ist hier im Brückmann-Saal gut zu erkennen. Auf dieser Höhe stand über einen langen geologischen Zeitraum hinweg der Teichspiegel – das Karstwasser konnte nicht abfließen. In der Südwestwand des Brückmann-Saals ist noch etwas Besonderes zu sehen: die im Riffkalk erhaltene gerollte Schale einer versteinerten Schnecke.

Oberhalb der Plattform, auch seitlich der Treppe, sind Stalagmiten- und Sinterbruchstücke aufgestellt. In den Deckenkolken hängen Sinterfahnen und Stalaktiten. Auch hier wachsen kurze, dünne Sinterröhrchen – sog. Makkaronis – von der Decke. Leider zeigen sich überall die Spuren abgeschlagener Sinter – unwiederbringliche Schäden, die frühere Besucher auf der Jagd nach Kuriositäten verursacht haben.

Am Ausgang des Brückmann-Saals zum folgenden Rittershaus-Gang steht ein mächtiger, von Rissen durchzogener, über einen Meter hoher Stalagmit auf dem Boden. Diese Tropfstein- und Sinterformen, nach denen die ganze Höhle benannt ist, sind erdgeschichtlich gesehen sehr jung und konnten erst entstehen, nachdem das Grundwasser die Höhle freigegeben hatte. Stalaktiten (von der Decke hängende Sinterzapfen) und Stalagmiten (vom Boden aufwachsende Sintersäulen oder -kegel) können sich nur in luftgefüllten Hohlräumen bilden. Die chemischen Reaktionen, die zu einer ‚Versteinerung' der Kalkgehalte des aus der Decke abtropfenden und abrinnenden Wassers führen, sind im Prinzip die Umkehrung der Reaktionen, die zur Höhlenbildung führen – ‚die Höhle holt sich ihren Kalk zurück'. CO_2, diesmal aus der Waldbodenschicht über dem Kalk stammend, hat auf dem Weg nach unten Kalk gelöst. Tritt diese Lösung in den Höhlenraum ein, dessen Luft einen geringeren CO_2-Gehalt aufweist, findet ein chemischer Ausgleich statt. Um sich auf die neue Umgebung einzustellen, gibt die Wasserlösung CO_2 an die Höhlenluft ab und Kalk wird wieder abgeschieden. Dieser Entgasungsvorgang ist vergleichbar mit dem Öffnen einer Sprudelflasche. Der in der Höhle auskristallisierende Sinter ist mineralogisch Calcit, $CaCO_3$ – ein farbloses Mineral, das sich erst durch Beimengungen anderer Minerale färbt.

Der massive Bodentropfstein hinter dem Brückmann-Saal ist über 400.000 Jahren alt. Gegen das Alter des Ibergs und auch der Höhle ist er blutjung.

In der Tropfsteinhöhle – durch den Rittershaus-Gang bis in den Hübich-Saal

Nach dem Ingenieur W. Rittershaus, der 1874 den modernen Schauhöhlenbetrieb in der Iberger Tropfsteinhöhle eröffnet hat, ist der ca. 30 m lange Rittershaus-Gang benannt. Durch ihn erreicht man eine kleine Kammer mit der typischen Raumform einer Höhle, die sich im stehenden Karstwasser ausgebildet hat – die nach innen geneigten Wände werden als Facetten bezeichnet. Eine Treppe führt durch einen künstlichen Durchschlag hinauf in die Zwergengrotte. An der Westseite haben Sickerwässer aus einer flach einfallenden Kluft einen Sintervorhang abgelagert, den Zwergenbackofen, unter dem sich kleine Stalagmiten befinden – die ‚Brötchen'.

Die Zwergengrotte liegt im unteren Teil des Hübich-Saals. Dieser 20 Meter lange und über fünf Meter hohe Raum ist an seiner Südseite im Bereich der Treppe des historischen Höhleneingangs durch einen großen Versturz gekennzeichnet. Dieser Schuttkegel ist alt und teilweise von Sintern überwachsen. Der Stalagmit, der oben auf dem Abhang steht, wird als König Hübich bezeichnet. Dieser Bodentropfstein trägt die wohl künstlich aufgesetzte und heute längst festgesinterte Kappe eines zweiten Stalagmiten. Sehenswert ist auch eine optisch sehr schöne große Wandsinterformation, der Versteinerte Wasserfall – das Wahrzeichen der Höhle.

Von hier aus geht es durch eine Kluft hinab wieder zum Brückmann-Saal und von dort denselben Weg zurück zum Zugangsstollen und weiter zurück zum Eingangsgebäude mit dem Museum. Ein Rundweg, der die Entdeckung lohnt.

Link

www.hoehlen-erlebnis-zentrum.de

Harzer Schauhöhlen

Zusammenstellung: Fritz Reinboth

Die Baumannshöhle wurde im 16. Jahrhundert entdeckt.
FOTO: SIEGFRIED WIELERT

Im Harz gibt es eine Reihe von weiteren Schauhöhlen, also Höhlen, die unter Führung besichtigt werden können. Dazu gehört die wohl älteste Schauhöhle Deutschlands, die Baumannshöhle bei Rübeland. Der spätere Abt und Chronist von Walkenried Heinrich Eckstorm hat sie 1589 erstmals beschrieben.

Eine Konkurrenz wurde 1788 die ebenfalls bei Rübeland gelegene Bielshöhle. Sie verdrängte die Baumannshöhle aus der Gunst der Besucher, bis 1890 die schon 1869 beim Straßenbau aufgefundene Hermannshöhle als Schauhöhle eingerichtet wurde. Aber schon mit der Entdeckung der Fortsetzung der Baumannshöhle 1888 mit reichem Tropfsteinschmuck war die Bielshöhle als Schauhöhle bedeutungslos geworden.

Eine weitere alte Harzer Schauhöhle ist die Einhornhöhle bei Scharzfeld, die weniger durch Tropfsteinschmuck als durch die Romantik ihres Eingangs berühmt ist. Davon gibt es zwei Zeichnungen von Georg Melchior Kraus, des Begleiters von Goethe auf dessen Harzreise 1784.

Weitere Schauhöhlen sind die 1920 erschlossene Heimkehle bei Uftrungen und die etwas vom Harz entfernt am Kyffhäuser gelegene, 1865 beim Suchen nach Kupferschiefer entdeckte Barbarossahöhle. Beides sind Gips- bzw. Anhydrithöhlen ohne Tropfsteinschmuck, aber von großer Raumschönheit.

Vergessene Schauhöhlen waren die Questenhöhle bei Questenberg sowie die 1856 als ‚Rittersbornhöhle' entdeckte Sachsensteinhöhle bei Neuhof. Sie wurde damals zunächst wieder verschüttet, 1928 erneut freigelegt und als Schauhöhle erschlossen. Leider wurde sie 1950 aus dem Naturdenkmalbuch gestrichen und dem Gipsabbau geopfert.

Keine eigentliche Schauhöhle mit Führerbetrieb, aber gern besucht, war und ist auch die Kelle bei Woffleben, eine Gipshöhle. Von ihr gibt es eine Beschreibung des Ilfelder Rektors Albert Ritter (1682-1759), der auch die Einhornhöhle beschrieben hat. Ritter hat beide Höhlen auch in frühen Plänen dargestellt. Der heutige Zustand der Kelle ist allerdings nicht mehr der von Ritter dargestellte.

Grottenolm in der 1869 entdeckten Hermannshöhle.
FOTO: HARALD SCHÜTZ

Die Firste sind inzwischen weitgehend eingestürzt. Viel besucht war früher auch die Große Trogsteinhöhle bei Tettenborn, die durch den dortigen Steinbruchbetrieb der Gips-industrie seit 1960 verschüttet ist. Eine Inschrift in der dortigen ‚Sandkammer' belegt eine alte Befahrung im Jahr 1869. ◂

Link
www.harzer-hoehlen.de

Grabung in Schandelah im Sommer 2023.
FOTO: STAATLICHES NATURHISTORISCHES MUSEUM (SNHM)

Über Ichthyosaurier und andere Urwelttiere aus Schandelah

Der Boden unter unseren Füßen birgt so manchen Schatz. Nicht jeder davon ist in Geld zu beziffern, denn oft ist die Vergrößerung unseres Wissensschatzes kostbarer als jeder Goldschatz.

von Ralf Kosma

Ein Schatz dieser Art lag am Geopunkt ‚Jurameer von Schandelah', gut 3 km nördlich der Ortschaft Schandelah in der Gemeinde Cremlingen (Landkreis Wolfenbüttel). Schon sehr lange ist den Landwirten der Gegend bekannt, dass hier sehr oberflächennah der Posidonienschiefer ansteht, ein Gestein aus dem Unteren Jura mit einem Alter von etwa 180 Millionen Jahren. Es wurde bereits vor Jahrhunderten abgebaut, um die umliegenden Felder zu mergeln und damit die Bodenbeschaffenheit zu verbessern. So entstand nach und nach die Gemeindegrube Schandelah, die größtenteils in den Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg mit Hausmüll verfüllt und mit Erde abgedeckt wurde. Anschließend wuchs hier seit den 70er Jahren ein Wald, überwiegend bestehend aus Robinien, Waldkiefern und Birken. Kaum jemand ahnte, was für ein Schatz im Untergrund darauf wartete, geborgen zu werden.

Das Vorkommen des Posidonienschiefers im Braunschweiger Land erstreckt sich zumeist auf schmale Bereiche und ist gekoppelt an tektonisch beanspruchte Aufstiegszonen des permischen Zechsteinsalzes, das ursprünglich weit unter dem Posidonienschiefer lagerte. Das Salzkissen des Elms ist maßgeblich verantwortlich für den Transport des ansonsten in mehreren einhundert Metern im Untergrund lagernden Posidonienschiefers. Schandelah befindet sich im Bereich der Nordwestflanke des Elms. Der Posidonienschiefer streicht hier an der Erdoberfläche aus, und zwar in einem schmalen Streifen von nur wenigen einhundert Metern Breite, aber über mehrere Kilometer Länge von der Ortschaft Schandelah im Süden bis in den Bereich des Autobahnkreuzes Wolfsburg. Hier im Braunschweiger Land repräsentiert der Posidonienschiefer einen Teil des ‚Jurameeres', das sich über große Teile Mitteleuropas erstreckte.

Im Niedersächsischen Becken sind Meeressedimente überliefert. Zeitgleich existierten weitere Beckenbereiche wie das südlich gelegene Süddeutsche Becken mit seinen berühmten Fundorten Holzmaden, Dotternhausen etc. im Stuttgarter Raum und im Westen das ebenso bekannte Yorkshire Basin an der Südküste Englands, der sogenannten Jurassic Coast. Sowohl das Süddeutsche Becken als auch das Yorkshire Basin sind für ihren Fossilreichtum bekannt und in vielen Belangen gut erforscht. Das hängt damit zusammen, dass der Posidonienschiefer dort besser zugänglich ist, denn in Süddeutschland erfolgte großflächiger Abbau und in Südengland sind die Schichten entlang der Steilküste gut aufgeschlossen und geben durch die teils starke Brandung immer wieder Fossilien frei.

Dagegen wurde in Norddeutschland kein nennenswerter Abbau dieser Ölschiefervorkommen betrieben. Und auch der Abbau im Bereich des ehemaligen Konzentrationslagers Schandelah-Wohld durch Zwangsarbeiter des

Ichthyosaurier *Stenopterygius* aus Schandelah (oben).
FOTO: SNHM
Urschmetterling aus Schandelah (linke Seite unten).
FOTO: THILO LAMPE

Nationalsozialistischen Regimes erfolgte relativ kleinräumig und nur ein knappes Jahr lang (1944/45). Somit war über den Fossilinhalt der Ölschiefervorkommen in Norddeutschland deutlich weniger bekannt als über jene in Süddeutschland und England.

Seit 2014 finden am Geopunkt ‚Jurameer von Schandelah' jährlich im Sommerhalbjahr wissenschaftliche Grabungen seitens des Staatlichen Naturhistorischen Museums (SNHM) statt, die dankenswerterweise von der Dr. Scheller Stiftung, dem Zukunftsfond Asse, dem Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur, der Gemeinde Cremlingen und der Bürgerstiftung Braunschweig tatkräftig und finanziell gefördert wurden und werden. Die geborgenen Fossilien werden in der Paläontologischen Werkstatt des Museums präpariert und in die Sammlung integriert. Mit dem Fund gehen die Fossilien unmittelbar in den Besitz des Landes Niedersachsen über und stehen für wissenschaftliche Bearbeitungen und öffentliche Ausstellungen zur Verfügung.

Seit Beginn des Grabungsprojekts, das zusätzlich zu den oben genannten Förderern auch eine Kooperation mit dem Geopark Harz. Braunschweiger Land.Ostfalen umfasst, wurden insgesamt 1.744 Fossilien gelistet (Stand November 2023). Zu diesen Funden gehören Vertreter der umfangreichen und diversen Fauna und Flora des Lias ε des Braunschweiger Landes. Neben zahllosen häufigen Wirbellosen wie Ammoniten, Belemniten und Tintenfischen finden sich auch seltenere Gruppen wie Schlangensterne und Seelilien. Ein besonderes Augenmerk liegt auf den Wirbeltierfossilien, von denen Knochenfische wie Tetragonolepis, Lepidotes, Caturus, aber auch Schmelzschuppenfische der Gattung Lepidotes von bis zu 60 cm Länge nachgewiesen werden konnten. Relativ selten sind Haizähne, die Vertreter der Knorpelfische wie den Hai Hybodus repräsentieren.

Unter den Meeresreptilien stechen die Ichthyosaurier aufgrund ihrer relativen Funddichte hervor. Eine Vielzahl Einzelknochen, aber auch mehrere annähernd vollständige Skelette konnten dokumentiert und geborgen werden. Diese am weitesten dem marinen Lebensraum angepassten Tiere sind nachkommenlos in der Kreidezeit ausgestorben. Sie alle hatten zu Paddeln umgebildete Extremitäten und waren Lungenatmer. Das Gebären lebender Jungtiere im Meer machte die Ichthyosaurier völlig unabhängig vom Festland. Zudem erlaubte das Aufrechterhalten der eigenen Körpertemperatur auch das Besiedeln relativ kühler Meeresbereiche. Der Erhaltungszustand der in Schandelah geborgenen Ichthyosaurierknochen ist exzellent, und besonders auffällig ist ihre Dreidimensionalität. Interessant ist darüber hinaus, dass Vertreter mehrerer Arten gefunden wurden, die offensichtlich im Jurameer koexistierten.

Aber auch Knochen und Zähne von Vertretern anderer Meeresreptilien konnten im Verlauf der Grabungen geborgen werden. Hierzu zählen Meereskrokodile und Plesiosaurier, die das Bild dieses Paläoökosystems vervollständigen.

Hinweise auf die terrestrischen Ökosysteme sind ebenfalls von großem wissenschaftlichem Interesse. So wurden etliche isolierte Flugsaurierknochen geborgen, die in die fossilen Schlammablagerungen am Boden des Posidonienschiefermeeres eingebettet wurden und der Gattung Dorygnathus zugeordnet werden konnten.

Mehrere Hundert Funde fossiler Insekten schließen eine wesentliche Lücke im Fossilbeleg dieser äußerst diversen Organismengruppe. Nahezu alle Insektenfossilien stammen aus einer nur wenige Zentimeter mächtigen Schicht und deuten auf ein Massensterben hin. Die fossile Überlieferung derartig graziler Lebewesen belegt einmal mehr die herausragenden Fossilisationsbedingungen im sauerstofffreien Faulschlamm am Boden dieses urweltlichen Flachmeeres, wo Aasfresser und zersetzende Bakterien fehlten.

Auch gelegentliche Funde von Landpflanzen wie Pagiophyllum, Widdringtonites, Schachtelhalmen und Stämmen von Taxoideen (Sumpfzypressen) vervollständigen das Bild der Galeriewälder entlang der Küsten jener Zeit. Um den Besuchern des Geopunktes eine kleine Vorstellung von den Bäumen vergangener Epochen der Erdgeschichte zu ermöglichen, wurden im Bereich des Grabungsgeländes etwa 80 Vertreter erdgeschichtlich alter und heute noch lebender Bäume im sogenannten Paläowald gepflanzt. Hierzu zählen unter anderem Riesenmammutbäume, Küstenmammutbäume, Urweltmammutbäume, Schirmtannen, Sumpfzypressen, Araukarien, Ginkgos, Sicheltannen und Amberbäume. Es ist ein besonderes Erlebnis, wenn man als Besucher lebende Organismen bestaunen kann,

Humerus (Oberarmknochen) des seltenen Flugsauriers *Dorygnathus* aus Schandelah.
FOTO OBEN: SNHM

Lernscheune am Tag des Geotops 2021.
FOTO LINKS: RALF KOSMA

deren nahe Verwandtschaft bereits vor 180 Millionen Jahren in diesem Gebiet vorkam.

Die Museumspädagogik des Naturhistorischen Museums bietet spannende zielgruppenorientierte Führungen für Schulklassen und andere Gruppen vor Ort an. Weitergehende Informationen hierzu unter www.3landesmuseen-braunschweig.de/staatliches-naturhistorisches-museum/sammlung/fossilien-aus-dem-jurameer oder www.geopunkt-schandelah.de. ◂

Dr. Ralf Kosma

Dr. Ralf Kosma studierte Geologie/Paläontologie an der TU Braunschweig und ist nach weiteren beruflichen Stationen heute Leiter der Paläontologischen Abteilung des Staatlichen Naturhistorischen Museums Braunschweig. Kosma führte in seiner beruflichen Laufbahn Grabungen am Dana Quarry (Wyoming, USA), in der Republik Niger, in Marokko und in Ägypten durch.

WUNDERSAMES BODENREICH

Vom Wurmgrunzen und sprechenden Bäumen

Regenwürmer, die in einem Hektar Boden leben, können zusammen bis zu 2.500 Kilogramm wiegen und scheiden insgesamt jährlich rund 600 Tonnen Wurmlosung aus. Die von ihnen gegrabenen Gänge können eine Länge von rund 9.000 Kilometern erreichen, was der Entfernung von Braunschweig nach Kapstadt entspricht.
FOTO: LIGORKO (ISTOCK)

Völlig unbeachtet befindet sich direkt unter unseren Füßen ein wahres Wunderwerk der Natur. Hier existiert mehr Leben als in jeder anderen Umgebung. Schon in einer Handvoll Boden leben mehr Lebewesen als es Menschen auf der Erde gibt. Bakterien, Pilze, Pflanzen und Tiere von verschiedenster Größe und Äußerem sind hier zu finden und haben in ihrer Gesamtheit keinen geringeren Job zu erfüllen, als unsere Lebensgrundlage zu sichern: Zersetzung abgestorbenen Lebens, Humusbildung als Grundlage neuen Pflanzenlebens, Nahrungsquelle für Tiere und Gesundheitspolizei für die Natur.

von Daniele Heuser

Die Basis: Bakterien und Pilze – sie knacken selbst Schwermetalle

Als typische Bodenbewohner kommen uns meist Maulwürfe, Insekten oder Regenwürmer in den Sinn, doch das Leben in der Erde ist meist mikroskopisch klein. Mit mehr als Dreiviertel der Bodenlebewesen bilden Bakterien und Pilze den größten Anteil. Ein Gramm Erde enthält bis zu drei Millionen Bakterien. Dass es keinen biologischen ‚Müll' in der Natur gibt und sich alle Nährstoffe im Kreislauf befinden, ist vor allem ihnen zu verdanken. Denn Bakterien und Pilze zersetzen den organischen Abfall, sind selbst Nahrung für höher entwickelte Lebewesen im Boden, halten Wasser und Nährstoffe

und filtern Schadstoffe. Einige Pilze sind so gute Zersetzer, dass sie sogar robuste anthropogene (menschengemachte) Schadstoffe zersetzen und in unschädliche Stoffe umsetzen können. Diese Leistung wird als sogenannte Mycoremediation bereits an vielen Stellen genutzt. Die Ständerpilze sind zum Beispiel in der Lage, die komplexen Strukturen von Pestiziden zu zersetzen. Auch für Schwermetalle, Antibiotika, Farbstoffe und Reinigungsmittel gibt es spezifische Pilze, die diese Stoffe umsetzen und sogar für sich nutzen können – besser als jede menschliche Technik.

Wood Wide Web – das kilometerlange Kommunikationsnetz der Bäume

Den Geheimnissen der Mykorrhiza-Pilze ist die Wissenschaft noch immer auf der Spur. Diese Pilze leben in den Wurzeln von vier Fünfteln aller Landpflanzen in Symbiose mit ihrem Wirt. Sie bestehen aus winzigen Zellen, die sich zu schmalen, langen Fasern oder Strängen (Hyphen) von nur wenigen Mikrometern Durchmesser und einer Länge von abertausenden Kilometern ausbilden. Die Hyphen durchdringen den Boden als ein mikroskopisches Geflecht, als Myzel. Dieses Geflecht ist wie ein Organ, in dem Stoffe zwischen Baum und Pilz ausgetauscht werden. Der Baum gibt den Zucker aus der Photosynthese an den Pilz ab, der Pilz liefert im Gegenzug verschiedene Nährstoffe wie Stickstoff und Phosphor. Aber dieses Geflecht kann viel mehr. Es erinnert an ein überdimensionales neuronales Netz. Bäume nutzen dieses Pilznetzwerk unter anderem, um Informationen in Form von Hormonen und Abwehrstoffen auszutauschen. Bäume ‚sprechen' miteinander und warnen im Stillen ihre Nachbarn. Freunden des Kinofilms Avatar kommt das bekannt vor. James Cameron bediente sich bei seiner Idee der vernetzten Welt von Pandora genau dieses Phänomens.

Springschwänze sind etwa 400.000 Millionen Jahre alt und gehören damit zu den ältesten landlebenden Tieren überhaupt. Und so alt ist eben auch ihre phänomenale Sprungtechnik, auf die nun die neueste Robotertechnologie setzt.

FOTO: EGOR KAMELEV (PEXELS)

Andere Bodenbewohner sind sichtbarer

Die nächstgrößere Ebene bildet die sogenannte Mikrofauna mit Wimperntierchen, Wurzelfüßern und Geißeltierchen. Sie sind maximal 0,2 Millimeter groß und sorgen dafür, dass Bakterien und Pilze nicht Überhand nehmen. Durch ihre Ausscheidungen setzen sie Nährstoffe frei, die wiederum den Pflanzen im Wurzelbereich zur Verfügung stehen. Mit bis zu zwei Millimetern noch einmal größer und bereits gut mit und sogar ohne Lupe erkennbar: die Mesofauna. Dazu gehören Fadenwürmer, Milben, Springschwänze und ähnliche Arten. Ihre Hauptaufgabe: Binden von Nährstoffen und Wasser – und wiederum Nahrung für andere Arten bieten.

Viele Fadenwürmer können in der Landwirtschaft zum Problem werden, da sie in Überpopulationen unter anderem die Feinwurzeln der Pflanzen schädigen. Nährstoffe werden nicht mehr aufgenommen, die Pflanze stirbt ab. Auch das ist biologisch zu lösen. Die betroffenen Böden werden mit ganz bestimmten Pilzen (u.a. Arthrobotrys-Arten) geimpft. Diese bilden kleine Schlingen bis hin zu großen Netzen. Die Fadenwürmer gelangen hinein, kommen nicht mehr frei und werden vom Pilz zersetzt.

Mit größer als zwei Millimetern bilden die größten Tiere unter der Erde die sogenannte Makrofauna. Zu ihnen zählen Schnecken, Spinnen, Asseln, Larven und Käfer. Aufgrund der großen Mengen an Pflanzenresten und tierischen Produkten, die sie umsetzen, sind sie maßgeblich für die Abbauprozesse im Boden verantwortlich. Es geht aber noch größer: Mit Maulwurf, Spitzmaus und Co. zählt der bekannteste Vertreter des Bodenlebens, der Regenwurm, zur Megafauna.

Der Regenwurm – Tier der Superlative

Charles Darwin bezeichnete ihn als ‚den wichtigsten Helfer der Bauern', Aristoteles als ‚Eingeweide der Erde'. Der Regenwurm ist mit seinen mehr als 40 Arten in Deutschland (weltweit über 3.000 Arten) der Haupt-Zersetzer in den meisten Lebensräumen. Dabei frisst ein Wurm pro Tag ungefähr die Hälfte

Bakterien und Pilze zersetzen organischen Abfall, halten Wasser und Nährstoffe und filtern Schadstoffe. Einige Pilze können sogar robuste, menschengemachte Schadstoffe zersetzen und in unschädliche Stoffe umsetzen (Mycoremediation).
FOTO: GITANNA (ISTOCK)

seines Eigengewichts. Vermoderte pflanzliche aber auch tierische Reste umschließt er fest mit seinem Kopflappen und zieht sie in seine Gänge, um sie hier geschützt zu verspeisen. Dabei verdaut er in erster Linie die Bakterien und Pilze, die sich bereits auf dem verwesenden Material angesiedelt haben.

Durch ihr praktisch ununterbrochenes Graben und Fressen bringen die Regenwürmer die organische Substanz, die normalerweise auf dem Boden liegt, direkt in den Boden hinein. Ihre senkrechten und waagerechten Gänge erreichen dabei eine Tiefe von 7 Metern und eine Länge bis zu 20 Metern pro Quadratmeter. Dabei bewegen die Würmer Erdklumpen, die bis zu 60-mal schwerer sind als ihr Eigengewicht. Mittels ihrer Gänge wird das Erdreich belüftet und Regenwasser kann schnell und tief eindringen – gerade bei zunehmender Trockenheit ein echter Gewinn. Aber auch Staunässe hat keine Chance. Auch andere Bodenbewohner profitieren vom aufgelockerten Boden, Pflanzenwurzeln können sich leichter ausbreiten.

Im Darm der Regenwürmer werden Bodenteilchen, organische Substanzen und Mikroorganismen regelrecht durchmischt. Die Zersetzung der organischen Substanz wird so beschleunigt. Dies geschieht auch noch, nachdem das Gemisch als Wurmlosung ab-

Wurmgrunzen!
Eine ernste Angelegenheit

Die in den entlegensten Gebieten Süd-Abchasiens seit Jahrhunderten mit größtem Erfolg praktizierte Technik des Anlockens von Regenwürmern wurde zunehmend unter Anglern und Gärtnern bekannt. Inzwischen werden Weltmeisterschaften im sogenannten Wurmgrunzen ausgetragen. Wo? Natürlich in England. Dabei versuchen Menschen aller Altersgruppen innerhalb von 30 Minuten möglichst viele Regenwürmer aus 3 Quadratmetern Boden zu locken. Dazu wird getrillert, gefiedelt, beschworen, der Boden beklopft oder mit Gabeln bearbeitet. Nach Auszählung werden die Würmer wieder in die Freiheit entlassen. Der Rekord liegt bei 567 Würmern! Übrigens sind die Teilnehmer international und kommen aus Ländern wie Indien, Südafrika und den USA.

gegeben wurde. Dieser Kot enthält mehr Nährstoffe als die gleiche Menge Kompost – gratis und ohne menschliches Zutun.

Dieses gesamte Bodenleben zusammengenommen bildet das sogenannte Edaphon. Jede Ebene hat ihre Aufgabe und nur alle Organismen zusammen genommen arbeiten wie ein perfekt abgestimmtes Orchester. Kleinere Störungen kann der Boden leicht abfangen und regulieren. Selbst Waldbrände, Stürme und Überschwemmungen steckt ein gesunder Boden weg. Doch größere, menschliche Eingriffe wie Überdüngung, Verdichtung und Versiegelung, Absenkung des Grundwasserspiegels, Monokulturen und vieles mehr können dieses vitale Bodenleben nachhaltig aus dem Gleichgewicht bringen. Seine Leistungsfähigkeit wird massiv eingeschränkt. Die verborgene Welt des Bodens birgt noch viele ungelöste Rätsel und auch Lösungen für viele Probleme unserer Zeit. Ein Grund mehr, genau hinzusehen! ◂

Daniele Heuser

Daniele Heuser ist Diplom-Biologin mit ökologischem Schwerpunkt und studierte PR-Beraterin. Sie war viele Jahre als Pressesprecherin tätig und leitete zuletzt die Redaktion eines großen DAX-Unternehmens. Heuser engagiert sich seit Jahren beim BUND in unserer Region. Neben Themen des allgemeinen Biotopschutzes befasst sie sich aktuell intensiv mit naturschutzrechtlichen Fragestellungen.

