

NATUR und WISSEN

Mitteilungen aus dem Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg



Heft 20

19. Jahrgang 2023

Carsten T. Niemitz

**Eine kleine Analyse von Farben und Mustern der
Augen von Vögeln**

ISSN 1614-0931

Inhalt

- 1 **Editorial**
- 2 Helge Kreutz: Sommerausflug 2023
- 4 **Allgemeine Vortragsreihe 2022/23**
 - Anja Frank: Was verursachte das große Meeressterben im Perm?
- 5 Matthias Glaubrecht: Vom Ende der Evolution – Die Vernichtung der Arten und das Überleben des Menschen
- 8 Ulrich Kotthoff: Ist das menschengemachte Artensterben vergleichbar mit den großen Massenaussterbeereignissen der Erdgeschichte?
- 13 Arnulf Köhnke: Artensterben und Klimakrise: Wege aus der Doppelkrise
- 16 Friedrich Wulf: Die internationale Biodiversitätspolitik - welche Erwartungen und Hoffnungen haben wir?
 - Kathrin Dausmann: Können Affen in Madagaskar Winterschlaf halten?
 - Gerhard Höpfner und Andreas Malchow: Die Pampauer Wale
- 19 Olav Giere: Suche nach den Anfängen des Aals
- 22 Edda Grabar und Ulrich Bahnsen: RNA: Vom Beginn des Lebens zur Heilung genetischer Krankheiten
- 23 Micha Dudek: Hamburgs wilder Norden - Ein Bündnis fürs Leben
- 24 Christian Bucker: Endlagersuche für hochradioaktive Abfälle in Deutschland
 - Arp Schnittger: Polyploidie in Pflanzen
- 25 Carsten T. Niemitz: Eine kleine Analyse von Farben und Mustern der Augen von Vögeln
- 44 **Berichte aus dem Verein und den Arbeitsgruppen**
 - Protokoll der Mitgliederversammlung 2023
- 46 Bericht des Vorstandes für das Jahr 2023
- 48 Zur Erinnerung an verstorbene Mitglieder
- 49 Heinrich Becker: Führung zum „Tag der Steine in der Stadt“
- 50 Helge Kreutz: Die Lange Nacht der Museen
- 51 **Buchbesprechungen**
- 52 Wolfgang Linz: Jahresberichte der Geologischen Gruppe und der Gruppe für Geschiebekunde
- 53 Stefan von Boguslawski: Tätigkeitsbericht 2022 der Höhlengruppe Nord
- 55 Gerhard Martin: Tätigkeitsbericht der Arbeitsgruppe Mikro für das Jahr 2023
- 60 Marta Fernandez-Nunez et al.: Tätigkeitsbericht der Arbeitsgruppe Plankton
- 62 Michael Hesemann: Tätigkeitsbericht 2023 der AG Mikropaläontologie
- 63 Helge Kreutz: Exkursion der Geogruppe in das Bergbauggebiet West-Mecklenburgs



Seite 2
Sommerausflug 2023



Seite 16
Die Pampauer Wale



Seite 19
Suche nach den Anfängen
des Aals

Impressum

Herausgeber: Naturwissenschaftlicher Verein in Hamburg – gegründet 1837.

Schriftleitung: Prof. Dr. Harald Schliemann.

Redaktion: Peter Stiewe.

Namentlich gekennzeichnete Artikel geben die Meinung des Verfassers, nicht in jedem Falle die der Redaktion wieder.

Druck: Hamburger Printservice, Martin-Luther-King-Platz 4, 20146 Hamburg.

Redaktionsadresse: NATUR und WISSEN, Naturwissenschaftlicher Verein in Hamburg, Martin-Luther-King-Platz 3, 20146 Hamburg.