Springschwänze – ihre Fähigkeiten inspirieren neueste Roboter-Technologien

Springschwanz *Orchesella flavescens*.
FOTO: MANFRED KUNZ, WIKIMEDIA COMMONS

Springschwänze (Colembolen) kennen viele Leser mehrheitlich als lästige Gäste in ihren Blumentöpfen. Es sind flügellose Gliedertiere mit einer Größe von 0,1 bis 17 Millimetern. Sie besiedeln Lebensräume von der Streuschicht auf Waldboden über küstennahe Uferbereiche bis hin zu Wüsten. Bis zu 400.000 Tiere leben dabei auf einem Quadratmeter Boden. Springschwänze sind wichtige Zersetzer im und auf dem Boden. Sie zernagen Falllaub, anderes pflanzliches Material, Exkremente oder Aas und sorgen dadurch für eine erste Zerkleinerung der organischen Substanz und produzieren Humus. Die Tiere sind daher wichtige Arbeiter beim Erhalt der Bodenfruchtbarkeit und unverzichtbare Helfer in der Landwirtschaft und im Komposthaufen. Mehrere Springschwanz-Arten können sogar Schwermetalle aus dem Boden aufnehmen und immobilisieren. Nicht nur diese Fähigkeiten machen sie zu wichtigen Erst- und Wiederbesiedlern von kontaminierten Böden wie Abraumhalden.

Mit der namensgebenden Springgabel am Hinterleib können sie sich bei Bedarf aus dem Gefahrenbereich katapultieren. Dabei überwinden sie ein Vielfaches ihrer Körpergröße, manche Arten erreichen bei Saltos bis zu 35 Zentimeter Höhe. Bis vor Kurzem glaubte man, dass es sich um ungerichtete Sprünge handelt. Inzwischen weiß man mehr, wie ein Forscherteam der Technischen Hochschule in Georgia herausfand. Damit ihr Sprung kontrolliert ablaufen kann, nehmen die Tiere kurz vor dem Sprung einen Tropfen Wasser an der Körperunterseite auf, krümmen sich darum und ‚stützen' sich an diesem Tropfen in der Luft kontrolliert ab. So können sie die Richtung halten und vor allem akrobatengleich kontrolliert und perfekt landen, der Wassertropfen verhindert ein Abprallen. Diese Technik wurde nun in Kooperation mit koreanischen Wissenschaftlern an Sprungrobotern nachgebaut – und tatsächlich: Dreiviertel der Robotersprünge landeten sicher, was zuvor nicht gelang. Diese Technik könnte nun die Fähigkeiten von Robotern in neuen Terrains erweitern, z. B. auf den Ozeanen oder Seen dieser Erde.

AWO-Radstation am Braunschweiger Hauptbahnhof

Bewachtes Unterstellen • Pannenservice • Leihfahrräder

Öffnungszeiten:

Mo-Fr	5.30 - 22.30 Uhr
Sa	6.00 - 21.00 Uhr
So	8.00 - 21.00 Uhr

AWO
Radstation
am Hauptbahnhof
Tel.: 05 31 / 707 60 25
www.awo-bs.de

GRABENDE TIERE

Natürliche Höhlen und Höhlenbauten

Nur selten verlässt der Dachs tagsüber seinen Bau.
FOTO: HEIDRUN OBERG

Höhlen gibt es auf allen Kontinenten und in allen Klimazonen. Zum Teil können sie Riesenausmaße haben: In den USA in Kentucky gibt es beispielsweise ein Höhlensystem von 320 Kilometern Länge. Tiere finden hier Schutz vor Feinden und ein ausgeglichenes Klima – für einige Arten sind sie essenziell zum Überleben.

von Heidrun Oberg

Es gibt Höhlenbewohner, die ausschließlich in ihren Höhlen leben und andere, die sich nur zum Schutz in Höhlen aufhalten, aber zur Nahrungssuche nach draußen gehen. Wichtig sind Höhlen für die geschützte Aufzucht von Jungtieren.

Da sich nicht überall natürliche Höhlen finden lassen, gibt es viele Tierarten, die sich ihre Höhlen selber graben. Wölfinnen graben sich kurz vor der Geburt Höhlen, in denen sie die ersten Wochen mit ihren Jungen bleiben. Wichtig sind auch Höhlen für die Überwinterung. Eisbärinnen graben sich Schneehöhlen, in denen sie ihre Jungen gebären und sie dort in den ersten Monaten geschützt aufziehen. Braunbären graben sich nur in kalten Gegenden Winterhöhlen, in wärmeren bleiben sie dagegen ganzjährig wach.

Es gibt einfache und komplizierte Tierbauten, einige begnügen sich mit einer Höhle, die durch einen Tunnel erreicht wird, andere bauen ein großes Tunnelsystem, das sogar auf mehreren Ebenen liegt, wie zum Beispiel der Maulwurf.

Der Maulwurf in seiner Unterwelt

Nur selten zeigt sich der Maulwurf (*Talpa europaea*) über der Erde. Sein Körper ist völlig an das unterirdische Leben angepasst. Die Vorderfüße sind als große Grabschaufeln ausgebildet und mit kräftigen Krallen versehen. Das weiche Fell des spindelförmigen Körpers lässt sich leicht umlegen und hindert ihn nicht beim Rückwärtsgehen. Beim Graben der Gänge lockert er mit Schnauze und Vorderfüßen den Boden und schiebt die Erde mit den Hinterbeinen nach hinten. Von Zeit zu Zeit stößt er nach oben durch und wirft das lockere Erdreich zu einem Hügel auf.

Diese Maulwurfshaufen dienen zur Ventilation des unterirdischen Gangsystems und auch als Ausgang. Das gesamte Wohngebiet ist auf eine Fläche von ungefähr dreißig mal vierzig Meter begrenzt. Unter der Erde verläuft ein Verkehrsnetz aus verschiedenen, sich verzweigenden Gängen, die nicht nur Verkehrswege sind, sondern auch Jagdgänge. Vier bis fünf Stunden lang durchstreift der hungrige Maulwurf sein Jagdgebiet, denn sein Nahrungsbedarf ist groß. Er frisst innerhalb eines Tages sein eigenes Körpergewicht

an Beutetieren, die er in seinen Gängen findet oder beim Graben neuer Gänge aufstöbert. Hauptsächlich sind es Regenwürmer, aber auch Insekten und Insektenlarven, Tausendfüßler und Spinnentiere. In günstigen Zeiten wird die Beute in Vorratskammern gespeichert. Den Regenwürmern wird das Vorderende abgebissen. So bleiben sie lebendig, können aber nicht davonkriechen. Es wurden schon in einer Vorratskammer 1280 Regenwürmer und 18 Engerlinge gefunden. Da der Maulwurf keinen Winterschlaf hält, ist eine gefüllte Speisekammer sehr nützlich.

Nach der eifrigen Jagd ruht er drei bis vier Stunden in seiner mit trockenem Gras und Laub gefüllten Wohnhöhle aus oder schläft. Mit radioaktiv markierten Tieren konnten die Bewegungen von außen verfolgt werden, ohne sie zu stören.

Maulwürfe sind Einzelgänger, müssen sich aber zur Paarung einen Partner suchen. Das Weibchen baut im Frühjahr eine Nestkammer mit besonders weicher Füllung und zieht vier Junge auf, die mit zwei Monaten selbstständig sind und eigene Gebiete suchen müssen.

Von Meister Grimbart und Reinecke Fuchs

Viele andere Tiere, die zwar im Boden ihre Kinderstuben und Wohnkammern anlegen, müssen jedoch ihre Nahrung oberhalb suchen. Wie Meister Grimbart, der Dachs (*Meles meles*). Er ist der größte Marderartige, den es bei uns gibt, aber anders als seine fleischfressenden Verwandten ernährt er sich als Allesfresser.

Seine ausgedehnte unterirdische Wohnung wird im lichten Wald oder am Waldrand angelegt und kann ein Gebiet von dreißig Metern Durchmesser umfassen. Mehrere Kammern werden durch ein Labyrinth von Gängen verbunden und reichen bis fünf Meter in die Tiefe. Die Kammern werden mit Moos, Farn und Laub ausgepolstert. Ab und zu bringt er an schönen trockenen Abenden seine Polsterung an die frische Luft und trägt sie später schön gelüftet wieder hinein.

Die ‚Dachsburg' wird mit den Jahren von vielen Generationen erweitert. Es gibt Bauten mit hundert Meter langen Tunneln, mit vierzig bis fünfzig Ausgängen. In so großen Wohnungen können mehrere Dachsfamilien wohnen. In den tiefen Wohnkammern verschlafen sie den Winter, wachen jedoch ab und zu auf und können auch auf Nahrungssuche gehen.

Die Bauten des Fuchses (*Vulpes vulpes*) sind von der gleichen Art wie die des Dachses, mit Wohnkammern, Verbindungsgängen

Die Fuchsfähe hat Wühlmäuse für ihre Jungen gefangen (oben).

FOTO: CAROLIN PILKE

Die schaufelförmigen Vorderpfoten des Maulwurfs sind ideale Grabwerkzeuge (Mitte).

FOTO: WILFRIED FIEBIG

Im Herbst fressen sich die Murmeltiere eine dicke Speckschicht für den Winter an (unten).

FOTO: WILFRIED FIEBIG

und mehreren Ausgängen. Oft beziehen Füchse als Untermieter einen Teil des Dachsbaues. Der Dachs nimmt das hin, verstopft jedoch die Verbindungsgänge. Genauso halten es die Brandgänse, auch sie ziehen als Untermieter in bewohnte Fuchsbauten ein.

Die sozialen Murmeltiere

Alpenmurmeltiere (*Marmota marmota*) hausen in den Alpen auf Höhen zwischen 2.000 und 3.000 Metern. Dort, auf sonnigen Matten, legen die geselligen Tiere ihre Kolonien an, die bis zu 50 Exemplare umfassen können. Das verzweigte Röhrensystem hat mehrere Ausgänge. Jede Familie hat einen weich ausgepolsterten Hauptbau, den ‚Kessel', und mehrere kleinere Kessel. An blind endenden Gängen befinden sich die Toiletten.

Murmeltiere gehören zu den Nagetieren und ernähren sich von Gräsern, Kräutern und Wurzeln. Sie kommen nur tagsüber aus ihren Bauten, dann aber nicht nur zum Fressen, sondern sie lieben es, zu spielen und herumzutollen. Nicht nur die Jungen, auch die Alten spielen manchmal stundenlang. Um nicht von ihrem Hauptfeind, dem Steinadler, überrascht zu werden, hält immer ein erwachsenes Tier aufmerksam Wache. Es sitzt dabei aufrecht auf einem kleinen Hügel oder Felsblock und beobachtet das gesamte Umfeld aufmerksam. Zeigt sich eine Gefahr, so ertönt ein schriller Pfiff und blitzschnell sind alle in den Gängen verschwunden. Etwas weiter von der Kolonie entfernt sind noch besondere Fallrohre gebaut. Das sind blind endende senkrechte Gänge, in die sich die Tiere bei Gefahr hineinstürzen können. Genau solche senkrechten Rettungsröhren legen auch die Hamster (*Cricetus cricetus*) in ihrem Baugebiet an.

In manchen Gebieten wandern die Murmeltiere im Sommer in höher gelegene Gebiete und bauen sich einen Sommerbau, der kleiner ist als der Winterbau. Vor dem Winter sammeln sie trockene Gräser und Kräuter, die sie in großen Bündeln im Maul eintragen. Es wurden zwölf bis fünfzehn Kilo Heu aus einem Bau gewogen. Wenn es kalt wird, stopfen die Tiere den Eingang von innen mit Erde und Steinen zu. Das schützt gegen Kälte und Feinde.

Und die Vögel?

Höhlengrabende Tiere gibt es schon sehr lange. ‚National Geographic' berichtete, dass in Australien ein 110 Millionen Jahre alter Dinosaurierbau entdeckt wurde. Weil einige Vogelarten, die ja Nachfahren der Dinosaurier sind, ihre Brut in Erdhöhlen aufziehen, kann angenommen werden, dass auch der Dinosaurierbau zum geschützten Aufziehen der Nachkommen genutzt wurde.

Auch unter unseren hiesigen Vögeln gibt es solche, die Höhlen bauen. Zum Beispiel graben Eisvögel, Bienenfresser und Uferschwalben lange Röhren in Steilwänden, an deren Ende die Brutkammer ausgehöhlt wird. Erstaunlich, wie sie das mit ihren kleinen Füßen und mithilfe ihres Schnabels schaffen. ◂

REICHES LEBEN UNTER DER ERDE

Ehemaliges Schaubergwerk ‚Drei Kronen & Ehrt' im Ostharz

Die Grube Drei Kronen & Ehrt im Harz war ein ehemaliges Pyritbergwerk (Grube ‚Einheit') im Bereich der Stadt Oberharz am Brocken – im Mühlental halbwegs zwischen Rübeland und Elbingerode im Landkreis Harz (Sachsen-Anhalt) gelegen. Von 1992 bis 2015 wurde sie mit Unterbrechungen als Besucherbergwerk genutzt und war ein Paradies für Biospeläologen – Höhlenforscher, die sich der Erforschung des Lebens in Höhlen und der damit verbundenen ökologischen Zusammenhänge widmen.

von Friedhart Knolle, Stefan Meyer, Walter Wimmer und Siegfried Wielert

Tagesgebäude der Grube (ganz oben).
FOTO: SIEGFRIED WIELERT
Öllagerstollen (links).
FOTO: SCHILLING
Mundloch der Stollensohle (oben rechts).
FOTO: STEFAN MEYER

Die Grube Drei Kronen & Ehrt war voll mit Leben – wie nur wenige Bergwerke im Harz. In den letzten Jahren konnten nur noch die obersten Bereiche, also die Stollensohle mit Zentralschacht und Abbauhohlraum, biospeläologisch untersucht werden. Der größte Teil davon war als Besucherbergwerk hergerichtet. Alle tieferliegenden Bereiche waren schon lange abgesoffen bzw. komplett verfüllt. Für aquatisch lebende Organismen stellte dieser Wasserkörper einen besonders extremen Lebensraum dar. Typische Grundwasserlebewesen wie beispielsweise der Höhlenflohkrebs kamen aufgrund des extrem niedrigen pH-Werts von unter 4 nicht vor. Dabei ist der Höhlenflohkrebs (Höhlentier das Jahres 2009) mit der Art *Niphargus schellenbergi* im nahegelegenen Bergbaurevier Büchenberg und im südöstlich gelegenen Karstgebiet um Rübeland aufgrund höherer pH-Werte saisonal recht häufig anzutreffen.

Unter diesen extremen Umweltbedingungen konnten speziell angepasste Bakteriengruppen hier leben und überleben. Sie könnten, ähnlich wie zu Urzeiten der Erdentwicklung, zukünftig die Grundlage bilden für die Entwicklung und Ansiedlung von höher entwickelten Tieren. Auch die normalerweise im Altbergbau oft vorkommenden Tiergruppen wie Asseln, Mücken, Nachtfalter oder Spinnen wurden hier so gut wie nicht oder nur in den tagnahen Bereichen beobachtet.

Das Leben in solchen Bergwerken ist anders, als wir es gewohnt sind. Grundlage sind nicht die Sonne und die Photosynthese, sondern das untertägige Gegenteil, die Chemosynthese. In unmittelbarer Nachbarschaft zur hier als Produkt der Pyritverwitterung entstehenden Schwefelsäure wuchsen sie: die ‚Snottiten' – übersetzt etwa ‚Rotz-Stalaktiten'. Es sind unscheinbare Eisenkomplexe in Verbindung mit reduzierenden Bakterienansammlungen. Doch der ‚Rotz', wie er schleimig aus dem Fels herauszuquellen schien und stalaktitenähnliche Schnotterzapfen bildete, war beeindruckend. In den glasklaren Endtropfen der Schleimstalaktiten waren weiße Schlieren zu erkennen. Ein schönes Vorkommen lag direkt

am ehemaligen Führungsweg. Mikrobiologen der Universität Freiburg führten hier intensive Studien durch. Sie fanden heraus, dass diese Snottiten hauptsächlich aus eisenoxidierenden Leptospirillum- und Ferrovum-Spezies bestanden, aber auch aus Bakterienarten, die möglicherweise in sulfat- und eisenreduzierende Lösungsprozesse involviert sind. Jeder Snottit kann als eine komplexe, unabhängige Lebensgemeinschaft von Bakterien angesehen werden, die sich aus dem Pyrit-Zerfall ernährt. In Mitteleuropa war die Grube Drei Kronen & Ehrt eines der ganz wenigen Besucherbergwerke mit einer vergleichbaren Lebensform.

Weitere Lebensformen fanden sich im Bereich des Zentralschachts. Hier siedelten vereinzelt Farne. Aber auch Vermikulationen überzogen die Wände – streifen- und/oder fleckenartige Bildungen aus anorganischem und organischem Material. Sie können mit Mikroorganismen durchsetzt sein. Die Vermikulationen am Zentralschacht zeigten eine leicht grünliche Färbung, was auf Algen oder Bakterien (Blaualgen) schließen lässt.

Im Besucherbergwerk konnten im Januar 2015 drei überwinternde Braune Langohr-Fledermäuse (*Plecotus auritus*) dokumentiert werden. Das Braune Langohr gilt als Pionierart, hat ein ausgeprägtes Ortsgedächtnis und nimmt Veränderungen im Lebensraum schnell wahr. Außerdem fliegt es sehr langsam und quasi gaukelnd, wodurch jede noch so kleine Öffnung sofort wahrgenommen wird. Mit diesen Fähigkeiten können die Tiere rasch neue Quartiere entdecken und besiedeln.

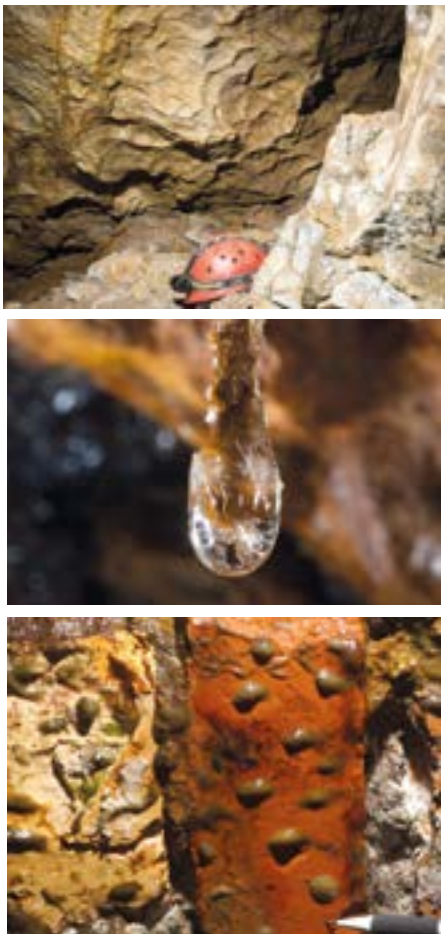
Biospeläologisch artenreicher war der separate, rund 10 Meter lange Öllagerstollen unweit des Besucherbergwerks, der vollständig in Kalkgestein stand. Dieser diente früher als Öllager des Bergwerks und wurde später als Lagerraum benutzt. Da in diesem Stollen kein Erz anstand, war sein Klima einer Naturhöhle sehr ähnlich. Tiere, die an der Erdoberfläche ein verborgenes Leben in den Laub- und Oberböden führen, waren hier an den feuchten Kalkstößen des Stollens gut zu beobachten. Die hohe Feuchtigkeit kam besonders der hier vorkommenden Mauerassel (*Oniscus asellus*) zugute. Wie alle Krebse, zu denen auch die Asseln zählen, atmen sie durch Kiemen. Diese müssen über ein spezielles Wasserleitungssystem regelmäßig mit dem sauerstoffführenden Wasser benetzt werden.

Snottit mit Sinter.
FOTO: STEFAN MEYER

Den Asseln (Isopoda) recht ähnlich ist der Saftkugler (*Glomeris* spec.). Dieser zählt aber zu den Tausendfüßern bzw. Doppelfüßern (Myriapoda/Diplopoda). Bei Gefahr können sie sich zu einer festen Kugel zusammenrollen. Tropische Arten können Tischtennisballgröße erreichen, doch einheimische Arten haben selten einen Durchmesser von über 7 mm. Die bekannteren, typischen Tausendfüßer können sich nur zu einer Spirale zusammenrollen. Die selten mehr als 300 Beinpaare sind dann immer noch gut zu erkennen. Im Öllagerstollen konnte der Schwarze Schnurfüßer (*Tachypodoiulus niger*) nachgewiesen werden. Häufig waren unter Steinen Bandfüßer der Gattung Polydesmus zu finden.

Auch aus dem Reich der Insekten (Insecta) konnten einige Arten entdeckt werden. Wir fanden die typischen Bewohner wie Stechmücken der Gattung Culex, aber auch Pilzmücken (Mycetophilidae) der Gattung Mycetophila. Es gibt über 1.000 Arten von Pilzmücken in Mitteleuropa. Bekannt wurden sie durch die leuchtenden Larven (Biolumineszenz) von *Arachnocampa luminosa*, die in einigen Höhlen Neuseelands leben. Die Larven der Pilzmücken leben meist von vermodernden organischen Stoffen und Pilzen. Beides fand sich im Stollen. Vor allem das Grubenholz und die es zersetzenden Pilze kamen hier als Nahrungsquelle und Mikrohabitat in Frage.

Im Stollen überwinterten die Nachtfalterarten Wegdornspanner (*Triphosa dubitata*), auch als Olivbrauner Höhlenspanner bezeichnet, und Zackeneule (*Scoliopteryx libatrix*). Letztere wurde 2010 zum Höhlentier des Jahres gewählt und das nicht nur wegen der schönen rotbraunen Färbung mit dem weißen Zackenmuster. Die Art ist zwar recht häufig, aber es konnten regionale Schwankungen beobachtet werden. Diese sind vermutlich auf die Verfügbarkeit von Futterpflanzen für die Raupen zurückzuführen. Die Raupen ernähren sich vor allem von Salweide (*Salix caprea*) und Zitterpappel (*Populus tremula*) sowie von weiteren Arten dieser Baumgattungen. Diese



Fließfacetten an den Wangen der Stollensohle (oben). Gipsnadeln im Endtropfen eines Snottiten (Mitte). Vermikulationen an der Schachtmauer (unten).
FOTOS: STEFAN MEYER

Gehölze gehören oft zur sogenannten Sukzessionsvegetation – Pflanzen, die zunächst Rohböden und Haldenlandschaften besiedeln und mit ihren Wurzeln auch sichern. Der graue Wegdornspanner ist auf den ersten Blick nicht so bunt, dafür schimmern seine Flügel im Licht silbern glänzend. Auch seine Raupen ernähren sich von Blättern bestimmter Gehölze, u.a. Kreuzdorn (Rhamnus), Faulbaum (*Frangula alnus*) und Schlehdorn (*Prunus spinosa*). Diese Nachfalterart wird hierzulande in der Roten Liste gefährdeter Arten auf der Vorwarnliste geführt.

Die oben genannten Insekten kamen im Öllagerstollen teilweise in hoher Individuenzahl vor und wurden dort u.a. von Spinnen erbeutet. Auffällig war hier die Große Höhlenspinne (*Meta menardi*), von der wir adulte und juvenile Tiere beobachten konnten. Weibchen erreichen stattliche Körperlängen von gut 15 mm. Neben ihrer Größe sind die Netze dieser Radnetzspinne recht klein. Auffallender sind ihre weißen, festen Kokons, in denen die Eier bis zum Schlupf gut geschützt sind. Auch

Vielfältiges Leben in der ehemaligen Grube Einheit: 1 Mauerassel (*Oniscus asellus*); 2 Schwarzer Schnurfüßer (*Tachypodoiulus niger*); 3 Bandfüßer-Art (*Polydesmus* spec.); 4 Pilzmücke (Mycetophilidae); 5 Gallertfleischiges Stummelfüßchen (*Crepidotus mollis*); 6 Pilzfruchtkörper.

FOTOS: STEFAN MEYER

die Kleine Höhlenspinne (*Metellina merianae*) sowie juvenile Weberknechte der Art Ziegelrückenkanker (*Leiobunum limbatum*) wurden im Stollen nachgewiesen.

Da das Bergwerk aufgrund der Pyritverwitterung eine Quelle von schwefelsauren Grundwässern darstellte, die sich im Umfeld der Grube verbreiteten und ein Umweltproblem darstellen, wurde es in den letzten Jahren fast vollständig verwahrt, d.h. verfüllt und gesichert. So ist unsere Dokumentation leider nicht mehr zu wiederholen. Aber sie kann die große Biodiversität unter Tage zeigen – Lebensformen, von denen die meisten Menschen nichts ahnen. Daher sind auch Naturhöhlen, stillgelegte Bergwerke und Keller oft schutzwürdige Lebensräume. ◂

Link

www.hoehlentier.de

Dieser Text ist ein Teilauszug aus: ‚Grube Einheit' (siehe rechts)

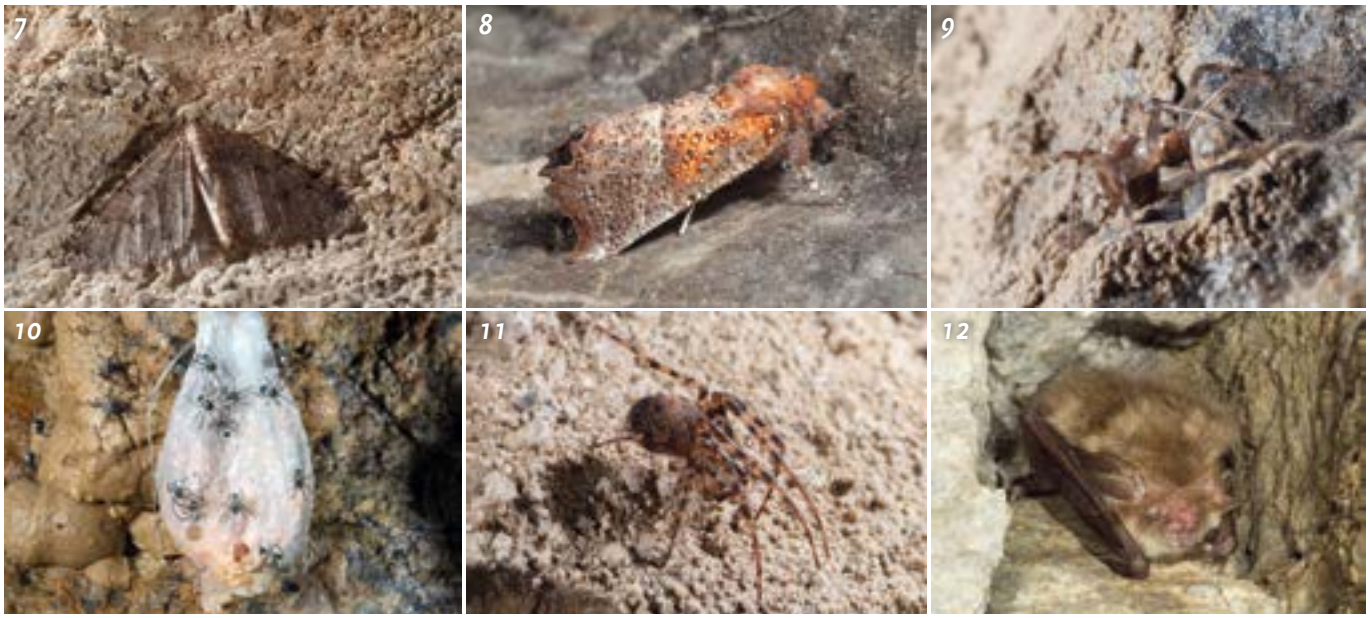
GRUBE EINHEIT

Erstausgabe – Monografie

- 320 Seiten
- über 500 Fotos
- seltene bzw. erstmals veröffentlichte Bilder
- 20 Autoren bearbeiten 31 Kapitel
- 1000 Jahre Bergbaugeschichte in einem Buch
- Schwefelkiesbergbau von der Geologie bis zur Kunst

ISBN 978-3-935971-85-0

Ab sofort zu bestellen über diese Internetseite:
www.buchprojektgrubeeinheitharz.de
per E-Mail über: **bucheinheit@gmx.de**
oder **Telefon: 0173 3557201**



7 Wegdornspanner (*Triphosa dubitata*); 8 Zackeneule (*Scoliopteryx libatrix*); 9 Große Höhlenspinne (*Meta menardi*); 10 Juvenile Große Höhlenspinnen auf einem Kokon; 11 Kleine Höhlenspinne (*Metellina merianae*); 12 Braunes Langohr (*Plecotus auritus*) in der Firste der Stollensohle.

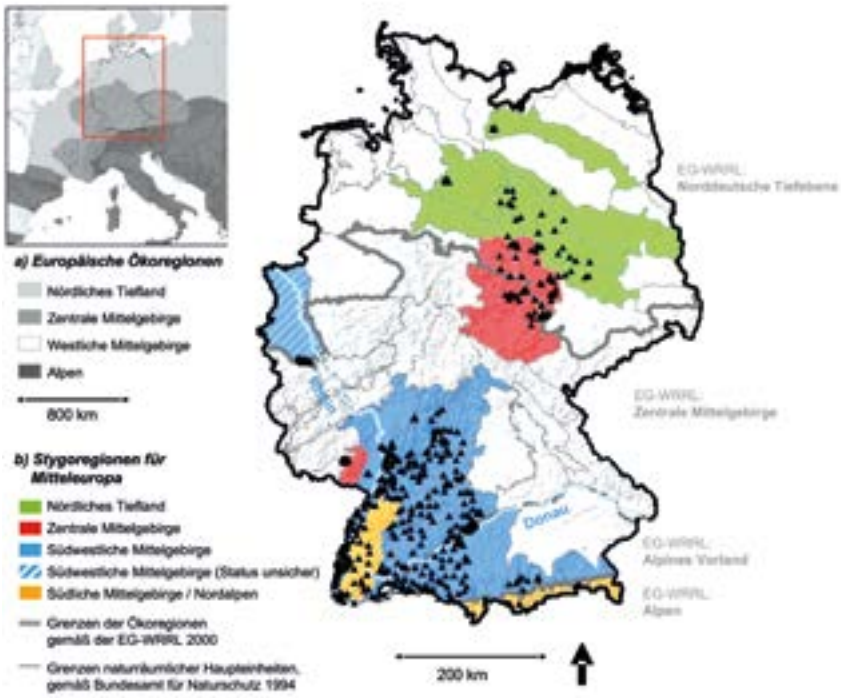
FOTOS: STEFAN MEYER

Die Tiefsee des Festlands

Die Tiefsee ist der größte Lebensraum unseres Planeten, ein Hort der Artenvielfalt, voll mit bisher unbeschriebenen Lebensformen. Sie ist seit Jahrmillionen stabil und dies ist ein wesentlicher Grund für das Vorkommen zahlreicher sogenannter lebender Fossilien. In der lichtlosen Tiefsee gibt es keine Primärproduktion und das Leben hängt fast völlig von dem ab, was aus den obersten Schichten der Meere dorthin hinabsinkt. Was hat dieser extreme Lebensraum mit unserem Grundwasser gemein?

von Hans Jürgen Hahn

Die ökologischen Rahmenbedingungen und die Besonderheiten der Fauna in Tiefsee und Grundwasser stimmen weitgehend überein. Unter allen Lebensräumen des Festlandes ist das Grundwasser neben dem Boden der wohl größte. Fast überall haben wir Grundwasser unter unseren Füßen, das bis mehrere Kilometer unter der Erdoberfläche von Mikroorganismen besiedelt ist. Höhere Tiere wurden schon in über 1.000 Meter tiefem Grundwasser gefunden. Eine gigantische räumliche Ausdehnung also, und ein gleichermaßen vielfältiger Lebensraum – und kaum erforscht.



Stygoregionen sind Bioregionen des Grundwassers. Sie weichen stark von der Gliederung der Bioregionen der Oberflächengewässer ab.
a) Europäische Ökoregionen und b) topographische Karte Deutschlands mit Stygoregionen.
GRAFIK: VERÄNDERT NACH SCHMIDT ET AL. (2013)

Wer in Deutschland neue, unbeschriebene Tierarten finden will, sollte sich im Grundwasser umtun. Hier werden bei fast jeder größeren Untersuchung neue Arten entdeckt. Bisher kennt man hier ungefähr 400 stygobionte und stygophile, also grundwasserbewohnende Tierarten, europaweit sind es ca. 2.000 und weltweit 7.000 bekannte Arten. Schätzungen gehen von 50.000 bis 100.000 Grundwasserarten weltweit aus.

Lebende Fossilien, Endemiten und Reliktformen

Vor allem zwei Parameter prägen die Lebensgemeinschaften im Grundwasser, nämlich der Mangel an photosynthetischer Nährstoffproduktion in der ewigen Dunkelheit und die Stabilität des Grundwassers. Wie in der Tiefsee wird die Nahrung im Grundwasser von der Oberfläche eingeschwemmt, aber auch hier gibt es Orte, wo sich Organismen aus anorganischen Stoffen selbst ernähren können, wie die Entdeckung der Movilehöhle 1986 in Rumänien zeigt. Wegen seiner großen Stabilität ist auch das Grundwasser, wie die Tiefsee, reich an lebenden Fossilien und Reliktarten.

Auffallend hoch ist im Grundwasser auch der Anteil der Endemiten, also der Organismen, die nur an diesem speziellen Ort vorkommen. Ein weiteres Merkmal der Grundwassertiere ist ihre Seltenheit. Mehr

Das seltenste Tier Deutschlands

In den Jahren 2001 und 2002 wurde in drei Grundwassermessstellen bei Heilbronn und Stuttgart ein unbekannter Brunnenkrebs der Gattung Parabathynella gefunden. Mit einer Körperlänge von 2,5 mm waren die Tiere für europäische Brunnenkrebse ausgesprochen groß. Bis dato war ein Vorkommen von Parabathynellidae nördlich der Alpen unbekannt. Die weiteren Untersuchungen der Tiere ergaben, dass es sich um eine neue und besonders urtümliche Art handelt, die den Namen *Parabathynella badenwuerttembergensis* erhielt. Ihre nächsten Verwandten leben in Nordamerika. In den vergangenen 22 Jahren konnten insgesamt nur rund 25 Exemplare gefunden werden – wahrscheinlich ist *P. badenwuerttembergensis* das seltenste Tier Deutschlands.

***Parabathynella badenwuerttembergensis* – vermutlich das seltenste Tier Deutschlands.**

FOTO: ANDREAS FUCHS

als die Hälfte aller Tierarten im Grundwasser wird an weniger als einem Prozent der Standorte gefunden. Angesichts dieser Besonderheiten müssen Grundwasserlebensräume als höchst gefährdet und schützenswert eingestuft werden.

Gereinigtes Grundwasser

Die Nahrung im Grundwasser stammt also, von wenigen Ausnahmen abgesehen, von der Erdoberfläche. Gelöste und partikuläre organische Stoffe werden mit versickerndem Oberflächenwasser in das Grundwasser eingetragen. Die Bakterien dort wandeln den gelösten organischen Kohlenstoff in Biomasse um, und Tiere fressen die eingetragenen organischen Teilchen und die Bakterien. Beide, Bakterien und Tiere, mineralisieren den aufgenommenen organischen Kohlenstoff, wobei sie Sauerstoff verbrauchen. Die Lebewesen reinigen also das Grundwasser. Hierin liegt die wohl wichtigste Ökosystemdienstleistung der Grundwasserorganismen.

Leben auf Sparflamme

Da dem Wasser bei der Selbstreinigung das organische Material und Sauerstoff entzogen wird, ist sauberes Grundwasser deshalb ein Mangellebensraum. Wer dort überleben will, muss ein ‚Hungerkünstler' sein und niedrige Sauerstoffgehalte tolerieren.

Die Anpassung der Grundwasserorganismen liegt in der Verlangsamung aller Stoffwechselvorgänge, der Verringerung der Fortpflanzungsrate und, als Konsequenz, der Verlängerung der Lebensspanne. Bis zu 15 Jahre alt werden Grundwasserasseln und oft erst nach mehreren Jahren geschlechtsreif. Konkurrenz müssen die Grundwassertiere nicht befürchten, denn Oberflächenwasserarten können unter solch harschen Bedingungen nicht überleben.

Grundwasser ist, mit Ausnahme vieler karstiger Systeme und der Grundwasseroberfläche, ein ausgesprochen stabiler Lebensraum. Dies gilt insbesondere für die Temperatur, denn mit zunehmender Verweildauer im Untergrund stabilisiert sich auch die Wassertemperatur. Grundwasser zeichnet sich deshalb durch weitgehend konstante Temperaturen im Bereich des Jahresmittelwertes der Lufttemperatur aus. Dieser liegt in Mitteleuropa bei etwa 10 bis 12 Grad Celsius.

Gefährdungen der Grundwasserökosysteme

Die größte Gefährdung für Grundwasserökosysteme, so glaubte man bislang, gehe von Grundwasserabsenkungen und Schadstoffeinträgen aus. Zunehmend wird aber auch der Einfluss von Temperaturveränderungen, insbesondere der Erwärmung deutlich. Letztere mag teilweise bereits eine Folge des Klimawandels sein, wird aber aktuell vor allem durch die Nutzung des Grundwassers zu Kühlzwecken oder durch diffuse Wärmeabgaben im urbanen Bereich verursacht.

Viele Arten des Grundwassers sind sehr selten, der Anteil an kryptischen Arten, Endemiten, ‚lebenden Fossilien' und Reliktarten ist im Vergleich zu Oberflächenlebensräumen ausgesprochen hoch, und viele Populationen sind stark isoliert – und damit besonders schutzbedürftig.

Grundwasserökosysteme sind energiearm und über lange Zeiträume stabil, weswegen sie auf anthropogene Störungen und Stoffeinträge sehr empfindlich reagieren. In Verbindung mit der Konkurrenzschwäche der Grundwasserfauna, sehr geringen Vermehrungsraten und niedrigem Ausbreitungsvermögen ergibt sich daraus eine erhebliche Gefährdung. Trotzdem besteht de facto kein rechtlicher Schutz, weder für einzelne Arten noch für den Lebensraum Grundwasser als Ganzes.

Rechtliche Situation der Grundwasserökosysteme

Aus rechtlicher Sicht relevant für die Grundwasserökosysteme sind vor allem das Naturschutz- und das Wasserrecht. Naturschutzrechtlich gilt das Grundwasser nicht als Lebensraum, sondern als Ressource und un-

terliegt daher nicht dem Schutz des Bundesnaturschutzgesetzes. Besonders schwerwiegend ist, dass für die Lebensgemeinschaften im Grundwasser auch die Eingriffsregelung nicht greift, die Veränderungen und damit Schäden oberirdischer Lebensräume verhindern soll. Diese bezieht sich nämlich nicht auf den Lebensraum Grundwasser, sondern nur auf die ungesättigte Zone und den Grundwasserspiegel. Die Grundwasserökosysteme zu ignorieren, ist aber mit dem Geist und den Zielen des Bundesnaturschutzgesetzes nicht in Einklang zu bringen. Die Verordnung zum Schutze wildlebender Tier- und Pflanzenarten nennt nicht eine Grundwasserart und es finden sich auch keine Regelungen zum Biotop- und Artenschutz im Grundwasser im Bundesnaturschutzgesetz und in der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie.

Eindeutig, aber nicht umsetzungsrelevant, ist dagegen die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Sie formuliert klare Ziele und Visionen für den Lebensraum Grundwasser. Ein Schutzanspruch lässt sich auch aus dem Wasserrecht ableiten. Grundwasser gilt darin als ‚aquatisches Ökosystem' bzw. als ‚Gewässer'. Wärme gilt als ‚Verschmutzung', womit in Verbindung mit dem Verschlechterungsverbot bereits ein eindeutiger Umsetzungsbezug besteht. Auch die Allgemeinen Grundsätze der Gewässerbewirtschaftung im Wasserhaushaltsgesetz verlangen eine nachhaltige Bewirtschaftung der Gewässer. Aber umgesetzt wird der sich daraus ableitende, wasserrechtliche Schutzanspruch für Grundwasserökosysteme weder auf europäischer noch auf nationaler Ebene.

Fachlich ist die Ungleichbehandlung von Grund- und Oberflächenwasser nicht nachvollziehbar. Zu vermuten ist, dass der eigentliche Grund dafür in den damit verbundenen Kosten und dem zusätzlichen Personalaufwand liegt. Dies gelte insbesondere für die Eingriffsregelung und den ‚guten ökologischen Zustand'. Es ist davon auszugehen, dass die Umsetzung des Schutzanspruches, zumindest für das Wasserrecht, einklagbar ist.

Was ist zu tun?

Angesichts der Schutzbedürftigkeit vieler Grundwasserarten und der Verletzlichkeit der Grundwasserökosysteme einerseits und dem zunehmenden Nutzungs- und Belastungsdruck auf das Grundwasser andererseits besteht dringender Handlungsbedarf. Immer noch gibt es keine Rote Liste für Grundwasserorganismen, praktisch keine grundwasserökologischen Monitoringprogramme, kaum ein Langzeitmonitoring, und bei keinem anderen limnischen Lebensraum sind die rechtlichen Defizite so groß wie beim Grundwasser.

Die bereits bestehenden Schutzansprüche und ihre Erweiterung für die Grundwasserökosysteme müssen daher konsequent im Naturschutzrecht umgesetzt werden:

- Gleichbehandlung des Grundwassers mit den Oberflächengewässern im Hinblick auf den Schutz der Ökosystemfunktionen, Arten und Lebensräume;
- explizite und konsequente Aufnahme der Begriffe ‚Grundwasserökosysteme' und ‚guter ökologischer Zustand' für Grundwasserökosysteme in das nationale und europäische Wasserrecht;
- explizite Aufnahme des Lebensraums Grundwasser und seiner Ökosysteme und Arten in das nationale und europäische Naturschutzrecht. Ausdehnung der Eingriffsregelung und der Ausführungsbestimmungen zur FFH-Verträglichkeitsprüfung auf den Lebensraum Grundwasser;
- konsequente Aufnahme des Begriffs der ‚Wärme' als Verschmutzung in das nationale und europäische Wasserrecht.

Bei den Oberflächengewässern konnten in den vergangenen Jahrzehnten trotz des immer noch bestehenden Verbesserungsbedarfs beeindruckende Erfolge bei der Wiederherstellung der ökologischen Funktionsfähigkeit und der Artenvielfalt erzielt werden. Auch beim Lebensraum Grundwasser ließen sich ähnliche Erfolge erreichen und Schutz und Nutzung miteinander vereinbaren – wenn denn der politische Wille dafür bestünde. Abgesehen von ethischen und gesetzlichen Motiven gibt es dafür ein starkes Argument: Sauberes Grundwasser ist das Ergebnis biologischer Vorgänge, oder vereinfacht ausgedrückt, „nur gesunde Grundwasserökosysteme liefern auch sauberes Trinkwasser". ◂

Dr. Hans Jürgen Hahn

Dr. Hans Jürgen Hahn ist Limnologe und Ökologe und arbeitet als Privatdozent im Institut für Umweltwissenschaften am Campus Landau. Er befasst sich heute vor allem mit der Ökologie des Grundwassers, der Quellen und der Bachsedimente aber auch mit der Biologie des Trinkwassers. Wichtig ist für ihn immer die Frage nach dem Schutz der aquatischen Lebensräume, deren rechtlicher Situation und der praktischen Umsetzung des Naturschutz- und Umweltrechts.

Quellen

Hahn (2015), Grundwasser – die Tiefsee des Festlandes. In: Wissensgesellschaft Pfalz, Schriftenreihe 1927-2015, Bd. 116

Schmidt et al. (2013), Ökologische Bewertung des Grundwassers: „Stygoregionen" als biogeographische Referenzen für den Lebensraum Grundwasser, Korrespondenz Wasserwirtschaft, 2013 (6), Nr. 7

UNTER DER ACKER-OBERFLÄCHE

Verlieren wir, was wir noch gar nicht kennen?

Die ungeheure Anzahl der verschiedenen Mikroorganismen, die in Böden vorkommen und ihre Wechselbeziehungen untereinander, erschließen sich der Wissenschaft erst langsam. Ihre Gesamtheit, das Mikrobiom, spielt eine Schlüsselrolle für die Bodenfruchtbarkeit. Mit moderner DNA-Analytik und Methoden der Bioinformatik kommen Forscherinnen und Forscher diesem dynamischen Wirkungsgefüge auf die Spur.

von Christoph C. Tebbe

Die Vielfalt der Mikroorganismen im Boden, das sog. Bodenmikrobiom, ist unfassbar groß: In einem einzigen Gramm Acker-, Grünland- oder Waldboden leben Milliarden Bakterienzellen tausender Arten. Dazu kommen Millionen von Archaeen, Lebewesen, die Bakterien ähneln, mit ihnen aber nur wenig verwandt sind. Auch Pilze mit ihren langen Zellfäden (Myzelien) gehören dazu. Außerdem die bisher wenig untersuchten Protisten – Einzeller, die man weder den Pflanzen, Pilzen noch den Tieren zuordnen kann. Und schließlich die kaum erforschten Boden-Viren. Jede dieser Gruppen erfüllt wichtige ökologische Funktionen, und praktisch immer bilden sie komplexe Lebensgemeinschaften, die die Ökosysteme der Böden stabilisieren. Doch die zunehmende Geschwindigkeit der Umweltveränderungen könnte dazu führen, dass sich diese für uns nützlichen Leistungen der Mikroorganismen in Zukunft verringern.

Ein fruchtbarer Boden mit seinem typischen Porenraum, mit organischen Substraten und einer Krumenstruktur bietet ideale Lebensbedingungen für ein vielfältiges Mikrobiom, das seinerseits die Bodenstruktur fördert und Schadstoffe abbaut. Landwirtschaftliche Bodenbearbeitung kann diese Leistungen fördern, aber auch gefährden. Wenn zum Beispiel schwere Landmaschinen zur falschen Zeit über den Acker fahren, zerstört dies die Porenstruktur und führt dazu, dass Sauerstoff-abhängige Mikroorganismen durch solche ersetzt werden, die Säuren oder klimaschädliche Gase produzieren. Wird der Boden durch häufiges Pflügen gestört, entwickelt sich wahrscheinlich auch das Mikrobiom anders als bei pflugloser Wirtschaftsweise. Und nicht zuletzt hat der regelmäßige Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln einen Einfluss auf das Mikrobiom – ob positiv oder negativ, darüber wird gestritten.

Das komplexe Zusammenspiel wird gerade erst sichtbar

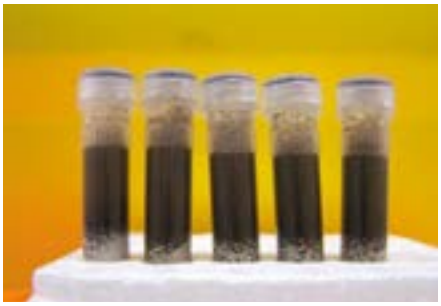
Dank moderner Hochdurchsatzanalysen der Organismen-DNA im Boden ist es heute möglich, die komplexe Zusammensetzung und Veränderlichkeit von Bodenmikrobiomen zu erfassen. Aus jeder Bodenprobe lassen sich Millionen verschiedener DNA-Abschnitte dokumentieren. Die Bioinformatik hilft dabei, der DNA genaue Informationen zu entlocken. Trotzdem sind die Bodenmikrobiome noch eine große Unbekannte.

Die meisten dieser mit DNA-Analysen nachweisbaren Mikroorganismen sind in ihrer Biologie noch nicht bekannt, denn sie lassen sich nicht in Petrischalen im Labor kultivieren und detailliert untersuchen. Von vielen im Boden dominant vorkommenden Arten weiß man nicht viel mehr, als dass sie anders sind als ihre bisher bekannte Verwandtschaft. Mehr als 60 % der in der DNA enthaltenen Informationen können wir selbst mit der besten Bioinformatik noch nicht verstehen. Damit bleibt ihre Bedeutung für die Funktion von Agrarböden zunächst verborgen.

Doch das Wissen wächst dynamisch, denn praktisch jedes neu charakterisierte Metagenom (die Gesamtheit der DNA-Informationen vieler Organismen in einer Analyse) wird in internationalen genetischen Datenbanken gespeichert und der wissenschaftlichen Gemeinschaft für weitere Analysen zur Verfügung gestellt. So werden die Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Bodenmikrobiomen immer klarer, letztendlich auch mit dem Ziel, die Leistungsträger unter den Mikroorganismen kennenzulernen sowie Maßnahmen für ihren Schutz oder ihre Förderung für eine ökologisch verträglichere Landwirtschaft treffen zu können.

Veränderungen der Bodenmikrobiome erfassen

Das Thünen-Institut für Biodiversität hat in den letzten Jahren konkrete Beiträge geleistet, diese neue Technologie weiterzuentwickeln. Dabei ging es um Fragen, wie man repräsentative Bodenproben für Mikrobiom-Analysen im Feld entnimmt, lagert, für DNA-Analysen aufarbeitet und bioinformatisch auswertet. Oder welche Ergebnisse man aus älteren Bodenproben gewinnen kann, die über viele Jahre gelagert wurden. Nicht zuletzt geht es



In jedem Gramm fruchtbarem Boden gibt es eine nahezu unübersehbare Menge an Bakterien, Pilzen, Viren und anderen Mikroorganismen. FOTO LINKS: MICHAEL WELLING, FOTO OBEN RECHTS: THÜNEN-INSTITUT FÜR BIODIVERSITÄT
Roh-DNA-Extrakte aus verschiedenen Bodenproben. FOTO OBEN LINKS: THÜNEN-INSTITUT FÜR BIODIVERSITÄT

um die Frage, ob es im Mikrobiom Indikatoren gibt, anhand derer sich die Gefährdung oder auch die Regeneration eines Bodens erkennen lassen.

Im Rahmen der aktuell beginnenden zweiten bundesweiten Bodenzustandserhebung Landwirtschaft (BZE II) werden vom Thünen-Institut erstmals für Deutschland auch Daten zur möglichen Veränderung der Mikrobiome erhoben – Langzeitprozesse, die stark durch Landnutzungsänderungen und Klimawandel beeinflusst sind.

Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) wird am Thünen-Institut für Biodiversität erforscht, warum so viele unterschiedliche Mikroorganismen-Arten überhaupt nebeneinander im Boden existieren können und was diese Lebensgemeinschaften zusammenhält. So konnte gezeigt werden, dass sich viele Mikroorganismen bevorzugt an bestimmte Partikeloberflächen von Sand, Schluff oder Ton anheften. Damit kann man abschätzen, welche Organismen und letztendlich welche Leistungen verloren gehen, wenn z. B. durch Winderosion Bodenpartikel wie Schluff abgetragen werden. Dank einer neuen Technik lassen sich heute Mikrobiome auch aus einzelnen Bodenaggregaten charakterisieren. Das eröffnet die Möglichkeit für Netzwerkanalysen, um damit Organismen zu erkennen, die die Mikrobiome zusammenhalten. Dabei wurden am Thünen-Institut Arten entdeckt, die ihre Nachbarn mit wertvollen Aminosäuren füttern und es den Profiteuren damit ermöglicht, sich effizienter um andere Aufgaben zu kümmern, zum Beispiel dem Abbau von Schadstoffen. Versuche zu Untersaaten und Stickstoffdüngung ergaben: Übermäßige Düngung schwächt die Netzwerkstrukturen des Mikrobioms – was vermutlich deren Zusammenwirken verschlechtert.

Ergebnisse der aktuellen Forschung können möglicherweise dazu beitragen, leistungsfähige Mikrobiome oder deren mikrobielle Produkte zu entwickeln, die die Fruchtbarkeit der Böden erhöhen oder aber den Bedarf an chemischem Pflanzenschutz reduzieren können. ◂

Prof. Dr. Christoph C. Tebbe

Prof. Dr. Christoph C. Tebbe leitet die Forschungsgruppe Soil Microbial Ecology im Thünen-Institut für Biodiversität. Sein wissenschaftlicher Schwerpunkt liegt auf der Erforschung von Bodenmikrobiomen, ihrem Einfluss auf die Ökosysteme und wie die Biodiversität des Bodens sich mit den Umweltbedingungen verändert. Er ist auch Professor für Mikrobiologie an der TU Braunschweig.

christoph.tebbe@thuenen.de

Nachdruck aus Wissenschaft erleben (2023/1), dem Magazin des Thünen-Instituts.

ALTLASTEN IM STADTGEBIET

Das Erbe in Braunschweigs Boden

Seit Jahrtausenden erfindet der Mensch neue Dinge, um die Probleme seines Alltags zu lösen. Während Holz- und Steinwerkzeuge nützliche Begleiter der Frühmenschen waren, die für ihre Umwelt insgesamt wohl ohne größere Folgen blieben, haben industrielle Aktivitäten einen deutlicheren Fußabdruck hinterlassen. Gefährliche Reste vergangener Zeiten finden sich fast überall in Deutschland im Boden und haben einen Namen: Altlasten.

von Dennis Zellmann

Auf dem ehemaligen Voigtländer-Gelände wurde 2023 der Boden vollständig ausgetauscht.
FOTO: STADT BRAUNSCHWEIG

Im seit 1999 geltenden Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) ist der Altlasten-Begriff definiert:

„Altlasten im Sinne dieses Gesetzes sind […] Grundstücke, auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind […], und […] Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist, […] durch die schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den einzelnen oder die Allgemeinheit hervorgerufen werden."

Übersetzt heißt das: Altlasten sind Orte, an denen der Boden durch den Umgang mit Abfall oder gefährlichen Stoffen kontaminiert wurde. Das betrifft insbesondere Deponien (Altablagerungen), Industrieanlagen oder ehemalige Militärstandorte (Altstandorte). Als Folge von Altlasten kann das Grundwasser belastet sein.

Altlasten im Braunschweiger Stadtgebiet

In Braunschweig gibt es ca. 2.000 Standorte, die altlastenverdächtig sind. Sowohl Gebiete mit potenzieller Belastung als auch Grundwasserkontaminationen stellt die Stadt Braunschweig im Internet auf jeweiligen Karten dar (1). Von „198 massiven Untergrundverunreinigungen", die „seit Ende der 80er Jahre […] bekannt" wurden, spricht der letzte Sachstandsbericht Altlasten der Stadt aus dem Jahr 2022. Hinzu kämen 387 Altablagerungen, zumeist mit Abfällen verfüllte Sand- und Tongruben. Das hohe Aufkommen solcher Altlasten in Braunschweig sei auf dessen Industriegeschichte zurückzuführen.

Der größte Teil der Altlasten geht auf Verunreinigungen mit Mineralölprodukten zurück, z. B. Kraftstoffen oder Lösungsmitteln. Auch halogenierte, meist chlorierte Kohlenwasserstoffe sind eine häufig auftretende Altlast. Aber auch anorganische Verunreinigungen wie Chrom oder Antimon treten auf.

Gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz müssen identifizierte Altlasten saniert werden. Laut Gesetz kommt der Verursacher dafür auf. Ist der Verursacher nicht mehr greifbar, haftet der aktuelle Eigentümer des betroffenen Grundstücks. In der Praxis liegen Verunreinigungen oft viele Jahre oder gar Jahrzehnte zurück und das Unternehmen, das einst die Verunreinigung verursachte, existiert nicht mehr. Ist doch jemand haftbar zu machen, kann die Sanierung großer Altlasten für die Betroffenen die Insolvenz bedeuten, da Bodenaushub und Grundwasserreinigung enorme Kosten verursachen. Um solche Folgen abzuwenden, wird die Sanierung großer Schäden regelmäßig durch Übereinkünfte zwischen Eigentümer der Fläche und öffentlicher Hand geregelt. Am Ende zahlt für die Sanierung von Altlasten also vielfach die Allgemeinheit – zumindest teilweise.

Sanierung: aufwendig und teuer

Ziel der Altlastensanierung ist es, dass von diesen keine Gefahren mehr ausgehen. Für die Sanierung gibt es verschiedene Möglichkeiten. Das geeignete Vorgehen ist jedoch immer von Fall zu Fall zu entscheiden. Dazu sind zunächst Untersuchungen erforderlich, die Art und Umfang der Altlasten klären. Bestenfalls können bereits Sicherungsmaßnahmen genügen, die langfristig die Ausbreitung oder den Austritt von Schadstoffen verhindern. Im einfachen Fall kann das ein leichter Abtrag des kontaminierten Bodens bzw. das Ausbringen sauberen Bodens sein. Bei schweren Fällen müssen die Schadstoffe versiegelt, eingekapselt oder durch Aushub des Bodens beseitigt werden. Auch das Ansaugen und Reinigen von Bodenluft und Grundwasser oder das Einleiten anderer Stoffe zum Abbau der Altlast, z. B. mineralölabbauender Mikroorganismen, sind Sanierungsmöglichkeiten.

Die Stadt hat in den vergangenen Jahrzehnten bereits mehrere Millionen Euro in die Sanierung von Altlasten investiert, hinzu kommen Mittel von Land und Bund. 114 der erwähnten 198 schweren Verunreinigungen hat die Stadt damit bereits saniert.

Spuren einstiger Industrien

Ein prominentes Beispiel für eine aufwendig sanierte Altlast ist das ehemalige Stibiox-Ge-

lände. Schon vor dem 2. Weltkrieg wurden dort große Mengen Antimon verarbeitet. Ein Element, das in seinen Eigenschaften und seiner Toxizität ähnlich dem Arsen ist. Antimon-haltige Stäube und Schlacken wurden auf dem Gelände gelagert oder im Umfeld verwendet. Als das Ausmaß der Antimon-Kontamination klar wurde, folgte beginnend mit ersten Untergrunduntersuchungen Anfang der 90er Jahre eine aufwendige Sanierung des Geländes, die erst 2015 mit abschließenden Luftschadstoffmessungen ihr Ende fand.

Zehntausende Tonnen kontaminierten Bodens wurden ausgetauscht, Gebäude entstaubt und zurückgebaut. Mit Antimon oder Schwermetallen kontaminierte Böden kann man jedoch nicht wie unseren Hausmüll einfach in einer Müllverbrennungsanlage verschwinden lassen. Die Kontamination ist für die Ewigkeit. Boden und Bauschutt wurden deponiert.

Anlage zur Entfernung von Chlorkohlenwasserstoffen aus dem Grundwasser in der Konstantin-Uhde-Straße.

FOTO: DENNIS ZELLMANN

Ein aktuelles Sanierungsprojekt ist das ehemalige Gelände des Kamera- und Objektivherstellers Voigtländer an der Berliner Straße. Boden und Grundwasser sind mit Chlorkohlenwasserstoffen belastet. Im Juni 2023 wurde bereits mit dem Austausch des Bodens begonnen. Die Reinigung des Grundwassers soll 15 Jahre in Anspruch nehmen. Anders als das Antimon aus der Stibiox-Sanierung lassen sich organische Schadstoffe oftmals durch unterschiedliche Behandlungsmethoden wieder aus Boden oder Grundwasser entfernen, ohne ihrerseits große Mengen an zu deponierendem Abfall zu verursachen. So sind auch zwischen Gördelinger und Breiter Straße sowie in der Konstantin-Uhde-Straße Anlagen zur Entfernung von Chlorkohlenwasserstoffen aus dem Untergrund vorhanden.

An der Frankfurter Straße wurde 2005 das ehemalige Gelände der Leuchtfarbenfabrik Buchler dekontaminiert. Auf dem Grundstück wurden vor 1945 Uranerze verarbeitet und deren Reste teilweise verkippt, sodass es zu einer flächigen radioaktiven Belastung kam. Viele weitere Sanierungsprojekte wurden bereits abgeschlossen oder laufen aktuell.

Ohne Aussicht auf Vollständigkeit

Eine Sanierung aller Altlasten erscheint aufgrund der schieren Menge kaum möglich: Um rund 15 Millionen Kubikmeter bzw. 24 Millionen Tonnen soll es sich handeln – und da sind nur solche eingeschlossen, für die die Stadt bereits eine Gefährdungsabschätzung vorgenommen hat. Da die Ablagerungen in der Regel mit sauberem Boden überdeckt wurden und teilweise keine gefährlichen Stoffe enthalten, besteht auch nicht in jedem Fall Handlungsbedarf.

Altlasten mahnen uns, aus der Vergangenheit zu lernen. Sie sind oft das Resultat fataler Fehleinschätzungen bzgl. der Gefährlichkeit oder Umweltverträglichkeit von Stoffen sowie aus heutiger Sicht mangelhafter rechtlicher Vorgaben. Obwohl wir inzwischen sowohl im Bewusstsein als auch in unserem Rechtssystem viele Schritte weiter sind, entstehen auch heute noch neue Altlasten, z. B. durch per- und polyfluorierte Alkylverbindungen, kurz PFAS. Im Sinne nachfolgender Generationen und zum Schutz unserer Lebensgrundlagen sollten zukünftig strenge gesetzliche Vorgaben und eine konsequent gedachte Kreislaufwirtschaft neue Sanierungsfälle verhindern. ◂

Link

(1) www.braunschweig.de/leben/umwelt_naturschutz/boden/altlasten.php

BRAUNSCHWEIGS UNTERGRUND

Die alten Okerkanäle
– Eine historische Erkenntnis

von Wolfgang Wiechers

Der Burgmühlengraben am Ruhfäutchenplatz, Domenico Quaglio, 1832 (Öl auf Leinwand, Städtisches Museum Braunschweig).
QUELLE: WIKIMEDIA COMMONS

„Reine, gesunde Luft, frisches, klares Wasser sind Forderungen der öffentlichen Gesundheitspflege, deren Notwendigkeit von keiner Seite bestritten wird. - Canalisation oder Abfuhr sind Schlagwörter städtischer Wahlprogramme geworden und man mag seine Blicke richten wohin man will, findet man das Bestreben, vorwaltend den Gesundheitszustand und dieses allen Menschen einzig gleichmäßig zukommende durch verbesserte Einrichtungen zu erhalten und zu erhöhen“, schreibt Johannes Dürkoop, Ingenieur und Maschinenfabrikant sowie herzoglicher Hoflieferant 1881 in einer ‚Denkschrift betreffend ein Projekt, die Umwandlung der Okerwiesen in einen See (Anmerkung Verf.: als Trinkwasserreservoir) mit Inseln in Verbindung mit einer neuen Wasserkunst sowie Canalisation und Drainage der Herzoglichen Haupt- und Residenzstadt Braunschweig‘. Diese Forderungen sind heute in Braunschweig und anderen deutschen Städten weitestgehend erfüllt.

Kleine Kulturgeschichte der Kanalisation in Deutschland

Andreas Hartmann, Geschäftsführer der Braunschweiger Stadtentwässerung, die 100 %ige Tochter von BS energy ist, fasst in seinem Aufsatz ‚Kleine Kulturgeschichte der Kanalisation in Deutschland‘ in der Vierteljahresschrift der Stiftung Braunschweiger Kulturbesitz (Ausgabe Sommer 2016) den Zustand der Abwasserableitungs- und -aufbereitung in der Einleitung wie folgt zusammen:

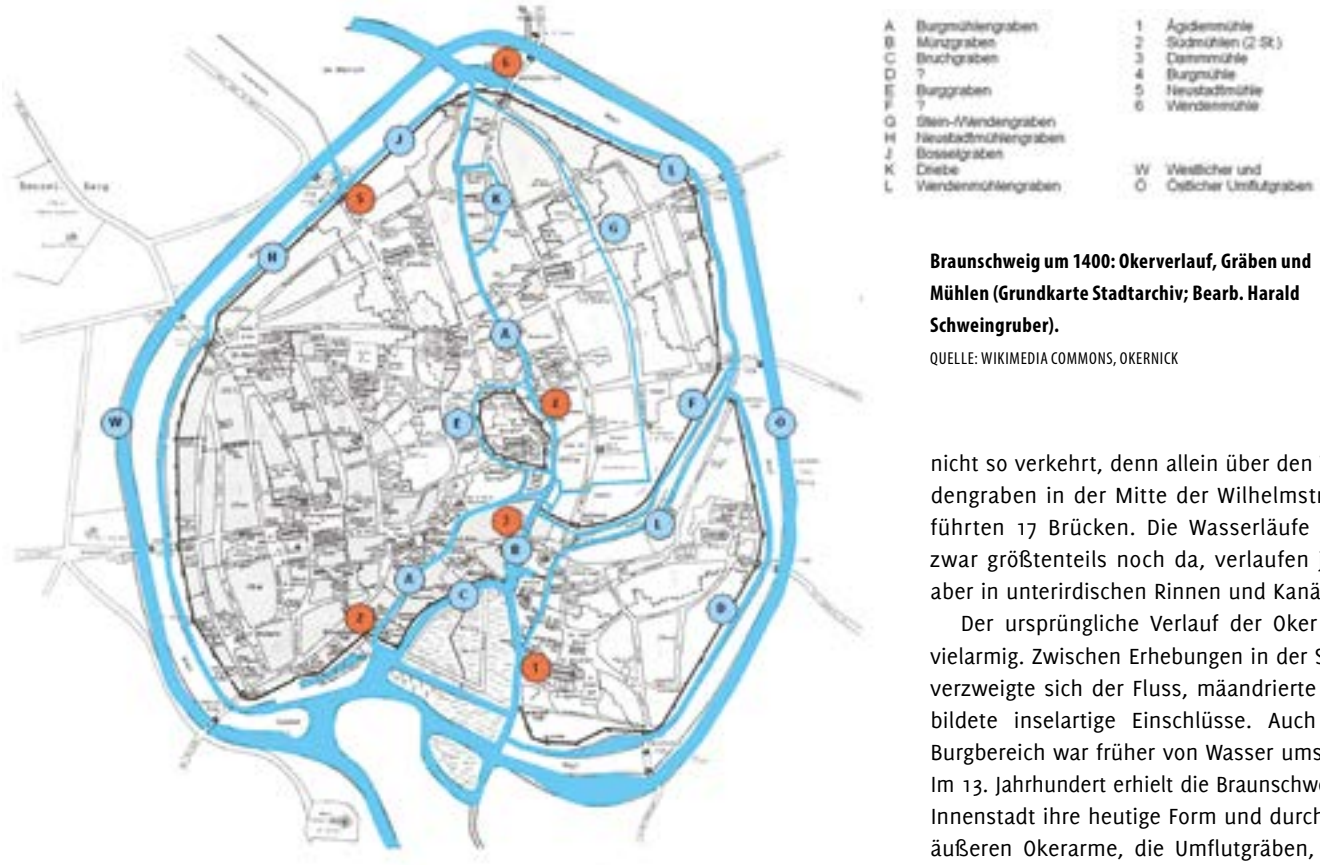
„Wo Menschen leben, entsteht Abwasser. Das war schon immer so. Doch der Umgang mit Abwasser hat sich geändert. Noch in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts stanken die Zustände buchstäblich zum Himmel. Schmutzwasser, Fäkalien und Tierkadaver wurden in den Städten bedenkenlos über die Rinnsteine entsorgt. Die Oberflächengewässer nahmen alles auf – aus den Augen, aus dem Sinn. Doch natürlich versickerte ein Teil des Abwassers und verseuchte das Grundwasser.

1892 forderte die Choleraepidemie in Hamburg mehr als 8.000 Tote. Erst mit dem Bau von Kanalisationssystemen, Reinigungs- bzw. Verwertungsverfahren und den Erkenntnissen des französischen Chemikers Louis Pasteur (1822 bis 1895), der die fatale Wirkung mangelnder Hygiene auf Gesundheit und Leben erkannte, bekam man die Schmutzseuchen europaweit in den Griff.“

Abwasserbeseitigung im alten Rom

Die Entwicklung der Abwasserbeseitigung erfolgte nicht kontinuierlich, sondern in Sprüngen. Wenn man bedenkt, dass schon in der Antike im alten Rom ein Abwassersystem erstellt wurde, das Vorbild für heutige Anlagen ist, wundert man sich, dass erst viel später, vor rund 150 Jahren, eine grundlegende Erneuerung auf diesem Gebiet stattgefunden hat. Die Römer bauten einen 4 Meter breiten und 4,20 Meter hohen zentralen Kanal. An ihn wurden sämtliche Abwasserleitungen angeschlossen. Der Kanal mündete in den Tiber. Dieses unterirdische Kanalnetz war Vorbild für viele Städte des Altertums. Mit dem Untergang des Römischen Reiches ging dieses Wissen weitgehend verloren. Die mittelalterlichen Städte versanken geradezu in Schmutz und Fäkalien, die in Gossen und Bächen entsorgt wurden.

In der industriellen Revolution, in der zu den menschlichen Aus- scheidungen noch die Industrieabfälle dazu kamen, wurden die unhygienischen Zustände mit Krankheiten und Epidemien so groß, dass unbedingt eine Lösung für die zunehmenden Schmutzwassermengen gefunden werden musste.



Braunschweig um 1400: Okerverlauf, Gräben und Mühlen (Grundkarte Stadtarchiv; Bearb. Harald Schweingruber).

QUELLE: WIKIMEDIA COMMONS, OKERNICK

Erste Kanalplanungen für die Innenstadt Braunschweigs

Die mittelalterlichen Gräben wurden nun umgebaut und überbaut, danach neue Kanäle geplant und realisiert. Außerdem entwickelte man Verfahren zur Reinigung des Abwassers, damit das Wasser wieder dem Kreislauf zugeführt werden konnte.

Louis Mitgau entwickelte 1869 die ersten großen Kanalplanungen für die Innenstadt Braunschweigs. Bereits 1895 konnten das Abwasserpumpwerk Uferstraße und die Rieselanlage Gut Steinhof in Betrieb genommen werden. Mit der neuen Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung ist das Durchschnittsalter der Menschen von 45 Jahren innerhalb von 100 Jahren auf 85 Jahre gestiegen. Von 1850 bis 1900 stieg die Einwohnerzahl Braunschweigs von 39.000 auf 128.000 und bereits 1926 wird die Grenze von 200.000 Einwohnern überschritten.

In der Kläranlage Steinhof wird heute das Abwasser nach neuen Methoden biologisch und mechanisch gereinigt. Zwei Drittel der Menge wird dann den Landwirten des Abwasserverbandes Braunschweig zur Bewässerung ihre Felder zur Verfügung gestellt, ein Drittel kommt auf die Rieselfelder. Es gelangt dort durch Versickerung und mittels Drainage in den Aue-Okerkanal und weiter in die Oker.

Die Okerkanäle im Einzelnen

Wie auch andere Städte wurde Braunschweig Venedig des Nordens genannt. Das war gar nicht so verkehrt, denn allein über den Wendengraben in der Mitte der Wilhelmstraße führten 17 Brücken. Die Wasserläufe sind zwar größtenteils noch da, verlaufen jetzt aber in unterirdischen Rinnen und Kanälen.

Der ursprüngliche Verlauf der Oker war vielarmig. Zwischen Erhebungen in der Stadt verzweigte sich der Fluss, mäandrierte und bildete inselartige Einschlüsse. Auch der Burgbereich war früher von Wasser umspült. Im 13. Jahrhundert erhielt die Braunschweiger Innenstadt ihre heutige Form und durch die äußeren Okerarme, die Umflutgräben, ihre Begrenzung. Erstmals versorgten die Gräben die Stadtbewohner mit Trinkwasser, führten aber auch die Abwässer ab. Als das nicht mehr tragbar war, wurde von 1871 bis 1905 die Verrohrung der Okerarme vorgenommen.

Durch eine Wasserrinne dargestellter Verlauf des Wendenmühlengrabens im Bereich Ottilienteil, Hinter Liebfrauen, links etwa der Standort der früheren Ägidienmühle, rechts das Konsumgebäude.
FOTO: OKERNICK

Der Burgmühlengraben wurde in einen 1.80 Meter hohen unterirdischen Kanal verlegt. Er fließt in der Höhe des Landgerichtes mit dem ebenfalls kanalisierten Münzgraben zusammen. An der Burg ist er noch als historisches Zitat, leider ohne Wasser, zu sehen. Der Neustadtmühlengraben beginnt sichtbar neben dem Rest der alten Stadtmauer am Gieseler. Das Stück bis zur Oker ist verrohrt. Bis zur Neustadtmühle verläuft er als offener Graben und geht dann in den ebenfalls offenen Bosselgraben über. Es sind die einzigen Gräben, die noch weitgehend offen verlaufen. Der Wendenmühlengraben ist fast ganz verrohrt. Nur im Bereich der Neuen Knochenhauerstraße ist er noch sichtbar. Der Wendengraben wurde schon 1826 kanalisiert.

Grabeninszenierungen

Es ist sehr wünschenswert, mehr Teile der Gräben wieder sichtbar zu machen, weil sie das Gesicht der Stadt so entscheidend geprägt haben. Aber das ist nicht einfach. Die gesamte Oberflächenentwässerung erfolgt heute noch über die Okerarme und Innenstadtkanäle. Aus dem Mischwasserkanalnetz übernehmen sie bei starken Regenfällen das überschüssige Mischwasser, das mit Fäkalien verschmutzt ist. Ein neues Pumpwerk in der Nähe des Gaußberges sorgt heute teilweise für eine mechanische Reinigung des Wassers, bevor es in den östlichen Umflutgraben abgeführt wird.

Weil die Gräben zu tief liegen, können sie nicht ohne weiteres wieder geöffnet werden. Um den Verlauf eines Teiles des Wendenmühlengrabens vor dem Konsumgebäude im Otilienteil im Bereich Hinter Liebfrauen

wieder deutlich zu machen, wurde oberirdisch eine mit Naturstein gefasste Rinne mit fließendem Wasser angelegt. Die Grabeninszenierung sollte noch bis zum Lessingplatz weitergehen, u.a. mit Einblicken in die mit unterschiedlichen Materialen gestalteten Kanäle. Leider hatte der damalige Gartenausschuss die Realisierung des zweiten Abschnitts verschoben, obwohl die erforderliche Grundstücksneuordnung schon vorbereitet war und Städtebauförderungsmittel für die Maßnahme zur Verfügung standen. Es sollte erst einmal eine Gesamtuntersuchung über die Innenstadt erfolgen und geprüft werden, ob an anderen Stellen auch Inszenierungen oder Öffnungen möglich sind. Leider hat die Untersuchung bis heute nicht stattgefunden.

Denkbar wäre auch eine Grabenöffnung oder -inszenierung im Bereich der vorgesehenen Bebauung am Großen Hof. Dort verläuft nämlich der verrohrte Burgmühlengraben. Für die Bebauung wird demnächst ein Architektenwettbewerb ausgeschrieben.

Viel mehr Einzelheiten über die Abwasserentsorgung und die Okerkanäle erfährt man in den drei Bänden mit dem Titel ‚Braunschweigs Unterwelt' von Wolfgang Ernst. Mit zahlreichen Karten, Plänen und Fotos beschreibt er eindrucksvoll, was sich unter der Erde in der Innenstadt abspielt.

Weitere Leitungen unter der Erde

Aber es sind noch viel mehr Leitungen, die im Erdreich verlegt werden. Dazu gehören z.B. Strom-, Gas-, Fernmelde-, Internet-, Fernwärme- und vor allem Trinkwasserleitungen. Wenn man sich das klar macht, wundert es nicht, dass es ständig so viele Baustellen gibt. Schließlich müssen ja die ganzen Netze instandgehalten werden.

Die Trinkwasserversorgung ist noch einmal besonders hervorzuheben, da ihre Entwicklung eng mit der Geschichte der Abwasserentsorgung zusammenhängt. Ihre dynamische Entwicklung verlief zeitgleich mit der Entwicklungsgeschichte der Abwasserentsorgung. Das in diesem Aufsatz auszubreiten, würde den gesteckten Rahmen sprengen. Aber ich kann gern die Lektüre der Umweltzeitung von Mai/Juni 2015 mit dem Titel ‚Die Stadt und ihr Wasser' empfehlen. Dort stellt Reinhard Siekmann in einer spannenden historischen Betrachtung mit dem Titel ‚Von Tweten und Pipen' die Entstehung der Versorgung der Braunschweiger Bürger mit sauberem Trinkwasser vor. ◂

Quellen

Denkschrift über eine neue Trinkwasserversorgung und Canalisation in Braunschweig von Johannes Dürkoop, 1881, Bibliothek TU BS als Download

Wikipedia: Geschichte der Oker in Braunschweig

Kleine Kulturgeschichte der Kanalisation in Deutschland, Andreas Hartmann, Geschäftsführer der Braunschweiger Stadtentwässerung (100 %ige Tochter von Braunschweig energy), erschienen in der Vierteljahreszeitschrift der Stiftung Braunschweiger Kulturbesitz, Ausgabe Sommer 2016

Braunschweigs Unterwelt, Band 1, Wolfgang Ernst, Verlag Appelhans

Umweltzeitung Mai/Juni 2015, Die Stadt und ihr Wasser

Umweltzeitung Nov./Dez. 2009, Wasser ist Leben

SOLVIS GmbH | Grotrian-Steinweg-Straße 12 | 38112 Braunschweig | info@solvis.de | www.solvis.de

STADTARCHÄOLOGIE: DER BRAUNSCHWEIGER HAGENMARKT

Unter dem Pflaster ...

... liegt die Geschichte der Stadt. Ein anschauliches Beispiel bietet der Hagenmarkt, das Zentrum des Weichbildes Hagen, im 12. Jahrhundert als eigenständige Stadt dicht bei den älteren Siedlungskernen Braunschweigs gegründet. Die Ausgrabung, über die hier gesprochen werden soll, fand in den Jahren 1980/81 statt.

Bei Archäologie denken manche noch an die ältere Schatzsuche, wie sie etwa Heinrich Schliemann betrieben hatte. Aber neben die Funde traten zunehmend die Befunde, die seit mindestens fünf Jahrzehnten die entscheidenden Erkenntnisse bei Ausgrabungen liefern. Zu ihnen gehören verschieden ausgebildete Erd-, Holz- und Pflasterschichten, die eine logisch nachvollziehbare Abfolge aufzeigen.

von Robert Slawski

Der Hagenmarkt im November 2023.
FOTO: ROBERT SLAWSKI

Den Anlass für die archäologische Untersuchung bildete die Ende der 1970er Jahre ins Auge gefasste Umgestaltung des weiträumigen Platzes, die in ihren Grundzügen bis jetzt erhalten ist. Die Auswahl der Grabungsfläche erfolgte pragmatisch. Die Hauptfläche wurde dort abgesteckt, wo eine dauerhafte Versiegelung geplant war. Das Areal befand sich ungefähr dort, wo heute eine Spur der Fahrbahn, die aus der Straße Hagenbrücke kommt, nach Süden in Richtung Bohlweg abzweigt. Die Tramtrasse via Hagenbrücke zum Radeklint existierte noch nicht. Daneben gab es auch historische Gründe. Rund 25 Meter westlich des Hauptportals der Katharinenkirche war einerseits mit einer älteren Platzstruktur zu rechnen, andererseits bestand die Hoffnung, wenig südlich auf die Grundmauern des mittelalterlichen Hagenrathauses zu stoßen. Diese Hoffnung erfüllte sich jedoch nicht.

Der Baubeginn von St. Katharinen fällt in die Jahre um 1200 AD (Anno Domini, oder anders: nach Christi Geburt). Der schrifthistorischen Überlieferung zufolge wurde die Braunschweiger Teilstadt ‚Hagen' von Herzog Heinrich dem Löwen gegründet, wohl um das Jahr 1160.

Das Siedlungsareal lag innerhalb der Flussaue, also im Bereich periodischer Überschwemmungen. Der Okerhauptlauf zog am Westrand des abgesteckten Handelsplatzes vorbei. Gab es vor der Stadtgründung eine Besiedlung? Diese Frage konnte durch die Ausgrabungen recht eindeutig mit einem Nein beantwortet werden. Die Flächengrabung umfasste rund 250 Quadratmeter, hinzu einige kleine Prospektionen am Südrand des Platzes. Insgesamt etwa ein Dreißigstel der heutigen Platzfläche. Nicht sehr viel, aber doch als repräsentativ anzunehmen.

Geschichte in Schichten

Das als Abbildung gezeigte Leitprofil, Länge knapp 5,5 Meter, kann als charakteristisch für weite Teile der gesamten Platzfläche angesehen werden. Zu erfassen allerdings nur dort, wo keine tieferreichenden Eingriffe erfolgten. Solch ein Profil ist als senkrechter Schnitt zu verstehen, etwa wenn ein Bagger einen tiefen Graben ziehen würde. Man erhält einen Einblick in den Schichtenaufbau von der Seite her. Tatsächlich jedoch ist die Darstellung nach und nach entwickelt worden, und zwar durch eine vorsichtige flächenhafte Abtragung. Dadurch kann sicher ausgesagt werden, dass es sich bei einem großen Teil der Befunde um einstige Platzoberflächen handelt.

Festzuhalten ist eben noch, dass die Nummerierung der Fundschichten keine historische Abfolge anzeigt, sie ist zum Teil erst im Nachhinein endgültig festgesetzt worden.