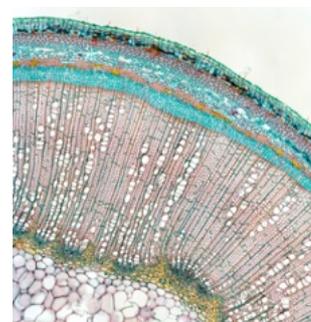
Email: info@nwv-hamburg.de

Erscheinungsweise: NATUR und WISSEN erscheint einmal jährlich.

Erscheinungsort: Hamburg.

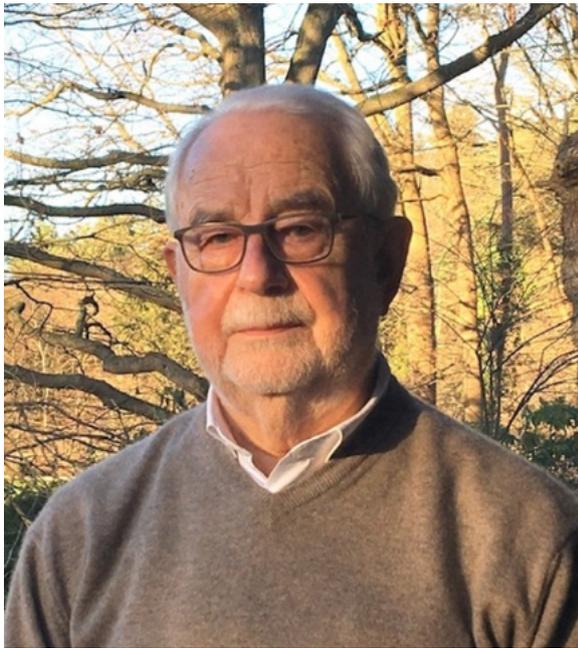
Auflage: 400 Exemplare. ISSN 1614-0931.

Der Bezugspreis für diese Zeitschrift ist im Mitgliedsbeitrag enthalten.



Seite 55
Tätigkeitsbericht der
Arbeitsgruppe Mikro

Editorial



Liebe Vereinsmitglieder, liebe Leser!

Ganz herzlich möchte ich Ihnen für das Jahr 2024 alles Gute wünschen - bleiben Sie vor allem gesund! Und halten Sie bitte unserem Verein die Treue, helfen Sie mit, Naturinteressierte für uns als neue Mitglieder zu gewinnen, und besuchen Sie unsere Veranstaltungen, die Vorträge, Ausflüge und die Arbeitstreffen unserer großartigen Arbeitsgruppen.

Das vorliegende Heft 20 von Natur und Wissen unterscheidet sich, wie Sie sofort bemerken, von den vorigen: Der mehrfarbige Druck der Abbildungen ist nicht mehr auf die Umschlagseiten beschränkt, sondern auf das ganze Heft ausgedehnt; das bedeutet mehr Information und Lesefreude und insgesamt eine höhere Qualität der Zeitschrift. Außerdem ist das Heft 20 mit 64 Seiten sehr umfangreich geraten, da wir ungewöhnlich viele interessante Manuskripte erhalten haben, die wir Ihnen nicht vorenthalten wollten.

Den Anfang der Beiträge macht wie gewohnt der Bericht über den schönen, gelungenen Sommerausflug dieses Jahres, der über 40 Teilnehmer nach Flensburg führte.

Die Inhalte der Vorträge ab November 2022 und der diesjährigen Veranstaltungen finden Sie in ausführlichen Darstellungen bzw. Zusammenfassun-

gen ab Seite 4. Es beginnt mit den Vorträgen der Reihe des vergangenen Jahres zur Biodiversitätskrise und umfasst dann in vielen Beiträgen ein sehr breites thematisches Spektrum - Winterschlaf bei madagassischen Affen, Wale aus der Tongrube Pampau, Sargasso-See und Aale, RNA und Gesundheit, Naturschutzgebiete im Norden Hamburgs, Endlagersuche für radioaktive Abfälle und Polyploidie bei Pflanzen.