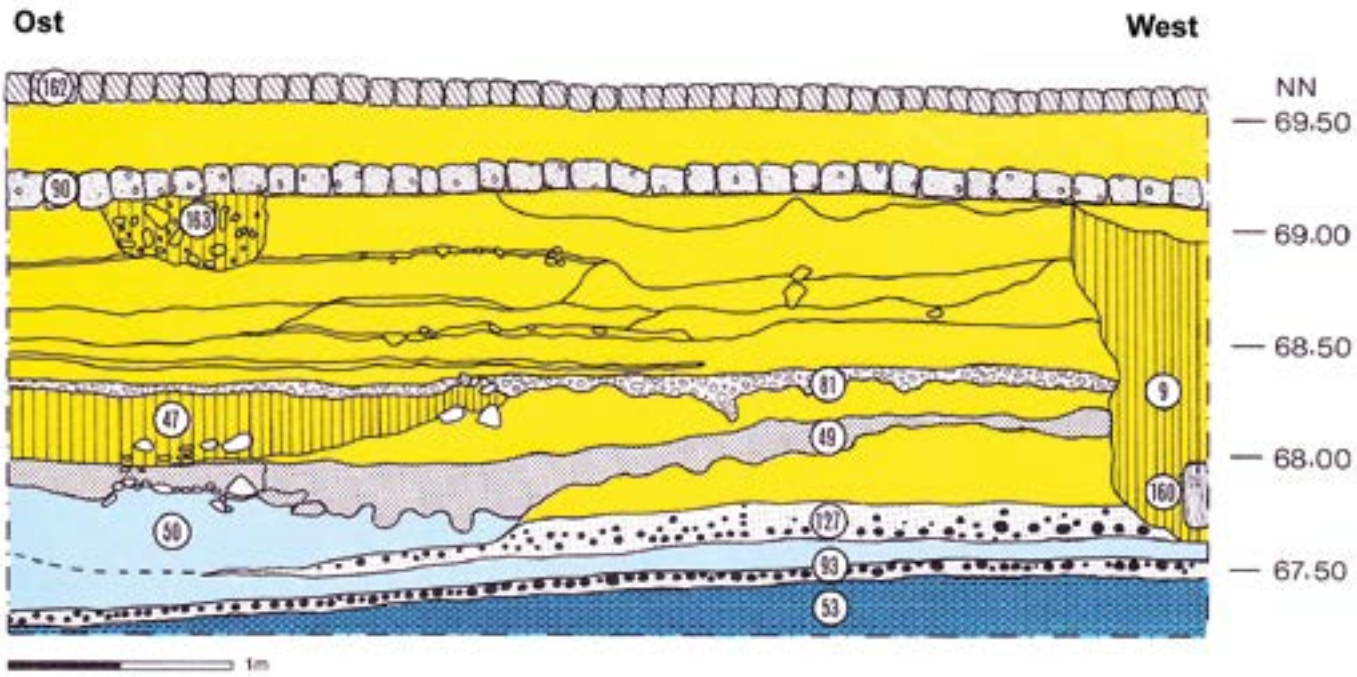
(162) Basaltpflaster

Dieses bildete die Platzoberfläche noch 1980/81. Kurz zuvor kurvten hier noch Stadtbusse in ihre Haltebuchten, die sich am Südrand des Hagenmarktes befanden. Das mit einer stärkeren, einheitlichen Sandschicht fundamentierte Pflaster ist um das Jahr 1864 verlegt worden, als die vorhandene Bebauung (Opernhaus bzw. Herzogliches Theater) beseitigt war und der Heinrichsbrunnen gerade errichtet wurde.

(90) Unregelmäßiges Mischsteinpflaster

Wir befinden uns nun im 18. Jahrhundert. Der Kontext ist eine staatliche Anordnung von 1755, die wichtigsten Straßen der Stadt mit festem Belag zu versehen, was sich in der Realisierung allerdings geraume Zeit hinzog.

Direkt unter der Pflasterung, also wenig älter, befindet sich eine Abfallgrube (163) und ein tief eingeschnittener Graben (9), an des-



Unter dem Braunschweiger Hagenmarkt. Stadtarchäologische Untersuchung 1980/81: Leitprofil, etwa 25 Meter westlich des Hauptportals von St. Katharinen. Erläuterung im Text.
QUELLE: RÖTTING 1985, FARBTAFEL 4A; NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE

sen Grund eine hölzerne Wasserleitung, eine sogenannte Pipe, verlegt ist (Nummer 160, in der Darstellung nur angeschnitten). Die tieferen Sandschichten unterhalb von (90) sind anscheinend in mehreren Phasen aufgetragen worden.

(81) Rogensteinpflaster

Mit dieser Schicht ist wieder ein sicher erfassbarer Begehungshorizont erreicht. Wir sind in der Zeit um 1300 AD angelangt. Die genaue zeitliche Einordnung bleibt schwierig. Sie wird, neben der aufgefundenen spätmittelalterlichen Keramik, vor allem mit den datierbaren Baumaßnahmen an St. Katharinen in Verbindung gebracht.

(49) Verhärteter Sand

Bei der stark verhärteten Oberfläche handelt es sich um einen weiteren Begehungshorizont, der auf etwa 1240 datiert wird. Im östlichen Teil des Profils deutet sich eine ältere Rinne an (50), die wahrscheinlich zeitweilig als Hochwasserablauf gedient hat.

(127) (93) Knüppeldecken

Im Profil erscheinen lediglich kleine schwarze Kreise, die den Querschnitt von armdicken, 2 bis 3 Meter langen Hölzern zeigen. Der Befund wurde in der Hauptgrabung flächenhaft angetroffen und trat auch an anderen Stellen des Platzes in etwa 2 bis 2,5 Metern Tiefe auf.

Wir sehen hier die ersten Maßnahmen, um die Auenfläche auch bei Feuchtzuständen begehbar zu halten. Der Platz wurde immer noch zeitweilig überschwemmt, obwohl mit ersten wasserbaulichen Maßnahmen schon zu Siedlungsbeginn um 1160 AD zu rechnen ist. Die Schicht (53) bildet das ursprüngliche Auensediment, in dem keine wesentlich älteren Siedlungsspuren auftraten.

Insgesamt lässt sich die Aufhöhung, die der Hagenmarkt erfahren hat, mit 2 bis 3 Metern angeben. Die höchsten Werte ergeben sich am Westrand des Platzes, wo eine geneigte Böschung zum Oker-Hauptlauf bestand. Die Befunde repräsentieren rund 800 Jahre Geschichte. In dieser langen Zeit hat sich die Nutzung des Platzes mehrfach verändert. Etliche Fragen der mittelalterlichen Geschichte sind weiter offen, wie etwa nach dem Rathausbau oder auch nach dem Marktbrunnen.

Und heute?

Der aktuelle Wunsch nach einer Neugestaltung des Hagenmarktes wurde bekanntlich durch ein Naturereignis ausgelöst, durch den Sturm Xavier am 5. Oktober 2017. Von den Mitte der 1980er Jahre gepflanzten 47 Robinien stürzte ein Drittel um, weitere mussten später wegen mangelnder Standsicherheit gefällt werden. Heute sind noch 13 Robinien zu zählen. Die Frage, warum gerade diese Bäume fest verwurzelt stehen blieben, die anderen jedoch nicht, wurde bisher nicht gestellt.

Mit Blick auf die archäologischen Befunde lässt sich eine Hypothese formulieren: Die unsichtbar geschwächten Bäume konnten die gepflasterten oder stark verfestigten Untergrundschichten mit ihrem Wurzelwerk nicht durchdringen. Als Folgerung wäre abzuleiten, bei künftigen Baumpflanzungen jeweils eine überaus große und tiefe Pflanzgrube auszuheben – und dabei wird zugleich eine archäologische Befunderhebung möglich. Im besten Falle kann die Öffentlichkeit dazu eingeladen werden, eine solche Art von historischer Stadterkundung mitzuverfolgen. Neugier und Forschungsgeist sowie das Interesse an der eigenen Stadtgeschichte könnten hier also noch ein weites Betätigungsfeld finden. Ein ‚Reallabor' sozusagen. ◂

Quellen und Hinweise

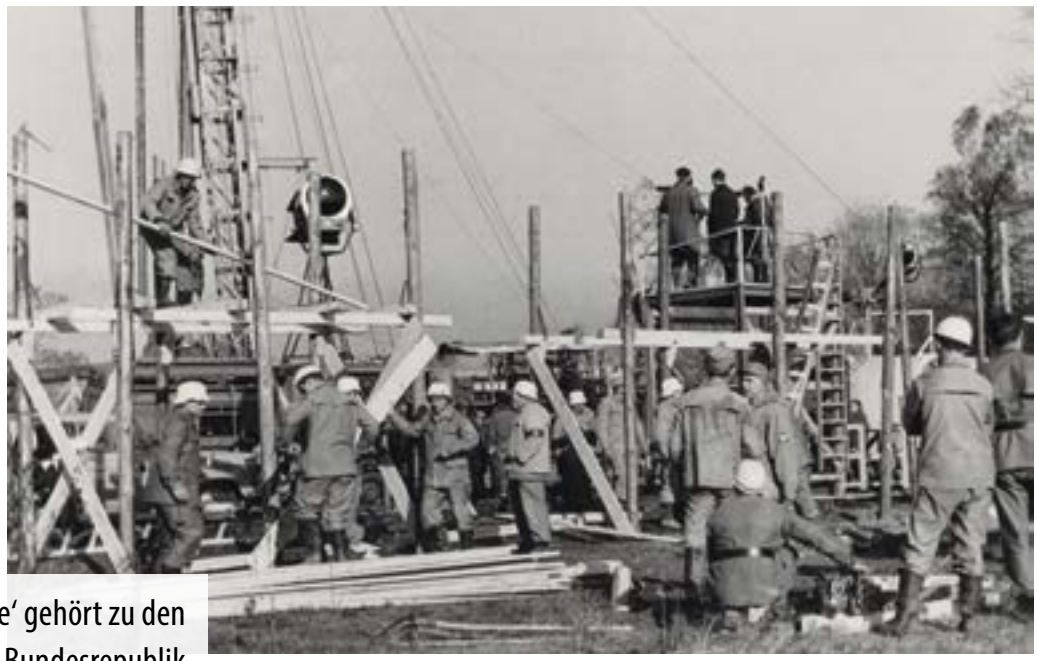
Hartmut Rötting, Stadtarchäologie in Braunschweig (Arbeitsbericht 1976-1984), Hameln 1985. Besonders S. 24-26 (mit Abb. 12, Knüppellagen), S. 126-128 (Grabungsregest) sowie Farbtafeln 2 und 4a.

Dr. Michael Geschwinde ist seit 1993 Bezirksarchäologe mit Sitz in Braunschweig, Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege. Ihm ist für die Abdruckerlaubnis des gezeigten Profilschnittes zu danken.

Dr. Karsten Kablitz war ebenso wie der Verfasser 1981 an der Grabung Braunschweig-Hagenmarkt beteiligt. Seine Promotion entstand später nach einer großflächigen Ausgrabung im Bereich des heutigen Großkinos an der Langen Straße. Herrn Kablitz danke ich für seine ausführliche stadtarchäologische Beratung.

DAS WUNDER VON LENGEDE

Wie kam es 1963 zum Grubenunglück?



Ohne Unterlass bohren die Einsatzkräfte nach den Verschütteten in der Erzgrube von Lengede.
QUELLE: THW/HISTORISCHE SAMMLUNG

‚Das Wunder von Lengede' gehört zu den Gründungsmythen der Bundesrepublik Deutschland. Am 24. Oktober 1963 drangen etwa 500.000 Kubikmeter Wasser und Schlamm in die Erzgrube Mathilde in Lengede-Broistedt ein. Von der 100 Meter-Sohle bis zur 60 Meter-Sohle wurde das Bergwerk komplett geflutet. Das Wasser stammte aus einem Klärteich, der zuvor als Tagebau genutzt wurde und über einen schräg verlaufenden Stollen, einen sogenannten Bremsberg, mit der Grube verbunden war. 79 Kumpel konnten sich innerhalb kurzer Zeit selbst retten. Nach mehreren Anläufen wurden am 7. November 11 Bergleute aus 60 Meter Tiefe geborgen. In den Tagen zuvor waren bei zwei anderen Rettungsbohrungen bereits 10 Verschüttete gerettet worden. 29 Kumpel kehrten nicht heim.

von Friedhart Knolle

Bei Recherchen der NDR-Reporterin Hanna Legatis kam der Autor 2013 mit dem Thema intensiver in Kontakt. Egal ob Knappenverein, Bürgermeister oder die Nachfolgefirma – niemand wollte sich so recht zu den Ursachen des Unglücks äußern. Also war der NDR auf der Suche nach jemandem, der sich mit der Sicherheit unter Tage auskennt und praktische Erfahrungen hatte. Da wir beide schon einmal zu einem ähnlichen Thema zusammengearbeitet hatten, fragte sie mich an. So hatte ich begonnen, mich in das Thema einzulesen.

Bei der Ilseder Hütte, beziehungsweise der ehemaligen Preussag, gibt es angeblich keine Akten mehr zum Unglück. Das war schon damals kaum glaubhaft. Diese Bergwerksverwaltungen sind wie Behörden organisiert und haben ein sehr großes Gedächtnis. Das ließ uns zweifeln. Ich wusste ja, dass es zu großen Unglücken in der Regel Untersuchungskommissionen gibt, egal wo auf dieser Welt dieses Unglück geschieht. Es musste also einen Abschlussbericht geben. Dann haben wir also begonnen zu recherchieren und mit Erstaunen festgestellt, dass dieser Bericht im Bergarchiv in Clausthal-Zellerfeld lag. Wir haben also Einsicht beantragt und einen Tag im Archiv verbracht.

Es war erstaunlich, dass es bisher kein weiteres Interesse an dieser Akte gab. Wir waren auf dem Ausleihzettel die ersten, die sich eingetragen haben. Fünfzig Jahre lag dieser Bericht im Archiv und offenbar hatte niemand hineingeschaut. Wir reden hier vom offiziellen Abschlussbericht der Untersuchungskommission. Vielleicht liegt es daran, dass keinem bewusst war, welche Brisanz in diesem Papier liegt.

Was macht diesen Bericht nun so relevant? In der Darstellung der Ursachen und der Bewertung des Verhaltens der Firmenleitung ist der Bericht sehr offen und deutlich. Es hat auch Untersuchungen durch die zuständige Staatsanwaltschaft gegeben. Staatsanwalt Erich Günther Topf war seinerzeit bemüht, die Verantwortlichen zu benennen und er war in seiner Beurteilung sehr eindeutig. Es ist aber nie ein Hauptverfahren eröffnet worden, es fand nie eine Verhandlung statt.

Das Ergebnis unserer Recherchen: Lengede war nicht nur ein Unglück und nicht nur eine heroische Rettungsgeschichte. Hier wurde fahrlässig gehandelt. Die Fehler waren so eklatant, dass man zu keinem anderen Urteil kommen kann.

Der ausgeerzte Tagebau der Grube hätte nie als Klärteich genutzt wer-

den dürfen, er war ja immer noch über den Schrägstollen mit der Grube verbunden. Das Bergamt hätte schon damals eine vollständige Verfüllung des Stollens durchsetzen müssen. Stattdessen ist der Klärteich nur mit einer Tondichtung – gewissermaßen mit einer Plombe – vom Bremsberg getrennt worden. Selbst bei diesem Verfahren hat die Hütte noch gespart und nur das Nötigste gemacht – weniger als der damalige Gutachter empfahl. Diese Plombe ist am 24. Oktober 1963 gebrochen und so kam es zur Katastrophe.

Die Fahrlässigkeit ging aber weiter. Noch vor dem Hauptunfall hat es mehrere Wassereinbrüche gegeben und alle, Firma wie Bergamt, hätten gewarnt sein müssen. Im Ort gab es bereits Spekulationen und unter den Kumpels wurde schon gerätselt, wohin man sich flüchten sollte, wenn die große Flut kommen würde. Auch das steht im Bericht. Aber es ist nichts passiert, wobei ich mir auch vorstellen kann, dass alle oder zumindest ein Teil der Wassereinbrüche dem Bergamt gar nicht gemeldet wurden.

Dass nie ein rechtliches Verfahren eröffnet wurde, kann man vielleicht nur aus der Zeit heraus verstehen. Es war die Zeit des Wirtschaftswunders und da wäre solch ein spektakuläres Gerichtsverfahren nur störend gewesen. Außerdem erschloss der Schacht Mathilde ein sehr gutes Eisenerzrevier und er ist nach dem Unglück sukzessive zur modernsten und effektivsten Eisenerzgrube Europas ausgebaut worden. Sicherlich war auch der Lobbydruck hinter den Kulissen extrem stark. Ich denke, dass alle Verantwortlichen der Grube und beim Bergamt heute mit Sicherheit vor Gericht landen würden.

Das Wunder von Lengede wäre also nicht nötig gewesen, wenn die Verantwortlichen ihren Pflichten nachgekommen wären. Es fällt mir daher schwer, von einem Wunder von Lengede zu sprechen. Ich möchte lieber von einer programmierten Katastrophe sprechen. Auch die wundersame Rettung möchte ich nur eingeschränkt gelten lassen. Die Werksleitung wollte die Bergungsarbeiten schon zwei Tage nach dem Unglück einstellen. Nur der Druck der Bergleute hat dafür gesorgt, dass die Bohrungen nicht eingestellt wurden. Aus meiner Sicht hätten noch mehr Verschüttete gerettet werden können. So sind später drei Tote geborgen worden, an deren Bartwuchs man nachvollziehen konnte, dass auch sie am 7. November noch gelebt haben. Und wir sollten nicht vergessen, dass aus dem Alten Mann zwar 11 Bergleute gerettet werden konnten, dort aber 10 Verschüttete während des Wartens auf Hilfe verstorben sind. Wenn es ein Wunder von Lengede gegeben hat, dann haben es die Kumpel mit ihrer Beharrlichkeit möglich gemacht. Für mich sind sie die Helden. Einer von ihnen lebt noch und kann berichten.

Erstaunlich ist, dass die Vertuschungsgeschichte des ‚Wunders von Lengede' so lange nachwirkt. In Wirklichkeit ist es eine Kriminalgeschichte. ◂

Tipp:

Museum ‚Wunder von Lengede', Erzring 2, 38268 Lengede
Informationen unter www.lengede.de

HALBBUNKER

Aus der Zeit gefallen ins Hier und Jetzt

von Corinna Hörster

Überbleibsel einer grausamen Zeit voller Leid – Fundstücke eines Sonntagsspaziergangs.

FOTOS: DIRK NOWAK

Sonntag. Ein Spaziergang sollte es werden - beschaulich und unaufgeregt, als Abschluss eines ruhigen Wochenendes irgendwo in einem kleinen Waldstück bei Salzgitter. Vom Wegesrand kaum wahrzunehmen, starrte ein Loch aus steinernen Resten in das fahle Sonnenlicht. Direkt dahinter lag – vor lauter Grün mehr zu ahnen als zu sehen – ein langgestreckter, schwarz gestrichener Bau. Auf dem gewölbten Dach hatten sich Moos und andere Pflanzen angesiedelt und das Gebäude fast vollständig überwuchert.

Der nasse Waldboden und die niederliegenden Äste luden nicht gerade dazu ein, den Weg zu verlassen, wäre da nicht die immerwährende menschliche Neugier. Mit Gestrüpp in den Haaren, standen wir wenige Augenblicke später direkt vor dem Loch: Ein ca. 2 Meter hoher Gang bahnte sich flach abfallend seinen Weg unter die Erde. Überall lagen herausgesprengte Betonteile am Boden oder ragten aus den grauen Seitenwänden. Es war ein Tunnel oder Stollen, vielleicht zu einem alten Bergwerk oder etwa der Zugang zu dem schwarzen langen Gebäude? Dieses sah so aus, als läge es - äußerlich fast intakt – halb unter der Erde? Hier standen keine Schilder, nichts wies darauf hin, um was es sich tatsächlich handelte.

Krieg ist real – immer

Im Internet wurden wir schnell fündig. Das dunkle Gebäude und auch der Gang waren Überbleibsel einer grausamen Zeit voller Leid. Umliegend hatte es einige Arbeits- und Konzentrationslager sowie ein altes Krankenhaus gegeben. Damals fürchteten hier unzählige Menschen um ihr Leben, sind in die lange Röhre geflüchtet, um den Bomben zu entkommen.

Mit diesem Wissen verlor sich die Beschaulichkeit und die Ruhe dieses Tages verflog schlagartig. Bilder formten sich im Kopf – und davor schoben sich die TV-Nachrichten der letzten Wochen und Tage: Bomben, Flucht, Tod, Trauer und die Angst um Angehörige und Freunde. Diese alten, fast vergessenen Gebäude in greifbarer Nähe machen vieles bewusster und erinnern an Dinge, die sich nie wiederholen dürfen – weder hier noch anderswo! Nachdenklich traten wir den Weg nach Hause an.

Tage später kam die Nachricht, dass in Braunschweig zwei Bomben entschärft werden. Der Kopf fügt still hinzu: Anderswo werden gerade jetzt welche abgeworfen. Der Spaziergang wirkt nach … Krieg kennt nur Verlierer. ◂

UNSER HANDWERK

- klassisches Maurerhandwerk: Sanierung, Altbau- und Denkmalpflege
- schöne Wände und edle Oberflächen
- wohngesunde Baustoffe – Lehmbau

UNSERE BERATUNG

- Expertisen zu Bauteilen und Bausubstanz
- Beratung zu Ihrer geplanten Maßnahme
- Inaugenscheinnahme bei Hauskauf

BAUWERK
Werte erhalten

Meisterbetrieb Sven Jastschemski
Dorfstraße 24, 38368 Ahmstorf
Tel. 05365 7349, info@bauwerk-baut.de
www.bauwerk-baut.de

PORTRÄT: Moorböden – die unterschätzten Klimaretter

Biologin und Leiterin des Greifswalder Moor Centrum Dr. Franziska Tanneberger, geboren am 3. Januar 1978 in Berlin, Deutschland

von Nora Roesky

ILLUSTRATION: NAÉMI BUDDRUHS

Moore stellen, wenn sie nass und intakt sind, die größte Kohlenstoffsenke der Landlebensräume dar. Trockengelegt hingegen kommt es zur gegenteiligen Wirkung. Innerhalb der EU hat Deutschland durch trockengelegte Moore mit einem Ausstoß von 53 Mio. Tonnen CO_2-Äquivalenten den höchsten Anteil. Trockengelegte Moore werden und wurden zum Beispiel für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Siedlungen oder Torfabbau genutzt. Und da liegt die Crux. Denn um das Übereinkommen von Paris und damit die Einhaltung unseres 1,5 Grad Celsius-Zieles zu erfüllen, ist die Wiedervernässung der Moore ein zentraler Baustein. Gleichzeitig müssten Teile der aktuellen Landwirtschaftsflächen auf Paludikulturen (land- und forstwirtschaftliche Nutzung nasser Moorstandorte) umgestellt, Teile von Städten müssten abgebaut und wiedervernässt werden.

Ein Spannungsfeld, in dem Dr. Franziska Tanneberger seit 2015 als Leiterin des Greifswalder Moor Centrum wirkt.

„Nachhaltigkeit ist – neben dem friedlichen Zusammenleben – eine der größten Herausforderungen für uns Menschen. Beides fängt immer bei uns und im Kleinen an. Und hilft uns, die großen Linien und unsere Verantwortung für alle nachfolgenden Generationen zu sehen.“

Geboren in Berlin-Pankow, wuchs sie in der damaligen Hauptstadt der DDR auf. In den Ferien gab es für sie das Kontrastprogramm in trockenen und nassen Mooren auf Usedom. Nach der Schule studierte sie Landschaftsökologie und Naturschutz in Greifswald, wo sie auch heute wieder lebt und arbeitet. Moorökologie war an der Uni ihr Hauptfach und nicht nur wegen des Fachs, sondern auch wegen der Menschen, die in diesem Bereich arbeiten, empfindet sie ihre Arbeit als positiv. Außer Berlin und Greifswald gab es noch weitere Arbeitsorte in ihren Leben: Als Gutachterin wirkte sie in Naturschutzprojekten in Polen und Belarus sowie beim Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung Leipzig.

Heute ist sie entweder zu Gast bei Landwirten oder Wasserwirtschaftlern, hält Vorlesungen, ist beschäftigt in der Forschung an der Universität Greifswald oder sie ist unterwegs zu Feldstudien in einem der vielen deutschen Moore. Die Wiedervernässung von Mooren und die Nutzbarmachung im nassen Zustand ist ihr Forschungsschwerpunkt. 2023 wurde sie von Bundeskanzler Olaf Scholz für drei Jahre in den Rat für nachhaltige Entwicklung berufen. ◂

Ecki's kleine Fahrrad-Welt
WIR STEHEN IHNEN MIT RAD UND TAT ZUR SEITE
Fahrräder aus Holz: nachwachsender Rohstoff

Nachhaltig innovativ: MY ESEL
Holz ist nicht nur nachwachsend, sondern auch steif und flexibel zugleich. Ideal für Fahrradrahmen. Vibrationen und Unebenheiten werden gedämpft und maximale Laufruhe garantiert. Du wirst es lieben. Jetzt probefahren!
Oststraße 2c · 38122 BS-Broitzem · Tel. 8667451 · www.fahrrad38.de

Ingenieurbüro Groth
Gebäudesanierung und Neubau mit KfW und BEG, iSFP und GEG, BAFA, PV und etc.?
Wir beraten Sie gern!
Baubegleitung, Bauphysik
Thermografie, Luftdichtheitstest
Energieausweis
Scharnhorststr. 17
38104 Braunschweig
IBGroth@t-online.de
0531-12 897 112 01520-1808 208

Paolo Pellegrin. Fragile Wunder

Najin und Fatu, Mutter und Tochter, sind die letzten zwei lebenden Nördlichen Breitmaulnashörner (Ol Pejeta Conservancy, Kenya 2023).

FOTO: PAOLO PELLEGRIN / MAGNUM PHOTOS

Ein gigantischer Eisberg, glühende Lava, karge Wüstenlandschaften, prächtige Vegetation, paradiesisch anmutende Tierwelten und die letzten beiden lebenden Nördlichen Breitmaulnashörner. Paolo Pellegrins (*1964) Fotografien nehmen uns mit auf eine bildgewaltige Reise um die Welt. Von Island bis Costa Rica, von Grönland bis Namibia, von Italien bis Japan und von Deutschland bis Australien spürt er den Auswirkungen der menschengemachten Klimakatastrophe und dem Zustand unserer Umwelt nach. Die Wurzeln dieses Projekts liegen in einer Forschungsreise in die Antarktis, die Paolo Pellegrin 2017 gemeinsam mit einer NASA-Gruppe unternahm, um die dramatischen Folgen der globalen Erderwärmung zu dokumentieren.

Das Kunstmuseum Wolfsburg zeigt in einer umfassenden Ausstellung vom 25. November 2023 bis zum 7. April 2024 erstmals in Deutschland die eindrucksvoll direkten, aber auch poetischen und bisweilen surreal wirkenden Fotografien und Videoprojektionen Pellegrins. Die Werke des vielfach ausgezeichneten italienischen Fotografen, der seit 2005 Mitglied der renommierten Agentur Magnum Photo ist, gleichen einer weltweiten Bestandsaufnahme der Natur. ◂

Nationalpark-Fotoausstellung HarzNATUR 2023 im Nationalparkhaus in Ilsenburg

‚Winterabend auf dem Brocken' von Michael Kästner aus Wernigerode (Sieger Kategorie B).

FOTO: MICHAEL KÄSTNER

Die Nationalpark-Ausstellung HarzNATUR 2023 zeigt die schönsten Motive des beliebten Fotowettbewerbs aus dem Nationalpark Harz. 56 Naturmotive, darunter auch die Gewinnerfotos des Wettbewerbs, sind noch bis zum 28. Januar 2024 im Nationalparkhaus Ilsetal in Ilsenburg zu sehen.

‚Gelbstieliger Nitrathelmling' von Timm Hasselmeyer aus Augsburg (Gesamtsieger und Sieger Kategorie C).

FOTO: TIMM HASSELMEYER

2023 wurde der Fotowettbewerb HarzNATUR vom Nationalpark Harz, der Jungfer Druckerei und Verlag GmbH und der SilverLynx Media GmbH bereits zum achten Mal ausgeschrieben. Erstmalig stand er in diesem Jahr unter der Schirmherrschaft des Niedersächsischen Umweltministers Christian Meyer. Aus über 900 eingereichten Fotos wählte die Jury die 56 ausgestellten Motive aus. Geheimnisvolle Waldbilder, schroffe Felsen, rauschende Bäche und jahreszeitliche Farbenpracht wurden dabei ebenso in Szene gesetzt wie eine Vielzahl spannender und zum Teil seltener Tier- und Pflanzenarten. In den Fokus nahmen die Fotografen beim Wettbewerb 2023 erneut auch den Waldwandel im Nationalpark Harz.

Die Sonderausstellung im Nationalparkhaus Ilsetal in Ilsenburg ist dienstags bis sonntags von 8:30 bis 16:30 Uhr geöffnet. An Feiertagen ist auch montags geöffnet. Der Eintritt ist frei. ◂

Helfende Hände gesucht

Jedes Jahr im Frühjahr machen sich tausende Amphibien auf den Weg zu ihren Laichgewässern. Diese Wanderwege werden häufig von Straßen durchschnitten, für die Amphibien nahezu unüberwindbar und häufig tödlich. Daher wurden an mehreren Straßen im Stadtgebiet Amphibienleiteinrichtungen eingebaut, an denen die Tiere von ehrenamtlich Helfenden über die Straße gebracht werden.

Auch für das kommende Frühjahr werden Amphibienfreunde gesucht. Vorkenntnisse sind nicht erforderlich. Eine kleine Einführung hilft dabei, die Frösche, Kröten und Molche voneinander zu unterscheiden. Zu fertigende Notizen zu Anzahl, Art und Geschlecht geben zudem wichtige Aufschlüsse über die Bestandsentwicklung dieser geschützten Arten in Braunschweig. Die Wanderung der Amphibien ist witterungsabhängig, beginnt meist zwischen Ende Februar bis Anfang März und dauert dann ca. vier Wochen.

Wer Interesse hat, die Amphibiengruppen vor Ort zu unterstützen, kann sich an Katrin.Hacke@braunschweig.de bei der Unteren Naturschutzbehörde der Stadt Braunschweig wenden. ◂

Redaktion Aktuelles: Dennis Zellmann

Natur des Jahres 2024 – Bunte Vielfalt vor unserer Haustür

von Daniele Heuser

Den Vogel oder auch den Baum des Jahres kennen wir alle. Aber es gibt noch so viel mehr Lebewesen, die es verdienen, durch diese prominente Wahl in den Blickpunkt der Öffentlichkeit zu gelangen. So ist in diesem Jahr beispielsweise der Schopftintling zum Pilz des Jahres gekürt worden – ein echter Alleskönner. Als junger Pilz ist er ein köstlicher Speisepilz mit mildem Geschmack. Trennt man den weißen Hut ab, so ähnelt er weißem Spargel, daher sein Zweitname ‚Spargelpilz'. Er schmeckt aber nicht nur gut, sondern ist auch gesund, indem er die Verdauung fördert, den Blutzuckerspiegel reguliert, das Immunsystem stärkt und sogar das Wachstum von Tumoren hemmen kann. Bereits vor mehr als 300 Jahren wurden mit seiner Tinte Schriften verfasst, die bis heute lesbar sind. Sie wurde aus den sich zersetzenden Hüten des Pilzes gewonnen und konnte direkt verwendet werden. Der Schopftintling ist ein häufig anzutreffender Pilz, der auch mit nährstoffreichen Böden zurechtkommt. Er hat die Fähigkeit, mit seinem Pilzgeflecht im Boden kleine Fadenwürmer zu fangen und zu verdauen und unterstützt so die Bodengesundheit auch in der Landwirtschaft als biologischer Schädlingsbekämpfer (siehe auch S. 10 ff.).

Pilz des Jahres: Schopftintling (*Coprinus comatus*).
FOTO: WOLFGANG ECKERT (PIXABAY)

Hier finden Sie eine weitere Auswahl der Tiere, Pflanzen, Pilze und auch Lebensräume, die unter Berücksichtigung unterschiedlicher Kriterien für das Jahr 2024 gekürt wurden:

Tiere

Wildtier des Jahres: Braunbrustigel (*Erinaceus europaeus*)
Vogel des Jahres: Kiebitz (*Vanellus vanellus*)
Reptil des Jahres: Kreuzotter (*Vipera berus*)
Fisch des Jahres: Dorsch (*Gadus morhua*)
Insekt des Jahres: Stierkäfer (*Typhaeus typhoeus*)
Höhlentier des Jahres: Gefleckte Höhlenspinne (*Nesticus cellulanus*)
Schmetterling des Jahres: Mosel-Apollofalter (*Parnassius apollo vinningensis*)
Libelle des Jahres: Mond-Azurjungfer (*Coenagrion lunulatum*)

Pflanzen, Pilze und Pflanzengesellschaften

Baum des Jahres: Mehlbeere (*Sorbus aria*)
Blume des Jahres: Strand-Grasnelke (*Armeria maritima*)
Heilpflanze: Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)
Orchidee des Jahres: Mücken-Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*)
Staude des Jahres: Blutweiderich (*Lythrum salicaria*)
Gemüse des Jahres: Rote Bete (*Beta vulgaris*)
Pilz des Jahres: Schopftintling (*Coprinus comatus*)
Pflanzengesellschaft des Jahres: Sumpfdotterblumen-Wiese

Sonstiges

Boden des Jahres: Waldboden

Die Randspalte

von Hans-W. Fechtel

Düstere Aussichten?

Ein Volk von gepiercten und fettleib'gen Egomanen
unterwegs auf vermeintlich deutsch-nationalen Bahnen
mit verbalen Attacken gegen Linke und Migranten
gegen Ökologisten, liberale Onkels und Tanten.

Ein Haufen versimpelter Jünger von Populisten
von querdenkenden Christen und Fundamentalisten
mit vernebelten Blicken auf alle Demokraten,
die ungeduldig auf den Crash des Staates warten.

Ist das die Zukunft der deutschen Nation?
Ist das der Zeitgeist vor der ‚rechten Revolution'?

Man mag bei all den Wortkaskaden
denken: „Bald ist er hin, dieser Laden!
Bei all den Parolen von Ordnung und Zucht
bleibt nur eines vielleicht: die Flucht?!"

Doch halt! Noch gibt es Demokraten,
die nicht bloß auf den Untergang warten,
die argumentieren statt nur zu marschieren,
und für den Rechtsstaat sich weiterhin engagieren.

Noch gelten die beschloss'nen Gesetze.
Noch sind sie stärker als die Hetze
gegen den vermeintlichen ‚Verrat'
und die Aufrufe zur ‚befreienden Tat'.

Noch gibt es Menschen, die auch denken
und nicht nur den Daumen nach unten senken,
die bei allem Frust und auch mancher Qual,
weiterhin gehen zur nächsten Wahl.

Mögen die Dinge auch nicht immer gut laufen:
Wir müssen uns dennoch zusammenraufen,
um dem Mob und dem Pöbel zu widerstehn,
sonst ist es bald wirklich um uns geschehn!

Wir woll'n keine selbsternannten Autokraten!
Wir woll'n aber nicht Reden nur, sondern Taten,
damit trotz aller Probleme dieser Welt
diese nicht in Kürze zusammenfällt!

Wer weiter in Freiheit hier leben will,
der bleibe nicht weiterhin sprachlos und still,
sondern wehre sich gegen die populistische Flut.
Habt Selbstvertrauen, habt Achtung, habt Mut!

PARTIZIPATION

Möglichkeiten und Grenzen von Bürgerbeteiligung in der lokalen Infrastrukturpolitik

In der Bevölkerung besteht bei vielen Infrastrukturprojekten Einvernehmen über ihre Notwendigkeit, das gilt insbesondere im Kontext der Energie- und Verkehrswende. Trotzdem kommt es an den meisten Orten, die von solchen Vorhaben betroffen sind, zu Protest und Widerstand, der teilweise gewalttätig eskaliert. Kann mehr direkte Demokratie in Form von Bürgerbeteiligung dazu beitragen, bessere Lösungen und mehr Akzeptanz lokal Betroffener zu erreichen und was ist dabei zu beachten?

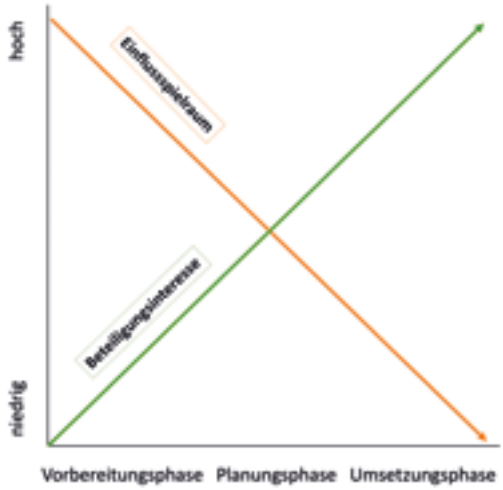
von Ilana Schröder und Nils C. Bandelow

Die Bundesrepublik Deutschland ist eine parlamentarische Demokratie, in der politische Legitimation in der Regel über Wahlen und nur selten über Abstimmungen hergestellt wird. Dabei verbindet das deutsche politische System Elemente des Parteienwettbewerbs mit Strukturen der Gewaltenteilung. Direkte Demokratie ist in Deutschland eher Ausnahme als Regel. Warum und in welchen Fällen ist eine direkte Beteiligung unmittelbar Betroffener bei einzelnen Sachfragen sinnvoll? Die Demokratieforschung nennt hier eine Vielzahl von Argumenten und Rechtfertigungen. So kann sachunmittelbare Demokratie dazu beitragen, Beteiligungsdefizite bei repräsentativen Verfahren auszugleichen.

Nicht alle Bevölkerungsgruppen sind gleich stark über Wahlen repräsentiert, da sowohl der Wahlakt als auch insbesondere die Bereitschaft und Fähigkeit zur Übernahme von Funktionen an Voraussetzungen gebunden ist. Direkte Demokratie soll idealerweise also Beteiligung auch für die Menschen ermöglichen, die nicht über die Zeit, das Geld, das Wissen und über andere Ressourcen verfügen, um ihre Interessen ausreichend über Wahlen einzubringen. Hinzu kommt die Beobachtung, dass auch demokratische Wahlen nicht verhindern können, dass manche Interessen besser durchsetzbar sind als andere, selbst wenn es gewählte Repräsentanzen gibt. So verfügen nicht alle Interessen über Druckmittel wie Streiks, Einflussmöglichkeiten durch persönliche Netzwerke und Geld für öffentliche Kampagnen.

Begründet wird sachunmittelbare Demokratie auch damit, dass manche Entscheidungen nicht alle Menschen gleich betreffen. Die Entscheidung über einen Flughafen oder eine Bahntrasse stellt für die lokal Betroffenen eine besondere Belastung dar. Dieser besonderen Betroffenheit soll mit Partizipationsverfahren entgegengekommen werden. Neben der Beteiligung von Personen zielt Partizipation auch auf den Transfer von Wissen. Dies betrifft beide Richtungen: Spezialwissen aus Politik, Verwaltung und von Vorhabenträgern muss den lokal Betroffenen vermittelt werden. Gleichzeitig verfügen lokal Betroffene über Wissen zu ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen von Entscheidungsalternativen, das berücksichtigt werden soll.

Während die demokratietheoretische Perspektive vor allem die Korrekturfunktion der Bürgerbeteiligung als Ergänzung repräsentativer Verfahren betont, ist für die Konfliktforschung vor allem die Vermeidung von Eskalationsprozessen wichtig. Politische Entscheidungen sind mit vielfältigen Dimensionen verbunden, die von den beteiligten Gruppen bei langwierigen Entscheidungsprozessen oft unterschiedlich wahrgenommen werden. Nicht alle Interessen werden gleichermaßen als legitim angesehen: Soll ein Vorhaben tatsächlich dem Gemeinwohl dienen oder geht es um politisches Prestige einzelner Funktionäre? Suchen lokal



Grafik: Beteiligungsparadoxon nach Hirschner (2017) (1)

Betroffene wirklich nach guten Lösungen, oder verfolgen sie eine NIMBY (Not-In-My-Backyard) Perspektive, die Eigeninteressen in den Mittelpunkt stellt? Beteiligungsverfahren sollen nicht nur einen Wissenstransfer und Interessenausgleich ermöglichen, sie müssen auch Vertrauen schaffen, um eine Konfliktverschärfung zu verhindern. Gelingt das nicht, können sich Konflikte von einer Sachebene auf eine persönliche Ebene verlagern. Gleichzeitig können sich die Ziele der Beteiligten verschieben: Im schlimmsten Fall sollen nicht mehr eigene Interessen eingebracht werden, sondern einem ‚Gegner' soll möglichst viel Schaden zugefügt werden. Insgesamt verspricht man sich also von direkter Demokratie nicht nur bessere Entscheidungen, sondern auch eine bessere Akzeptanz und damit weniger Konflikte bei der Umsetzung von Projekten. Dies gilt insbesondere für Infrastrukturprojekte.

Spätestens seit der Eskalation des Konflikts um Stuttgart 21 hat der verstärkte Einbezug lokal Betroffener in die Entscheidungsfindung zu Infrastrukturprozessen zugenommen. Die politische Notwendigkeit der Öffentlichkeitsbeteiligung ist in mehreren Gesetzen geregelt (siehe etwa Verwaltungsverfahrensgesetz § 25) und verpflichtet betroffene Behörden insbesondere zur Information über geplante Projekte, notwendige Mittel und potenzielle Auswirkungen. In klassischen Partizipationsformaten werden unterschiedliche Grade an Beteiligung unterschieden, mit der reinen Information als niedrigster Stufe, über Konsultation bis hin zur Ko-Kreation politischer Entscheidungen. In der Praxis geht Bürgerbeteiligung regelmäßig über die reine Auskunftspflicht hinaus und wurde über die letzten Jahrzehnte in der deutschen Infrastrukturpolitik in diversen Formen erprobt. Die traditionelle analoge Beteiligung umfasst eine gemeinsame Zusammenkunft und Diskussion des jeweiligen Infrastrukturvorhabens mit ausgewählten Vorhabenträgern, lokalen Akteuren aus Politik und Verwaltung, Vertretungen von relevanten Verbänden sowie betroffenen Anwohnern. Dazu gehören Informationsveranstaltungen und Dialogforen, bei denen der Verlauf und Detailfragen von Projekten gemeinsam entschieden werden.

In Schieneninfrastrukturvorhaben umfassen Dialogforen etwa auch die gemeinsame Ansicht und Planung von Streckenalternativen. Eine allgemeine Herausforderung solcher Beteiligungsformate ist das sogenannte Beteiligungsparadoxon, das die entgegengesetzte Tendenz des Beteiligungsinteresses und der Einflussmöglichkeiten beschreibt (siehe Grafik). In der Regel steigt das Interesse an Partizipation zu einem Zeitpunkt des Entscheidungsprozesses, in dem Grundbausteine wie die Bedarfsentscheidung bereits gelegt sind und Projekte sich der Umsetzungsphase nähern. Die zu späte Einbeziehung von Betroffenen in Entscheidungsprozesse führt regelmäßig zu Konflikten. Gleichzeitig stellt ein Mangel an Detailinformationen eine Herausforderung für das Interesse der Betroffenen und eine informierte Diskussionsgrundlage dar. Um die Balance für eine frühzeitige und (relativ) ergebnisoffene Partizipation zu schaffen, ist die transparente Information zum Sachstand, zu Einflussmöglichkeiten und -grenzen unabdingbar.

Demonstration gegen das Projekt Stuttgart21 am 29. Januar 2011.

FOTO: KILLERBAYER (ISTOCK)

Neben der persönlichen Beteiligung vor Ort, wurden in den letzten Jahren diese Partizipationsmöglichkeiten durch digitale Beteiligungsformate wie Online-Veranstaltungen, webbasierte Planungstools und digitale Umfragen ergänzt. Erste Forschungsergebnisse zeigen, dass die Chancen der digitalen Beteiligung insbesondere in der Stärkung der Barrierefreiheit liegen, da sie eine orts- und zeitunabhängige Beteiligung für einen breiteren Personenkreis ermöglicht. Hierbei muss jedoch beachtet werden, dass digitale Beteiligung ergänzend und nicht ersetzend zu analoger Beteiligung umgesetzt werden sollte, um den persönlichen Austausch und Vertrauensaufbau zwischen den Beteiligten zu unterstützen. Richtig angewendet, kann digitale Partizipation zur Steigerung der Transparenz und Nachvollziehbarkeit von gemeinsam diskutierten Entscheidungen führen. Die parallele Ausübung analoger und digitaler Beteiligungsformate gewährleistet die Minimierung von Beteiligungshürden zum einen für Personen, die Herausforderungen bei der Teilnahme vor Ort haben, zum anderen für Personen, denen Ressourcen fehlen (z. B. notwendige Endgeräte, Wissen), um sich online zu beteiligen. Darüber hinaus sollten Beteiligungsverfahren generell bemüht sein, schwächere Interessen (etwa aufgrund von Ressourcenmangel, keiner Anbindung an institutionelle Akteure etc.) aufzugreifen und zu unterstützen.

Eine weitere spezielle Form der Partizipation ist die finanzielle Beteiligung von

Kriterien guter Bürgerbeteiligung

1. Barrierefreiheit: Berücksichtigung und Unterstützung schwächerer Interessen.
2. Frühzeitigkeit: frühe und kontinuierliche Beteiligung.
3. Fairness: gleiche Einflusschancen von Individuen und Ausgleich zwischen unterschiedlichen Betroffenheiten und Kompetenzen, gegenseitiger Respekt.
4. Transparenz: Offenlegung verständlicher Informationen über das Verfahren, Zuständigkeiten und Möglichkeiten (Flexibilität) und Grenzen (Verbindlichkeit), Ehrlichkeit.
5. Effektivität: Suche nach gemeinwohlorientierten Lösungen.

Anwohnern, die in Deutschland aktuell insbesondere im Kontext des Windenergieausbaus erprobt wird. Dabei werden Entscheidungs-, Planungs- und Finanzierungsprozesse in die Verantwortung von Landbesitzern oder Genossenschaften gelegt, die mit kooperativen Finanzierungsmodellen Windparks lokal ko-kreieren. Das ermöglicht Bürgern vor Ort die Investition und die Inanspruchnahme damit verbundener Vergünstigungen der Energieinfrastruktur. Dies führt zur Stärkung des lokalen Zusammenhalts über die geteilte Verantwortung für die eigene Infrastruktur sowie zur Schaffung und Stärkung von regionalen Netzwerken. Zusätzlich zur Stärkung lokal initiierter Prozesse kann ökonomische Beteiligung prozentuale Ausschüttungen an betroffene Kommunen oder vergünstigte lokale Stromtarife umfassen. Auch hier gelten besondere Chancen und Herausforderungen in Bezug auf die prozessuale Fairness, die mit dem finanziellen Fokus von Beteiligung einhergeht und persönlichen Nachbarschaftsbeziehungen, die sowohl fördernd als auch hinderlich für effektive, konfliktarme politische Prozesse sein können.

Auf kommunaler Ebene gibt es in Deutschland teilweise auch direktdemokratische Beteiligungsformen wie etwa Bürgerbefragungen. Diese Befragungen haben jedoch nur einen empfehlenden Charakter und sind nicht verbindlich für politische Entscheidungen. Dieser Mangel an Verbindlichkeit zeigt die rechtliche Herausforderung von Bürgerbeteiligung in Deutschland. Nach dem Demokratieprinzip in Artikel 20 des Grundgesetzes gibt es zwei Möglichkeiten für das Volk, politische Entscheidungen zu treffen: Wahlen und Abstimmungen. Letzteres umfasst etwa Volksinitiativen und -begehren. Entscheidungsfindungen auf lokaler Ebene, etwa durch Bürgerforen, können nur eine Empfehlung aussprechen, die zur verbindlichen Entscheidungsfindung an repräsentativdemokratische Institutionen weitergegeben werden muss oder in eine Volksabstimmung münden kann. Nichtsdestotrotz können unverbindliche Bürgerentscheide auf lokaler Ebene auch zu Änderungen vorheriger politischer Entscheidungen führen, wie etwa in Hessen bei der Windenergieplanung.

In allen Beteiligungsformaten spielt das ‚Wie' der Partizipation eine besondere Rolle. Viele Konfliktlinien entstehen aus der Wahrnehmung heraus, dass die Beteiligung Betroffener nicht ernstgenommen wird. Dadurch kann sich ein Gefühl der ‚Scheinbeteiligung' entwickeln, welches das Engagement Betroffener minimieren und Konfliktpotenzial aufbauen kann. Hier spielen die Kriterien Frühzeitigkeit, Fairness und Transparenz eine besondere Rolle.

Forschungsergebnisse über Beteiligungsprozesse zeigen, dass die faire Einbindung und Behandlung Beteiligter, der Ausgleich unterschiedlicher Interessen, Kommunikation auf Augenhöhe und gegenseitiger Respekt unverzichtbar sind, um Vertrauen in Partizipationsprozessen aufzubauen und zu erhalten. Dieses Vertrauen bezieht sich sowohl auf das persönliche Vertrauen zwischen den Beteiligten als auch auf das Vertrauen in die betroffenen politischen Institutionen und das institutionelle Verfahren im Prozess.

Gegenseitiges Vertrauen kann und sollte Beteiligungsverfahren kontinuierlich begleiten, um eine zielorientierte und sachliche Ebene politischer Entscheidungsprozesse zu gewährleisten. Das kann etwa durch die Einbindung externer Moderation und Gutachten, ehrlichem Interesse an gegenseitigem Wissensaustausch und der Transparenz von Partizipationsprozessen gestärkt werden.

Dazu gehört unter anderem die Offenlegung relevanter Planungsunterlagen und der expliziten Kommunikation von Möglichkeiten und Grenzen des Prozesses, andererseits der Klärung der Erwartungen an den Beteiligungsprozess.

Insbesondere die Erläuterung der Verbindlichkeitsgrenzen von in Beteiligungsverfahren diskutierten Ideen ist relevant, um gegenseitige Erwartungen zu klären und Enttäuschungen vorzubeugen. Dies spielt für die Effektivität von Beteiligungsverfahren eine zentrale Rolle. Neben einer vertrauenswürdigen Gestaltung sollten Partizipationsprozesse eine kontinuierliche Zielorientierung gewährleisten und gemeinwohlorientierte Lösungen anstreben. Der Mehrwert der Partizipation von Betroffenen liegt in der Demokratisierung politischer Entscheidungsprozesse. Dies sollte neben der Reflexion von Möglichkeiten und Grenzen im Fokus bleiben. ◂

Quelle

(1) Hirschner (2017): Beteiligungsparadoxon in Planungs- und Entscheidungsverfahren, Forum Wohnen und Stadtentwicklung, Heft 6/2017.

Autoren

Prof. Dr. Nils C. Bandelow leitet das Institute of Comparative Politics and Public Policy (CoPPP) an der Technischen Universität Braunschweig. Er hat als Diplom-Sozialwissenschaftler an der Ruhr-Universität Bochum promoviert und habilitiert. Seine Arbeitsschwerpunkte sind politische Prozessforschung, insbesondere in den Bereichen Gesundheits- und Infrastrukturpolitik, politische Partizipation und international vergleichende Nachhaltigkeitsforschung.

Ilana Schröder M.Sc. ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am CoPPP an der Technischen Universität Braunschweig. Zuvor studierte sie Sozialwissenschaften in Braunschweig und einen forschungsorientierten Masterstudiengang in Politik- und Verwaltungswissenschaften an der Universität Utrecht. Ihre Forschungsschwerpunkte sind die politische Prozessforschung, politische Partizipation, politische Konflikte, insbesondere im Bereich der Infrastruktur- und Nachhaltigkeitspolitik.

Erfahrungen aus der Schweiz

Die Schweiz gilt als Mutterland direkter Demokratie, da sie in besonders ausgeprägter Form ihre repräsentative Demokratie mit direktdemokratischen Verfahren ergänzt. Auf Bundesebene umfasst dies Volksinitiativen und obligatorische Referenden für Verfassungsänderungen und fakultative Referenden mit relativ niedrigen Hürden bei jedem Gesetzgebungsverfahren. Darüber hinaus gibt es auf der Ebene der Kantone (vergleichbar den Bundesländern) und Kommunen weitere direkte Beteiligungsformen bis hin zu Versammlungen aller stimmberechtigter Menschen unter freiem Himmel zur direkten Abstimmung.

Die Erfahrungen aus der Schweiz gelten oft als Vorbild. So betonen Befürworter etwa, dass auch in konfliktreichen Themen wie der Endlagersuche für radioaktive Abfälle in der Schweiz dauerhafte und mehrstufige Formen der regionalen Partizipation genutzt wurden. Die Erfahrungen dieser Verfahren gelten als Referenz für wichtige Kriterien erfolgreicher Beteiligung.

Kritiker betonen aber auch den Missbrauch direktdemokratischer Verfahren durch populistische Initiativen, insbesondere in der Einwanderungspolitik. Direkte Demokratie kann auch in Konkurrenz zu repräsentativer Demokratie geraten und diese dann delegitimieren. So liegt die Wahlbeteiligung bei den Parlamentswahlen auf Bundesebene seit Jahrzehnten unter 50 Prozent, während einzelne Abstimmungen zu Sachfragen deutlich mehr Menschen motivieren. Außerdem ist die umfassende und verbindliche Beteiligung aufwendig und teuer, sie steht einer schnellen politischen Entscheidungsfindung bei drängendem Handlungsbedarf entgegen. In der Schweiz hat die umfassende Möglichkeit, über fakultative Referenden Entscheidungen zu verhindern, dazu beigetragen, dass Entscheidungsprozesse sehr umfassend vorbereitet werden müssen. Eine weitere Auswirkung ist auch die Tradition der übergroßen Koalition der Bundesregierung, die von linker Sozialdemokratie bis Rechtspopulisten alle ‚referendumsfähigen' Interessen über die nahestehenden Parteien in die Regierung einbindet.

Die Rahmenbedingungen sind in der Schweiz natürlich anders als in Deutschland. Das Land ist kleiner, und auch die Bundespolitik im beschaulichen Bern kann viel stärker persönliche Kontakte nutzen. Die Schweiz ist außerdem ein reiches Land, wodurch viele Fragestellungen über finanzielle Möglichkeiten geklärt werden können.

LEBENSHILFE Braunschweig

Wäschepflege

Schrotweg 2
38162 Cremlingen-Abbenrode
Telefon 0531 4719 174
waeschepflege@
lebenshilfe-braunschweig.de

Annahmestelle in Braunschweig
Kaiserstraße 18 - Werkstattladen

MOBILITÄTSENTWICKLUNGSPLAN FÜR BRAUNSCHWEIG

Partizipation am konkreten Beispiel: MEP-BS

Der Mobilitätsentwicklungsplan (MEP) ist derzeit das wichtigste bürgerschaftliche Beteiligungsprojekt in Braunschweig, Start durch Ratsauftrag 2020. Im Gegensatz zum abgelaufenen (Auto-) Verkehrsplan, sollen nun wirklich alle Formen von Mobilität im Stadtraum betrachtet werden: zu Fuß, per Fahrrad, mit öffentlichen und privaten Verkehrsmitteln und auf alle gesellschaftlichen Gruppen bezogen. Weichenstellung für die kommenden 12 Jahre und eine Aufgabe, die nur durch hohe Akzeptanz in der gesamten Bevölkerung gelingen kann.

von Robert Slawski

Temporäres Experiment auf dem Altewiekring, durch eine Baustelle verursacht: ausgesonderte Fahrspur für den Stadtbus, an der Kreuzung Ottmerstraße mit Ampelvorrangschaltung. Fortschritt geht also doch.
FOTO: ROBERT SLAWSKI (05.11.2023)

Im Gespräch

Die Redaktion der Umweltzeitung interessierte sich für die bisherigen Erfahrungen aus dem Beteiligungsprozess. Kurzfristig angefragt waren ehrenamtliche Vertreter*innen von Umwelt- und Verkehrsinitiativen. Alle Beteiligten kamen mit dem Fahrrad. Die Anrede mit Vornamen wurde schnell verabredet.

Organisation und Erfahrungen

Über das Organisationskonstrukt, das eine möglichst breite gesellschaftliche Beteiligung ermöglichen soll, können wir schnell hinweggehen. Die verschiedenen Aktivitäten sind im Internet unter eigens eingerichteter Präsenz zu greifen. Aber einige Stichworte sind doch zu nennen: Lenkungskreis, Expertenkreis, wissenschaftlicher Beirat und öffentliche Beteiligungsformate; drei externe Beratungsinstitute.

Die weitgehend übereinstimmende Meinung meiner Gesprächspartner*innen, die in den Expertenrunden beteiligt waren, fiel vorsichtig positiv aus. Jedenfalls bis zum jetzigen Zeitpunkt. Über handwerkliche Fehler berichten Arndt und Christoph: mangelhafte Lokalisierung von Einzelmaßnahmen, notwendige Sachkorrekturen bei Tabellenskripten. Die kontinuierliche Teilnahme an Sitzungen, die Vor- und Nachbereitungen, stellten für die ehrenamtlich Beteiligten eine große Herausforderung dar. Einiges an Frustrationstoleranz war erforderlich, auch weil unklar blieb, welche Rolle den eingebrachten Anregungen und Vorschlägen letztlich zukommen sollte – ein grundsätzliches Problem.

Hans-Jürgen betont, dass sich in den Gesprächen mit den Verwaltungsbeteiligten, an denen auch Stadtbaurat Leuer häufiger teilnahm (Expertenrunden), allmählich eine konstruktive Zusammenarbeit ergeben hat. Miteinander zu sprechen, und festzustellen, dass auch wirklich gegenseitig zugehört wird, ist schon gegenüber den ersten Treffen als Fortschritt zu betrachten. Einschränkend ist aber hinzuzufügen, dass wichtige Interessensgruppen, vor allem aus Industrie und Wirtschaft, nicht mit zusammen am Tisch saßen. Wie die Vorstellungen dieser Gruppen in den MEP-Prozess einfließen, ist wenig transparent.

Problem: Gewichtungen

Als erstes zusammenfassendes Resultat erschien im April 2022 ein Zwischenbericht, 272 Seiten stark. Keine leichte Kost. Hans-Jürgen zeigt mir einen Ausschnitt aus einer Maßnahmenübersicht, die rund 145 Vorschläge enthält. Ohne Vergrößerungsfunktion kaum zu lesen. Aber was ist damit letztlich anzufangen? Was ist wie wichtig? Eine Priorisierung fehlt, jedenfalls bisher.

Problem: Zieldefinitionen

Ein rationales Vorgehen, wie im unternehmerischen Bereich üblich, sieht so aus: Zuerst werden die zu erreichenden Ziele definiert, überwiegend in Zahlen anzugeben, dann werden geeignete Maßnahmen ins Auge gefasst, und letztlich wird nach einer Umsetzungsphase eine Erfolgskontrolle durchgeführt.

Und gerade solche quantitativ festzulegenden Ziele fehlen. Tine bringt einige Beispiele, wie so etwas aussehen könnte. Nicht nur zu sagen „wir wollen klimafreundliche Mobilität“, sondern einen Prozentsatz von CO_2-Minderung festzulegen, der in 5 oder 10 Jahren erreicht sein soll. Oder eine Prozentzahl für die Zunahme der Personenbeförderung mit Bus und Tram (Verschiebungen im sog. Modal-Split).

Ergebnis?

Der MEP-Beteiligungsprozess hat eine bürgerschaftliche Diskussion angestoßen. Der Gewinn liegt darin, dass hier – anstelle von floskelhaft vorgetragenen Statements mit stark polarisierender Wirkung – tatsächlich Argumentationen und Begründungen, Beispiele und Erfahrungen eingebracht werden konnten (Tine, Hans).

Die endgültige Beratungsvorlage für die Ratsgremien soll Mitte 2024 vorliegen. Man darf gespannt sein. ◂

KOMMENTAR

Umweltrecht und staatliche Ordnung

von Karl-Friedrich Weber

Die globale Umweltkrise ist im Bewusstsein angekommen. Die Menschheit verbraucht mehr Böden, Wasser, Luft und biologische Vielfalt, als ihr nachhaltig zur Verfügung stehen. Globale Vereinbarungen der Weltgemeinschaft finden, wenn auch oft verspätet, Eingang in die nationalen Gesetzgebungen der Länder. Konflikte um Ressourcennutzungen und Durchsetzung nationaler Interessen durch Machtpolitik sollen durch eine internationale Ordnung begrenzt werden. Die staatliche Ordnung Deutschlands regelt sich durch eine moderne demokratische Verfassung und eine nachgeordnete Gesetzgebung. Die Gewaltenteilung ermöglicht es, dass Legislative, Exekutive und Judikative sowie Pressefreiheit und eine informierte Öffentlichkeit der Gefährdung dieser Ordnung durch Machtmissbrauch und soziale Ungerechtigkeit wirkungsvolle Schranken setzen können.

Aber wie steht es um Anspruch und Wirklichkeit? Wie wird die Ordnung durchgesetzt, wenn die verfassungsgemäße Sozialbindung des Eigentums von denjenigen, die über Boden und Kapital verfügen, als kalte Enteignung diskutiert wird? Wie verhalten sich gewählte Mandatsträger, die in Bund, Land, Kreis und Gemeinde als Legislative wirken, jedoch in ihren Wahlkreisen auf Bürger treffen, die sich in Form oft gut organisierter Gruppeninteressen als Opfer von Bürokratie und Behördenwillkür darstellen? Nicht selten sind sie Wortführer gegen eine zu hohe Regelungsdichte, die sie selbst geschaffen haben. Wie verhalten sich Landräte, Bürgermeister und Verwaltungschefs, die ihre Posten durch parteipolitisches Engagement erhalten haben und deren berufliche Karriere auch durch periodische Abhängigkeit vom Wählervotum bestimmt wird? Stehen sie hinter ihren Mitarbeitern, die sich Angriffen ausgesetzt sehen, wenn sie geltendes Recht ohne Ansehen der Person umzusetzen haben? Oder erwarten sie von ihnen subtil eine Rechtsbeugung, um öffentlichem Druck einer Interessengruppe zu entgehen? Welchen Einfluss nehmen die Bürger, die eine Durchsetzung staatlicher Ordnung einfordern, wenn sie gegen den Nachbarn gerichtet ist, sie selbst aber die gleiche Ordnung als Pression beklagen, wenn diese als Einschränkung ihrer persönlichen Interessen wahrgenommen wird?

Das Fauna-Flora-Habitat-Gebiet Heeseberg mit Gaststätte.

FOTO: KARL-FRIEDRICH WEBER

Deutlich wird das Problem im Natur- und Landschaftsschutz, der im Bundesnaturschutzgesetz geregelt ist. Landschaften und Lebensräume bedrohter Arten werden unter besonderen Schutz gestellt und durch Schutzverordnungen gesichert. Während Betretungsverbote gegenüber Besuchern zumeist durchgesetzt werden, wird den Nutzungsinteressen einflussreicher Grundeigentümer nachgegeben, indem ihnen von den Verboten der Schutzverordnung eine Befreiung erteilt und mit dem überwiegenden öffentlichen Interesse begründet wird. Eine rechtswidrig erteilte Baugenehmigung und naturschutzrechtliche Befreiung für die Erweiterung eines Gastronomiebetriebs im FFH-Gebiet Heeseberg, Landkreis Helmstedt, ist öffentlich diskutiert worden. Der Widerspruch des BUND vor dem Verwaltungsgericht Braunschweig führte zur Rücknahme der Genehmigungen durch die Bauordnungsbehörde. Die Natur kann ihr Recht nicht einklagen. Gesetzliche Klagerechte altruistisch handelnder Naturschutzverbände finden ihre Grenzen in hohen Prozesskosten, die durch Spenden und Mitgliederbeiträge finanziert werden müssen. Unsere Rechtsordnung wird nicht nur von außen bedroht. Sie muss auch innerhalb ihrer Organe durch eine wachsame Öffentlichkeit immer wieder gesichert werden, soll Rechtsverletzung nicht zur Norm werden. ◂

DER NACKTMULL

Königin mit Hofstaat

Nicht nur das Aussehen macht den Nacktmull zu etwas Besonderem.
FOTO: GLOBALP (ISTOCK)

von Heidrun Oberg

Die Nacktmulle (*Heterocephalis glaber*) gehören zu den merkwürdigsten Säugetieren, die bekannt sind. Erst hatten die Biologen Schwierigkeiten, die Tiere in der Systematik einzuordnen, dann wurde ihr seltsames, einmaliges Sozialverhalten bekannt. Jetzt interessieren sich auch noch die Mediziner für diese seltsamen Tiere.

Und dann ihr Aussehen! Kleine walzenförmige Nager von sieben bis elf Zentimetern Länge, splitterfasernackt mit stark faltiger, rosiger Haut und riesigen, vorstehenden Nagezähnen. Sie leben in unterirdischen weitverzweigten Gängen. Als Anpassung an ihr dunkles Leben sind die Augen klein und die winzigen Ohrmuscheln kaum zu erkennen. Sie orientieren sich mithilfe einiger Tasthaare (Vibrissen), die am Kopf und am Schwanz sitzen.

Afrikanische Erdarbeiter

Nacktmulle gehören zu den Stachelschweinverwandten. Sie leben in großen unterirdischen Bauten am Horn von Afrika, also im Bereich von Äthiopien, Somalia und Nordkenia. In einer Kolonie leben durchschnittlich 80 Tiere. Es wurden aber auch schon Kolonien mit 300 Tieren gefunden. Mit ihren riesigen oberen und unteren Schneidezähnen wird das Gängesystem mit Schlafhöhlen und blind-endenden Gängen, die als Toiletten benutzt werden, gegraben. Um genügend Nahrung, die aus Wurzeln, Knollen und Zwiebeln besteht, zu finden, müssen immer wieder neue Gänge gegraben werden. Sie trinken nicht, sondern gewinnen die Flüssigkeit aus ihrer Nahrung.

Königin und Arbeiter

Einmalig bei Säugetieren ist das Sozialverhalten, das sonst nur bei Ameisen, Bienen und Termiten zu finden ist. Die Kolonie ist so durchorganisiert, dass es nur ein fruchtbares Weibchen, die ‚Königin', und zwei bis drei fruchtbare Männchen gibt. Alle anderen sind unfruchtbare Arbeiter, deren Aufgaben im Laufe ihres Lebens mit der Zunahme ihrer Körpergröße wechseln. Erst kümmern sie sich um die Jungen, dann werden sie zum Graben eingesetzt, müssen danach für Nahrung sorgen und wenn sie groß und stark sind, werden sie zu Kriegern, die die Kolonie gegen Eindringlinge verteidigen. Sie sind streng territorial und erkennen Fremde am Geruch. Durch einen Alarmruf aufgeschreckt, kommen sofort mehrere Krieger und verteidigen ihren Bau.

Eine Geburt nach der anderen

Während der Schwangerschaft wird der Hinterleib der Königin länger und länger und ermöglicht es ihr, viele Junge zu gebären. Sie kann in dem engen Gangsystem ja nicht dicker werden. Sie hat zwölf Zitzen und bekommt meistens elf bis zwölf Junge. Es sind aber auch schon Geburten mit achtundzwanzig Jungen beobachtet worden. Die Schwangerschaft beträgt rund siebzig Tage, doppelt so lang wie bei anderen gleich großen Nagetieren. Die Jungen werden fünf Wochen lang gesäugt. Die Königin kann fünfmal pro Jahr Junge werfen. In Gefangenschaft hat ein einziges Weibchen in elf Jahren über neunhundert Junge geboren.

Alle anderen Weibchen sind unfruchtbar, können aber aktive Geschlechtsorgane bekommen, wenn die Königin stirbt. Dann kämpfen die stärksten Weibchen miteinander. Das kann sehr blutig werden, denn die unterlegenen Weibchen werden umgebracht. Das siegreiche Weibchen verändert jetzt auch seinen Körperbau und wird viel länger.

Die Mediziner wundern sich

Nacktmulle können über 30 Jahre alt werden, Mäuse oder Ratten jedoch nur drei. Wissenschaftler sprechen schon von der ‚Methusalem-Maus'. Und sie bleiben auch noch gesund dabei – sie erkranken nie an Krebs, wogegen gerade Mäuse und Ratten dafür sehr anfällig sind. Außerdem haben sie fast kein Schmerzempfinden. In den engen, unterirdischen Gängen kann der Sauerstoff knapp werden. Kein Problem für die Nacktmulle: Sie verringern ihren Herzschlag und fahren ihren Stoffwechsel herunter. Sie können sogar bis zu achtzehn Minuten ohne Sauerstoff auskommen, ohne Schaden zu nehmen.

Eigenschaften, die Wissenschaftler und insbesondere Mediziner faszinieren. Weltweit wird versucht, die Gründe dafür zu erforschen. ◂

BUCHTIPP

Über Grenzen – Betrachtungen

Reinhard Siekmann

Wir sind umgeben von Grenzen: Stadtgrenzen, Ländergrenzen und ideellen Grenzen, die wir uns selber setzen. Auch Tiere und Pflanzen kennen Grenzen, die sie einhalten müssen.

Der bekannte Zoologe Josef H. Reichholf geht in seinem Buch ‚Über Grenzen' dem Phänomen der Grenzen nach. Er erzählt auch anschaulich von seinen oft grotesken eigenen Erfahrungen als bayrischer Jugendlicher bei Grenzübertritten nach Österreich und später in verschiedenen südamerikanischen Ländern und in die ehemalige DDR.

Um überhaupt zu verstehen, wie Staatsgrenzen zustande gekommen sind, wird auf die Geschichte von der Römerzeit bis in die heutige Zeit eingegangen.

Im zweiten Teil des Buches meint Reichholf, dass ‚jegliches Leben mit Abgrenzung beginnt'. Die Ursprünge der Abgrenzung beginnen schon zwischen den Zellen, ohne die kein Körper existieren kann. Und ohne Abgrenzung zwischen anderen Körpern kann es kein Individuum geben.

Tiere verteidigen ihre Bereiche sehr intensiv, besonders wo sich die Reviere zweier verwandter Arten treffen. An den Grenzen werden durch die Evolution die Artunterschiede größer als in weiter entfernten Revieren. Das gilt auch für uns Menschen, die in grenznahen Regionen ihre kulturellen Unterschiede, wie Sprache oder Religion, stärker betonen.

Obwohl im Klappentext steht, dass Reichholf auch von ‚absurden Grenz-Phänomenen in der Tierwelt' berichtet, kommt die Biologie zu kurz. Da fehlt leider viel Interessantes.

Fazit: Eine Welt ohne Grenzen wäre möglich, aber nicht menschlich.

Über Grenzen – Betrachtungen
Josef H. Reichholf
96 Seiten, ISBN 978-3-86337-195-1
Weissbooks Verlag, 18,00 Euro ◂

Gehölze – klimatauglich mit Nutzen für Mensch und Tier

Die Kornelkirsche: Ihre frühe Blüte dient als erste Nahrung für Bienen und später bietet sie aromatische Früchte.

FOTO: GORAN HORVAT (PIXABAY)

von Susanne Goroll

Die Vegetationsruhe von Oktober bis März – sofern der Boden nicht gefroren ist – gilt als die beste Pflanzzeit für Bäume und Gehölze. Die Wahl will gut bedacht sein, damit sich die Investition nicht als ein vergängliches Vergnügen entpuppt. Passen die Licht- und Bodenverhältnisse des zukünftigen Standortes? Findet die zu erwartende Wuchshöhe und -breite auch noch nach einigen Jahren dort genügend Platz? Wie sieht es mit der Winterhärte aus? Meist ist ein attraktives Aussehen das bestimmende Auswahlkriterium.

Die Umweltbewegten sind mit weiteren Entscheidungsfragen konfrontiert, insbesondere was den ökologischen Wert des Gehölzes betrifft. Finden Vögel, Insekten und Säugetiere genügend Futter und Lebensraum in ihm? Benötigt das Exemplar kein oder wenig Input in Form von Wasser, Dünger, Torf und Pflanzenschutzmittel? Kommt es mit Hitze- und Trockenheitsperioden zurecht? Wie schön, wenn es auch etwas zu ernten gibt.

Es gibt tatsächlich solche Multitalente, die auch für kleinere Hausgärten geeignet sind und diese Kriterien erfüllen. Die Zuchtformen mit mehr Blüten und Früchten können den gleichen Wert besitzen. Hier ein paar Beispiele.

‚Klimagehölze' mit Wildobstcharakter

Felsenbirnen haben eine tolle Blüte und viele Früchte für die Ernte, wenn die Vögel nicht schneller waren.

Die **Kornelkirsche** punktet durch ihre frühe Blütennahrung für Bienen, ihre aromatischen Früchte und eine schöne Herbstfärbung.

(Wild-)**Strauchrosen** locken, wenn sie ungefüllt blühen, Insekten und später mit ihren Hagebutten Mensch und Vogel an.

Die **Mispel** hat eine auffallende weiße Blüte und Früchte, die schmackhaft für Tiere und auch für Menschen sind.

Die **Berberitze** mit ihrer hübschen Blüte und leckeren Früchten erfüllt alle positiven Kriterien.

Der **Apfeldorn**, ein kleiner Baum, der durch seine Blüte, Früchte und Herbstfärbung für alle etwas zu bieten hat.

Anspruchslose Gehölze mit nicht essbaren Früchten

Der **Faulbaum** macht einen ziemlichen Lärm durch das Gesumme der Bienen.

Die **Gold**- und **Blut-Johannisbeere** sind wertvoll als Frühblüher, die Früchte werden auch nicht verachtet.

Feuerdorn, ein stachliges Gehölz, das mögen die Vögel zum Schutz, auch Blüte und Frucht finden ihre Interessenten.

Rote Heckenkirsche, ein Busch mit Serviceleistungen über die ganze Saison.

Die **Zwergmispel** ist ein bodendeckendes Gehölz, ein Top-Kandidat sagen die Insektenvertreter. ◂

Lindenhof
Bio-Produkte direkt vom Bauernhof
Marktstände in Braunschweig (Altstadtmarkt und Donnerstagsmarkt am Prinzenpark) und Wolfenbüttel
Hofladen in Eilum
Mo+Di, Do+Fr 9 - 13 Uhr und 15 - 18 Uhr
Sa 9 - 13 Uhr
Solawi Landwandel
Unsere Solidarische Landwirtschaft bietet neue Anteile - Infos unter www.solawi-landwandel.de
Bioland
Lindenhof, Presseweg 6, 38170 Eilum, Tel. 05332 3547, www.lindenhof-eilum.de

ANIS Blumenbinderei
Inh. Luise Twelkemeier
Helmstedter Str. 20
Telefon: 05 31-7 76 08
38108 Braunschweig

KÜCHENTIPP: WINTERPORTULAK

Ein Wintergemüse neu entdeckt

von Antje Warlich,
Verbraucherzentrale Niedersachsen e.V.

Winterportulak (*Claytonia perfoliata*), Tellerkraut, Kubaspinat oder auch Postelein: Viele Namen für ein oft unbekanntes, mittlerweile aber in Deutschland heimisches Wintergemüse. Im Supermarkt dominieren allerdings im Winter Salatherzen aus Spanien oder Italien mit einer weiten Anreise das Gemüseregal.

Auf Wochenmärkten und in gut sortierten Bioläden wird man schneller fündig, dort gibt es das regionale Pflänzchen häufiger zu kaufen. Auch für den eigenen Garten oder den Balkon-Blumenkasten eignet sich Winterportulak hervorragend, denn er ist recht anspruchslos und kommt mit Minustemperaturen zurecht.

Winterportulak stammt ursprünglich aus Nordamerika, bis er von dort etwa Mitte des 18. Jahrhunderts nach Westeuropa kam. Die Pflanze gilt hier als Neophyt, also als gebietsfremde Pflanze, die bewusst oder unbewusst vom Menschen eingeführt wurde.

Dieses kleine Wintergemüse benötigt für seine Keimung Temperaturen unter 12 °C und kommt so mit unseren klimatischen Bedingungen sehr gut zurecht. Eine Aussaat kann, je nach Temperatur, ab September bis März erfolgen. Die Pflanze wächst ca. 30 cm hoch und bildet tellerförmige Blätter, daher auch der Name Tellerkraut. Wenn die fleischigen Blätter zum Verzehr geschnitten werden, wachsen sie nach, wenn ein Teil des Stängels stehen bleibt. So kann mehrmals im Winter geerntet werden. Winterportulak ist wirklich genial, denn er ist reich an Vitamin C, Magnesium und Eisen. Ein Riesenvorteil gegenüber anderen Salaten: Winterportulak enthält wenig Nitrat.

Kleiner Exkurs zu Nitrat: Salate wie Kopfsalat oder auch Endiviensalat weisen teilweise sehr hohe Nitratgehalte auf. Nitrat wird durch Bakterien teilweise zu Nitrit umgewandelt. Dabei ist es möglich, dass Nitrit die Sauerstoffversorgung der Organe beeinträchtigt und mit Eiweißbausteinen aus dem Körper zu Nitrosaminen reagiert. Nitrosamine gelten als möglicherweise krebserregend.

Der Geschmack von Winterportulak ist leicht nussig und erinnert an Feldsalat. Das Einsatzgebiet ist breit gefächert: Er schmeckt sowohl roh im Salat, im Smoothie, Pesto oder im Dip als auch gedünstet wie Spinat, z.B. in winterlichen Pfannengerichten.

Postelein.
FOTO: SILBERFUCHS (PIXABAY).

Winterportulak-Pesto

Zutaten für 1 Portion:
50 g Portulak
1 Knoblauchzehe
1 EL gehackte Walnüsse
1 Prise Salz
60 g Parmesan (oder anderer Hartkäse)
1 EL Olivenöl

Zubereitung:
Den Winterportulak mit dem Mörser zerdrücken und eine zerkleinerte Knoblauchzehe hinzufügen. Die gehackten Walnüsse leicht in der Pfanne anrösten und anschließend dazugeben. Den geriebenen Hartkäse und das Olivenöl hinzugeben und alles solange zerkleinern, bis eine cremige Masse entsteht. Mit Salz abschmecken und zu Spaghetti genießen! ◂

ebenholz
Restaurierung • Einzelmöbel • Ökologische Altbausanierung und mehr
Irmela Wrede • Tischlermeisterin
Geprüfte Restauratorin im Tischlerhandwerk
Bestattungen • persönlich und hilfsbereit
Erd • Feuer • See • Friedwald
Dorfstraße 2 • 38173 Mönchevahlberg
Tel. 05333 285 • Fax: 05333 90814
post@ebenholz-restaurierung.de
www.ebenholz-restaurierung.de

Bitte informieren Sie sich zu den Terminen bei den Veranstaltern!

Ständige Termine

Redaktion Termine: Thomas Erbe

ADFC Kreisverband Braunschweig e.V.
Arbeitsgruppen: AK Verkehr, AG Radtourenleiter, Redaktionsteam des PedaLeo. Die Aktiven treffen sich am 2. Montag im Monat um 19 Uhr in der Stadtteilbegegnungsstätte Jasperallee 42; Der AK Verkehr trifft sich immer am 1. Dienstag des Monats um 19 Uhr per Viko oder direkt. Infos (alle Termine): **braunschweig.adfc.de**, info@adfc-braunschweig.de

ADFC Kreisverband Wolfenbüttel e.V.
Aktiven-Treff (Plenum) am 2. Dienstag jedes Monats, 19.00 bis 21.00 Uhr, Dr.-Heinrich-Jasper-Straße 22.
Radler-Treff November, Januar, Februar und März: Start kurze Feierabendtour vor dem Z/U/M/; gegen 19.00 Uhr „l'Oliveto" an der Langen Herzogstraße, zum „Radlerplausch" - Dezember um 18 Uhr Treffen auf dem Weihnachtsmarkt zum Radlerplausch bei warmen Getränken. Fahrrad-Beratung an jedem Mittwoch im Z/U/M/ von 10.00 bis 12.00 Uhr. Infos: **www.adfc-wf.de** und info@adfc-wf.de

Arbeitsgemeinschaft Schacht KONRAD e.V. und Bündnis 90/Die Grünen, Kreisverband Salzgitter
"Mahnwache gegen das Atommüllendlager Schacht KONRAD" am 1. Freitag jedes Monats um 11.00 Uhr (Dauer: 30 Minuten) am Stadtmonument in der Fußgängerzone, In den Blumentriften, Salzgitter-Lebenstedt. Jede*r kann hinkommen, unterstützen und eigene Ideen einbringen. "Konrad-Gottesdienst" zweimal im Jahr in SZ-Bleckenstedt. Infos: **www.ag-schacht-konrad.de** und info@ag-schacht-konrad.de

Bürgerinitiative StrahlenSchutz Braunschweig (BISS)
Mahnwache jeden Montag (außer Feiertage) um 15.00 Uhr vor dem Gelände der Atomfabrik Eckert&Ziegler, Ort: Harxbütteler Straße / Ecke Gieselweg, Braunschweig-Thune, neben dem Protestwagen, Infos: info@biss-braunschweig.de, 0 53 07 – 4 97 26 47.

Braunschweiger Bündnis für Frieden
Treffen am 2. Mittwoch jedes Monats in der Evangelisch Reformierten Gemeinde, Wendentorwall 20, Braunschweig. Stammtisch am 4. Mittwoch jedes Monats in der Brunsviga, Karlstraße 35, Braunschweig. Beginn: jeweils 20.00 Uhr. Infos: 05 31 – 89 30 33.

BUND, Kreisgruppe Braunschweig
Biotopschutzeinsatz an jedem Freitag und jedem 2. Samstag. Treffpunkt im BUND-Büro, Schunterstraße 17, Braunschweig um 14.00 Uhr oder direkt vor Ort. Infos: **braunschweig.bund.net**, info@bund-bs.de, 01 60 – 92 06 36 96 und 05 31 – 1 55 99.

BUND, Kreisgruppe Wolfenbüttel
Öffentlicher Stammtisch (gefördert von der LEB) am 1. Mittwoch jedes Monats. Im Sommer finden die Stammtische im Biogarten an der Adersheimer Straße statt, im Winter in der Geschäftsstelle im Z/U/M/. Beginn: 19.30 Uhr. Offener Stammtisch der Ortsgruppe „Die Waldgärtner" am 2. Mittwoch jedes Monats in der „Veränder.Bar", Kreuzstraße 13, Wolfenbüttel. Beginn: 20.00 Uhr. Infos: **wolfenbuettel.bund.net**, 0 53 31 – 29 89 50.

Critical Mass Braunschweig
Radtour am letzten Freitag jedes Monats. Auf die Belange der Radfahrer*innen aufmerksam machen. Treffpunkt: Vorplatz Hauptbahnhof, Braunschweig um 19.00 Uhr. Infos: **www.facebook.com/critical.mass.braunschweig** und **criticalmassbraunschweig.tumblr.com**

FahrradSelbsthilfeWerkstatt der Fahrrad- und Verkehrs-AG des AStA der TU Braunschweig
Montag, Dienstag 15.00 bis 19.00 Uhr, Mittwoch 17.00 bis 21.00 Uhr können in der Eulenstraße 5 in Braunschweig defekte Fahrräder unter Anleitung repariert werden.
Infos: 0531 – 57 66 36, **www.fvag-bs.de**

Förderkreis Umwelt- und Naturschutz Hondelage e.V. (FUN)
AG Naturschutz: Praktischer Biotopschutz in und um Braunschweig-Hondelage an jedem Samstag. Treffpunkt in der Wilhelmshöhe 14, Braunschweig-Hondelage um 9.00 Uhr. Monatssitzung (über aktuelle Themen diskutieren) am 1. Freitag jedes Monats im NaturErlebnis-Zentrum, In den Heistern 5c, Braunschweig-Hondelage. Beginn: 20.00 Uhr. Infos: fun@fun-hondelage.de und 0 53 09 – 9 39 82 67.

Friedenszentrum Braunschweig e.V.
Sprechstunde (findet derzeit nicht statt) dienstags 16.00 – 18.00 Uhr und nach Absprache, Goslarsche Straße 93, Braunschweig. Infos: **www.friedenszentrum.info** und 05 31 – 89 30 33.

Greenpeace Braunschweig
Treffen an jedem Dienstag im Umweltzentrum, Hagenbrücke 1, Braunschweig. Beginn: 19.00 Uhr. Interessierte sind willkommen! Infos: **www.braunschweig.greenpeace.de** und info@braunschweig.greenpeace.de

Initiative „Fahrradstadt Braunschweig"
Plenum am 1. Montag jedes Monats in der reka – Regionale Energie- und KlimaschutzAgentur e.V., Frankfurter Straße 226, Braunschweig ab 19.00 Uhr. Jede*r ist willkommen, die*der etwas für die Fahrrad-Stadt Braunschweig tun will. Infos: team@fahrradstadt-braunschweig.de und **www.fahrradstadt-braunschweig.de**

JugendUmweltPark Braunschweig (JUP)
Treffen an jedem Donnerstag von 16.00 – 18.00 Uhr in der Kreuzstraße 62, Braunschweig. Permakulturelle Bewirtschaftung eines Grundstücks. Mitmachen kann jede*r, die*der sich (noch) jung fühlt. Veranstalter: ökoscouts e.V.. Infos: jugendumweltpark@web.de und **www.jugendumweltpark.de**

Klostergut Heiningen
Hofführung mit Besuch der Hoftiere am 1. Samstag jedes Monats von 11.00 bis ca. 12.00 Uhr auf dem Klostergut Heiningen, Gutshof 2, Heiningen. Treffpunkt: vor dem Hofladen. Spende erbeten. Infos: **www.klostergut-heiningen.info** und 0 53 34 – 67 92.

Löwenzahn
Vegetarier-Stammtisch am 2. Mittwoch jedes Monats im „Momo", Cammannstraße 3, Braunschweig. Beginn: 18.00 Uhr.
Infos: 05 31 – 70 21 50 07.

Mütterzentrum Braunschweig e.V.
Das Mütterzentrum bietet täglich Frühstück und Mittagstisch sowie weitere Angebote (wie zum Beispiel Kinderbetreuung, Strickcafe, Babymassage) an. Der Verein ist Träger des Mehrgenerationenhauses. **www.muetterzentrum-braunschweig.de**, info@muetterzentrum-braunschweig.de und 05 31 – 89 54 50.

Plogging in BS
Müllsammeln/Plogging/Quartiersputz am 1. Mittwoch jedes Monats.Treffpunkt Grundschule Heinrichstraße, Heinrichstraße 30, Braunschweig um 19.00 Uhr. Bitte Fahrrad mitbringen. Jede*r ist willkommen, die*der etwas für die Umwelt tun will. Infos: christina-ness@gmx.de

Reparaturcafé Braunschweig
Am 2. Samstag jedes Monats können in der Karlstraße 95 in Braunschweig von 14.00 bis ca. 17.00 Uhr gemeinsam kaputte Haushaltsgegenstände repariert werden. Anmeldung und Infos: **www.freiwillig-engagiert.de/category/programme/repair-cafe**, info.bs@freiwillig-engagiert.de und 05 31 – 4 81 10 20.

Reparier-Café Wolfenbüttel
Am letzten Donnerstag jedes Monats können von 16.00 bis 19.00 Uhr im Stadtteiltreff Auguststadt (gegenüber der Feuerwehr) an der Dr.-Heinrich-Jasper-Straße 22 in Wolfenbüttel defekte Alltagsgegenstände unter Anleitung repariert werden. Infos: **www.reparieren-wf.de**

Verkehrsclub Deutschland (VCD), Kreisverband Braunschweig e.V.
Aktiventreffen am 4. Mittwoch jedes Monats um 19 Uhr. Begegnungs-Zentrum Stadtpark, Jasperallee 42, 38104 Braunschweig (neben der Gaststätte ‚Heinrich'). **www.vcd.org/braunschweig**

Wolfenbütteler AtomAusstiegsGruppe (WAAG)
‚Mahnwache zu ASSE II & Co. in Wolfenbüttel' am 1. Montag jedes Monats vor Bankhaus Seeliger, Lange Herzogstraße 63, Wolfenbüttel von 18.00 bis ca. 19.00 Uhr. Themen: rund um ASSE II, Schacht KONRAD, Morsleben, Braunschweig-Thune, Gorleben, Fukushima, Tschernobyl, Endlagersuche und Energiepolitik. Die Veranstalter*innen freuen sich auf einen regen Meinungsaustausch. Infos: waagwf@live.de und **waagwf.wordpress.com**

- Biologische Oberflächenbehandlung
- Massivholztischlerei
Holzhof
·Einbauküchen
·Wohnmöbel
·Fensterbau
·Treppenanlagen
·Innen- und Außentüren
Backhausweg 14, 38312 Börßum, Tel.: 05334/7024, www.holzhof.net

wandel. Schmiede
Gemeinsam Projekte für viele, neue
Bürger-Unternehmen entwickeln
ökologisch wertvoll
gesellschaftlich sinnvoll
green.INVEST
5 Jahre Laufzeit · ab 500,- € · 4% p.a.
! Risikokapital ! Bitte Gespräch vereinbaren !
www.r-eka.de/projekte/wandel-schmiede
wandelschmiede@r-eka.de · 0176-96975870

Weitere Infos auf den jeweils genannten Webseiten oder unter ‚Termine' auf www.umweltzentrum-braunschweig.de

Januar

Freitag, 5. Januar 2024, 10.00 – 15.00 Uhr
Waldforum-Juniortag: „Tiere im Winter", für Kinder von 6 bis 10 Jahren
Wie überleben die Tiere in der kalten Jahreszeit? Einige Vögel fliegen in den Süden, Igel machen Winterschlaf, Eichhörnchen halten Winterruhe, Kröten graben sich tief in den Boden ein. Andere Tiere sind auch im Winter aktiv.
Anmeldung online: www.waldforum.events

Samstag, 6. Januar 2024, 14.00 - 17.00 Uhr
Von munteren Hasen und schlafenden Igeln – Tiere im Winter
Veranstaltung für Kinder in Begleitung von Erwachsenen
Spielerisch lernen wir die verschiedenen Überwinterungsstrategien der Tiere kennen. Zum Abschluss gibt es ein Stockbrot am Lagerfeuer.
www.geopark-hblo.de

Sonntag, 7. Januar 2024, 11.00 – 16.00 Uhr
Winterfuchs - Familiensonntag
Walderlebnisführung, "Fabelhafte Fuchsgeschichten", Kinderkreativaktion, frische Waffeln, Braunschweig-Biokaffee, Wildwürstchen, hausgebackener Kuchen
www.waldforum-riddagshausen.de

Samstag, 20. Januar 2024, 13:00 – 15:00 Uhr
WINTERBLUES – Waldbad
Mitten im Winter warm eingekuschelt nach draußen gehen, eine Tageslichtdusche nehmen und mit allen Sinnen in die winterliche Atmosphäre des Waldes eintauchen. So gelingt es, vom Alltag abzuschalten, unser Wohlbefinden zu verbessern und den Winterblues zu vertreiben. In Begleitung einer Waldgesundheitstrainerin schlendern Sie entspannt durch den Wald und erlernen einfache Übungen, die Ihre Körperwahrnehmung stärken und die dazu beitragen, Ihrer Umwelt und sich selbst mit mehr Achtsamkeit zu begegnen. Bitte warme, bequeme wald- und wettertaugliche Kleidung mit festen Schuhen, einen kleinen Rucksack mit einer Thermoskanne heißem Tee.
Weitere Informationen und Tickets: www.waldwohl.de/index.php/waldwohl-erlebnisse

Montag, 22. Januar 2024, 19.00 Uhr
Regionaltreffen Gemeinwohl-Ökonomie (GWÖ) Regionalgruppe Harz bis Heide
Austausch über die Möglichkeiten der Gemeinwohl-Ökonomie, also einer veränderten Wirtschaftsweise, die das Gemeinwohl wieder in den Mittelpunkt stellt.
Weitere Infos germany.ecogood.org und harzbisheide.ecogood.org

Montag, 22. Januar 2024, 17.30 Uhr
Waldwissen-Vortragsreihe: Eichen als Hoffnungsträger im Klimawandel
Wälder ohne Eichen? Für die meisten von uns unvorstellbar! Eichen haben zwar eine ausgeprägte Widerstandsfähigkeit, aber auch sie leiden unter den Folgen von Trockenheit, Insektenfraß und pilzlichen Schaderregern.
www.waldforum-riddagshausen.de

Samstag, 27. Januar 2024, 10.00 – 15.00 Uhr
Waldforum-Juniortag: „Tiere im Winter", für Kinder von 6 bis 10 Jahren
Wie überleben die Tiere in der kalten Jahreszeit? Einige Vögel fliegen in den Süden, Igel machen Winterschlaf, Eichhörnchen halten Winterruhe, Kröten graben sich tief in den Boden ein. Andere Tiere sind auch im Winter aktiv.
Anmeldung online: www.waldforum.events

Februar

Donnerstag, 1. Februar 2024, 11.00 - 13.30 Uhr
Wo ist denn das Meer geblieben?
Wir tauchen ab in die Zeit der Saurier, Ammoniten und Belemniten. Gab es diese Tiere tatsächlich hier? Jeder darf ein Fossil gießen und mit nach Hause nehmen.
www.geopark-hblo.de

Donnerstag, 1. Februar 2024, 09.00 – 12.00 Uhr
Waldforum-Juniortag: „Wer hat Angst vorm bösen Wolf?", für Kinder von 7 bis 12 Jahren
Wie ist der Wolf wieder zu uns zurückgekommen? Was fressen Wölfe? Wie leben die Wölfe im Rudel und wie kommunizieren sie miteinander? Wie unterscheiden sich die Spuren vom Fuchs, Dachs und Dackel? Zum Ende bekommt jeder einen Pfotenabdruck mit.
Anmeldung online: www.waldforum.events

Freitag, 2. Februar 2024, 09.00 – 12.00 Uhr
Waldforum-Juniortag: „Geheimnisse des Vogelzugs", für Kinder von 7 bis 12 Jahren
Wie ist es möglich, dass junge kleine Singvögel, gerade erst flügge geworden, ohne Anleitung der Eltern den Weg nach Afrika finden? Und warum ziehen sie überhaupt weg, und warum kommen sie wieder zurück?
Anmeldung online: www.waldforum.events

Freitag, 2. Februar 2024, 14.00 – 16.30 Uhr
Waldforum-Juniortag: „Winter auf dem LÖWE-Pfad", für Kinder ab 7 Jahren (Eltern dürfen mitkommen – müssen aber nicht)
Auch wenn es manche gerne behaupten, aber im Winter schläft der Wald nicht. Es geht im Winter nur etwas leiser zu als in den anderen Jahreszeiten, denn die Natur hat auch einmal eine Ruhepause verdient. Trotzdem hören wir manche Tiere oder sehen ihre Spuren im Waldboden oder an der Baumrinde.
Anmeldung online: www.waldforum.events

Freitag, 2. Februar 2024, 17.30 – 20.00 Uhr
Waldforum-Juniortag: „Durch den dunklen Winterwald", für Kinder ab 7 Jahren mit einem Erwachsenen
Beim Spaziergang durch den kalten Winterwald lauschen wir den Geräuschen der Nacht und testen, wie weit wir im Dunkeln sehen können.
Anmeldung online: www.waldforum.events

Sonntag, 4. Februar 2024, 11.00 – 16.00 Uhr
Der Winter erzählt - Familiensonntag
"Wintergeschichten", Mitmachtheater, "Bäume im Winter", Kinderkreativaktion, frische Waffeln, Braunschweig-Biokaffee, Wildwürstchen, hausgebackener Kuchen
www.waldforum-riddagshausen.de

Samstag, 17. Februar 2024, 10.00 – 15.00 Uhr
Waldforum-Juniortag: „Was machen die Bäume im Winter?", für Kinder von 6 bis 10 Jahren
Können Bäume erfrieren und was ist bei der Fichte anders als bei der Eiche? Warum findet der Holzeinschlag im Winter statt? Welches Holz eignet sich wofür? Wie kann man die Bäume unterscheiden? Zum Abschluss machen wir ein Lagerfeuer und backen Stockbrot.
Anmeldung online: www.waldforum.events

Donnerstag, 22. Februar 2024, 17.30 Uhr
Waldwissen-Vortragsreihe: Aus dem Wald in den Supermarkt – Speisepilze im Handel
Speisepilze auf dem Wochenmarkt und im Supermarkt sind entweder Wildpilze oder Kulturpilze und ein schnell verderbliches Lebensmittel. EU-Verordnungen und andere Regularien zu Frischpilzen, Trockenpilzen, Konserven und Tiefkühlware sollen Verbraucherinnen und Verbraucher schützen. Bekannte und weniger bekannte Speisepilze werden vorgestellt und praktische Hinweise zur Qualitätsbeurteilung gegeben.
www.waldforum-riddagshausen.de

Sonntag, 25. Februar 2024, 11.00 - 15.00 Uhr
10. Braunschweiger Saatgutbörse
Samenfestes Saatgut, Infos zur Vermehrung und zu Garteninitiativen in und um BS.
Altes Konzerthaus, Begegnungsstätte des Caritas, Böcklerstr. 232, 38102 BS

Montag, 26. Februar 2024, 19.00 Uhr
Regionaltreffen Gemeinwohl-Ökonomie (GWÖ) Regionalgruppe Harz bis Heide
Austausch über die Möglichkeiten der Gemeinwohl-Ökonomie, also einer veränderten Wirtschaftsweise, die das Gemeinwohl wieder in den Mittelpunkt stellt.
Weitere Infos germany.ecogood.org und harzbisheide.ecogood.org

Vorschau:

Samstag, 2. März 2024, 15.00 - 17.00 Uhr
Knospenspaziergang
Bei diesem ersten Spaziergang im Jahr gehen wir auf Entdeckungsreise zu den heimischen Knospen. Neben der Knospen- und Baumbestimmung machen wir uns mit der gesundheitlichen irkung der Baumknospen vertraut. Der Spaziergang bietet eine Einführung in die Grundlagen der Gemmotherapie - "Die grüne Medizin der Bäume".
Naturpädagogik Gisela Stöckmann,
www.naturpaedagogik-bs.de

Adressen

Mitglieder des Umweltzentrums:

AG Schacht KONRAD e.V.
Bleckenstedter Straße 14a, 38239 Salzgitter
Tel.: 0 53 41 – 90 01 94
info@ag-schacht-konrad.de
www.ag-schacht-konrad.de

AG Streuobst e.V. (ASt e.V.)
c/o Sabine Fortak
Boimstorfer Straße 1, 38154 Königslutter
Tel.: 0 53 65 – 24 30
info@ag-streuobst.de
www.ag-streuobst.de

AufpASSEn e.V.
Schulenburger Straße 11, 38319 Remlingen
Tel.: 0 53 36 – 5 73
info@aufpassen.org
www.aufpassen.org

braunschweiger forum e.V.
c/o J. Tuschen
Reuterstr. 6, 38126 BS
vorstand@bs-forum.de
www.bs-forum.de

BUND Kreisgruppe BS
Schunterstraße 17, 38106 BS
Tel.: 05 31 – 1 55 99
info@bund-bs.de
braunschweig.bund.net

DGS, Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
Sektion Braunschweig
Thomas Krummel
Amselstieg 1, 29386 Hankensbüttel
Tel.: 0 58 32 – 72 09 58
braunschweig@dgs.de
www.dgs.de/braunschweig.html

EAW, Elm-Asse-Windstrom GmbH & Co. Betreiber-KG
Dr.-August-Wolfstieg-Straße 21, 38304 Wolfenbüttel
Tel.: 0 53 31 – 85 65 54
kontakt@elm-asse-wind.de
www.elm-asse-wind.de

EULA Einrichtungen GmbH
Humboldtstr. 18, 38106 BS
Tel.: 05 31 – 33 29 92
Küchenstraße 10, 38100 BS
Tel.: 05 31 – 12 94 86 90
info@eula.de, **www.eula.de**

Friese & Röver GmbH & Co. KG
Photovoltaik und Energieeffizienz
Kommendestraße 13, 38173 Lucklum
Tel.: 0 53 05 – 76 53 00
info@photovoltaik-bs.de
www.photovoltaik-bs.de

FUN, Förderkreis Umwelt- und Naturschutz Hondelage e.V.
In den Heistern 5c, 38108 BS
Tel.: 0 53 09 – 9 39 82 67
fun@fun-hondelage.de
www.fun-hondelage.de

Gärtnerhof Wendengarten GbR
Am Dorfbrunnen 4, 29378 Wittingen
Tel.: 0 58 36 – 8 75
buero@hofwendengarten.de
www.hofwendengarten.de

Greenpeace Braunschweig
Hagenbrücke 1, 38100 BS
info@braunschweig.greenpeace.de
www.braunschweig.greenpeace.de

Grünes Lädchen Naturkost
Madamenweg 171, Ecke Goslarsche Str.
38118 Braunschweig
Tel.: 05 31 – 7 12 00
bio@gruenes-laedchen-bs.de
www.gruenes-laedchen-bs.de

Hofgemeinschaft Lindenhof
Presseweg 6, 38170 Eilum
Tel.: 0 53 32 – 35 47
lindenhof@eilum.de
www.lindenhof-eilum.de

Kernbeißer, Verbraucher-Erzeuger-Genossenschaft eG
Bültenweg 71, 38106 BS
Tel.: 05 31 – 2 33 91 80
vorstand@kernbeisser-bs.de
www.kernbeisser-bs.de

merkWATT GmbH – Energiemanagement
Friedrich-Wilhelm-Straße 2, 38100 BS
Tel.: 05 31 – 23 92 80-0
info@merkWATT.de
www.merkwatt.de

NABU Bezirksgruppe BS e.V.
Hochstraße 18, 38102 BS
Tel.: 05 31 – 79 86 49
NABU.Braunschweig@t-online.de
www.NABU-Braunschweig.de

Pro Natur Braunschweig Südwest e.V.
c/o Klaus Hermann
Brinkstraße 12e, 38122 BS
Tel. 05 31 - 680 21 22
vorsitz@pronatur-bs-sw.de
www.pronatur-bs-sw.de

Purus Naturbau
Dänische Fenster & Türen, Kork- und Holzparkett
Schöppenstedter Straße 26, 38100 BS
Tel.: 05 31 – 12 62 26
kontakt@purus-naturbau.de
www.purus-naturbau.de

Robin Wood e.V.
Bundesgeschäftsstelle: Bremer Straße 3,
21073 Hamburg, Tel.: 0 40 – 3 80 89 20
info@robinwood.de
www.robinwood.de

SOLVIS GmbH
Grotrian-Steinweg-Straße 12, 38112 BS
Tel.: 05 31 – 2 89 04-0
info@solvis.de
www.solvis.de

Team Nachhaltigkeit und Mobilität der Otto-Bennemann-Schule
(Ansprechpartnerin: Mareike Eggeling)
Tel.: 05 31 – 4 70 78 00
m.eggeling@obsbs.de

umweltwerkstatt e.V.
Tel.: 01 51 – 75 03 11 01
info@umweltwerkstatt.org
www.umweltwerkstatt.org

VCD Kreisverband BS
Hagenbrücke 1, 38100 BS
braunschweig@vcd.org
www.vcd.org/braunschweig

Fördermitglieder des Umweltzentrums:

Baubiologie Burkhardt
Bistorfer Straße 9, 38170 Uehrde
Tel.: 0 53 32 – 8 83 36 65
info@baubiologie-burkhardt.de
www.baubiologie-burkhardt.de

cbe SOLAR
Bierstraße 50, 31246 Ilsede/Groß Lafferde
Tel.: 0 51 74 – 92 23 45
info@cbeSOLAR.de, **www.cbeSOLAR.de**

Freie Waldorfschule Braunschweig e.V.
Rudolf-Steiner-Straße 2, 38120 BS
Tel.: 05 31 – 28 60 30
info@waldorfschule-bs.de
www.waldorfschule-bs.de

Hof Morgentau, Bioland-Betrieb
Stiddienstraße 1, 38122 BS
Tel.: 05 31 – 87 77 62
hof-morgentau@gmx.de
www.hof-morgentau.de

Ökologische Forschungsstation Bahnhof Schapen Außenstelle des Instituts für Tierökologie der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lindenallee 20, 38104 BS
Tel.: 05 31 – 7 01 25 86
www.ecolevol.de

Planungsbüro für ökologisches Bauen
Bernd Grigull, Nußbergstraße 17, 38102 BS
Tel.: 05 31 – 34 40 64
kontakt@grigull-architekt.de
www.Grigull-Architekt.de

SOWIWAS-Energie GmbH
Watenstedter Straße 11, 38384 Gevensleben
Tel.: 0 53 54 - 9 90 60
www.sowiwas.de

Tischlerei ebenholz
Irmela Wrede, Tischlermeisterin
Dorfstraße 2, 38173 Mönchevahlberg
Tel.: 0 53 33 – 2 85
post@ebenholz-restaurierung.de
www.ebenholz-restaurierung.de

TPM-Hoos / Terra única
Am Badeteich 9, 38302 Wolfenbüttel
Tel.: 0 53 31 – 90 98 01
info@SaVoBoe.de, **www.tpm-hoos.de**

Wilde Gärten
Siegert & Späth GbR
Beckinger Straße 7, 38116 BS
Tel.: 05 31 – 25 07 97 80
info@wilde-gaerten.com
www.wilde-gaerten.com

Die Luft ist raus?

Es war ein Bild mit Symbolkraft, das da am 15. November, einem Mittwoch, den einige wohl schon als historisch bezeichnen, die drei Herren abgaben: Robert Habeck – sichtlich angefressen –, ein leicht betreten schmunzelnder Kanzler Scholz und ein Herr Lindner, selbstgefälliger Finanzministrant, der Mühe hatte, nicht zu hämisch zu grinsen. Worum es ging? Um den KTF, oder besser: KTfuuuhi, den durch das Urteil des Bundesverfassungsgerichtes stark geschrumpelten Subventionsballon, mit dem die Ampel wichtige Investitionen in Klimaschutz und -anpassung fördern wollte. Gut ein Drittel des Geldes sind weg, weil man Sonderschulden nicht unbegrenzt umschichten darf, so das Bundesverfassungsgericht. Nun sieht der Fonds aus wie ein aufgeblasener Luftballon, der am Morgen nach der Party abgeschlafft ist. Puuuf.

Rund 60 Milliarden Euro, die für die Abfederung der Covidkrise geplant waren und nicht benötigt wurden, sollten für den KTF (ich löse ja schon auf: Klima- und Transformationsfonds) flüssig gemacht werden. Tja, dagegen klagte die CDU, die jetzt sogar gegen Olli Scholzens Doppel-Wumms samt Bazooka klagen will, und bekam Recht. Hauptgrund war der Artikel 115 unseres glorreichen Grundgesetzes, der die sogenannte ‚Schuldenbremse' enthält.

*Aber mal sachte: Haben wir jetzt ein Parlament und eine Regierung oder eine Ansammlung von Bremsen? Neben der Schulden- gibt es die Gaspreis-, Strompreis-, Mietpreisbremse, die alle mehr oder weniger schlecht funktionieren. Und die Schuldenbremse wird von der Regierung (und ihren Vorgängern) seit Einführung umgangen, indem eben viel Schulden in Sondervermögen versteckt werden. Nun also, so liest man, habe das Verfassungsgericht die Schuldenbremse ‚scharf gestellt'. Autsch, und das Klima darf weiter leiden. Wie war das mit dem 2021 vom selben Gericht festgestellten ‚Grundrecht auf Zukunft', als Aktivist*innen und NGOs gegen das ‚Klimaschutzgesetz' klagten? Also, das Gericht jetzt voll punkig: No Future?*

Nee, so schlimm ist es nicht, denn das Urteil gibt dem Bundestag einiges an Spielraum. Und es ist genug Geld da, um auch ohne diese 60 Mrd. Neuschulden den Fonds zu finanzieren. Die Bundesregierung müsste nur endlich echte Politik machen, in dem Fall Finanzpolitik und – es geht auch ohne höhere Steuern, die will ja niemand – einfach klimaschädliche Subventionen streichen. Wie wäre es mit Aufhebung des ‚Dienstwagenprivilegs', okay davon sind viele Führungskräfte betroffen, nicht nur bei VW, aber es kämen locker ein paar Milliarden zusammen, pro Jahr wohlgemerkt. Oder die Dieselsubvention, gut, das bringt die Trecker auf die Berliner Prachtstraßen, aber auch da wären mehrere Milliarden pro Jahr drin. Auch Kerosin für die Luftfahrt sollte endlich mal besteuert werden – aber da ist nicht nur die FDP gegen, sondern auch die EU-Kommission.

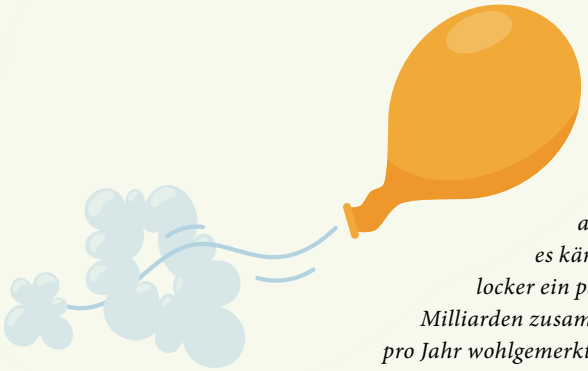


BILD: ISTOCK

Bis 2027 sollte der KTF erst einmal laufen – also muss man nur klimaschädliche Subventionen in jährlicher Höhe von 20 Milliarden streichen und schon ist diese Covid-Lücke zwischen 2025 und 2027 ganz legal geschlossen und das bei Einhaltung der Schuldenbremse. Herr Lindner trägt diese wie eine Monstranz vor sich her, für diesen Herrn gilt offenbar: Der Weltuntergang ist ganz okay, solange die schwarze Null steht.

Grundsätzlich ist es gut, dass der Staat nur das Geld ausgeben soll, das er auch einnimmt. Doch besondere Zeiten erfordern besondere Maßnahmen und unsere Zeit multipler Krisen ist eine besondere Zeit. Das hat man bei CDSUAFDP noch nicht verstanden, und unser Kanzler auch nicht.

Stattdessen wird man etliche Vorhaben streichen oder schrumpfen. Also mit weniger Geld effektive Politik machen, wie Herr Lindner tönt – was hat man vorher mit viel Geld gemacht? Ineffektive Politik, und jetzt soll ein Spruch des höchsten Gerichts plötzlich Vernunft lehren?

Energiewende und Sanierung der Bahn? Weiter verschoben! Klimageld für ärmere Haushalte – sorry Folks, die Industrie geht vor und Führungskräfte sowieso. Wie war das noch bei Covid mit der Systemrelevanz? Etwas Klatschen vom Balkon ist doch Anerkennung genug, geht es nach der Ampel und der schwarz-braunen Opposition. So wird das nichts mit der Klimaneutralität und Netto-Null bis 2045. ◂

Stefan Vockrodt

WICHTIGES
KOMMUNIZIEREN.

EIGEN LEBEN

www.eigenleben-gestalten.de

GRAFIK-DESIGN CORPORATE DESIGN WEBDESIGN

Sagenumwobene Bergwildnis im Nationalpark Harz

Urige Bergfichtenwälder, schroffe Felsen, unberührte Moore und lichte Buchenwälder – all das erwartet Sie im Nationalpark Harz.

Gehen Sie mit den Rangern auf Tour durch die ursprüngliche und vielfältige Berglandschaft rund um den 1.141 m hohen Brocken. Besuchen Sie unsere Naturerlebnispfade. Folgen Sie z.B. auf dem Naturmythenpfad den Spuren unserer mythischen Beziehung zur Natur.

Oder informieren Sie sich in unseren Nationalpark-Besucherzentren und -häusern. Im Nationalparkhaus Sankt Andreasberg mit seiner interaktiven Ausstellung und seinem Erlebniskino beleuchtet das FledermausReich die spannende Welt der scheuen Nachtjäger.

Informationen zu unseren Angeboten und Veranstaltungen unter **www.nationalpark-harz.de**.

Nationalpark Harz