Ich bin überzeugt, dass diese Texte, die die hohe Qualität unserer Vorträge widerspiegeln, Ihr Interesse finden werden, gleichgültig, ob Sie die Vorträge besucht haben, oder Sie sich im Heft erstmalig mit den Inhalten dieser Vorträge befassen. Im Anschluss an diese Seiten (ab S. 25) veröffentlichen wir ein ungewöhnlich umfangreiches Manuskript mit vielen bezaubernden Fotos - es geht um die äußere Erscheinung der Vogelaugen und um niemals zuvor Beschriebenes. Autor, auch Fotograf der Abbildungen ist unser Vorstandsmitglied Prof. Carsten Niemitz. Wir veröffentlichen seine Beobachtung als Ergänzung der diesjährigen Vortragsreihe „Fortschritte der Ornithologie“. Die Texte zu den Vorträgen dieser Reihe finden Sie dann im nächsten Heft von Natur und Wissen.

Im Anschluss an den Artikel von Herrn Niemitz veröffentlichen wir wieder Mitteilungen aus dem Verein (Protokoll der Mitgliederversammlung, Bericht des Vorstandes). Hier möchte ich Dr. Peter Spork-Frischling für seine langjährige Vorstandarbeit in der Schriftleitung ganz herzlich Dank sagen - er schied Ende März aus dem Vorstand aus, und Prof. Dr. Matthias Glaubrecht ist statt seiner in den Vorstand eingetreten. Die teils sehr ausführlichen Berichte aus den Arbeitsgruppen folgen, ich empfehle Ihre Lektüre dringlich, denn sie vermitteln, mit welcher hohen Ansprüchen in unseren AGs gearbeitet wird. Was dort geleistet wird, sei es in den Labors oder auf Exkursionen, ist in meinen Augen einzigartig!

Jetzt bleibt mir, liebe Vereinsmitglieder, Ihnen für das Jahr 2024 von Herzen alles Gute zu wünschen! Und ich wiederhole meine Bitte aus dem letzten Jahr: Unterstützen und fördern Sie die Vereinsarbeit durch aktives Engagement - alle Vorstandsmitglieder freuen sich auf Kontakte mit Ihnen.

Mit besten Grüßen,
Ihr Harald Schliemann
Schliemann@uni-hamburg.de

Helge Kreutz

Sommerausflug 2023



Begrüßung in Flensburg durch Frau Meise und Herrn Rudolph,
Foto: H. Kreutz

Mit 41 Mitgliedern und Gästen war die diesjährige Tagesfahrt sehr gut besucht. Leider spielte das Wetter nicht so mit wie erwartet; untypisch für einen Juli-Tag war es kühl und regnerisch. Das wir gelegentlich, vor allem am Nachmittag, gehörig nass wurden, konnten wir aber Dank der interes-

santen Führung durch Dr. Frank Rudolph gut verkraften.

Am Vormittag ging es zum Flensburger Museumsberg, wo uns im Eiszeithaus Dr. Frank Rudolph und Frau Meise, die Leiterin des Naturwissenschaftlichen Museums, begrüßten und die beeindruckende erdgeschichtliche Sammlung erklärten. Der Ursprung dieser Ausstellung, die sich gerade im Umbau befindet, liegt in der privaten Sammlung des Lehrers Hans Philippsen. Nach dem Umbau soll das Haus die größte Geschiebesammlung im Norden Deutschlands beheimaten.

Das Eiszeithaus selber ist ein denkmalgeschützter Pferdestall aus dem Jahr 1820. Von hier aus war es nur ein kurzer Fußweg zum zweiten Teil des Naturwissenschaftlichen Museums, der Lehrsammlung im Heinrich-Sauermann-Haus. Innen beeindruckte uns die vielseitige biologische Ausstellung, die in dem historischen Gebäude auf großzügigen Platz und mit moderner Technik zum Selbststudium dargestellt wird. Außen gab es einen herrlichen



Dr. Rudolph erklärt die Ausstellung, Foto: H. Kreutz



„Flensburger Walkknochen“, fossile Knochen eines Bartenwales des Jungtertiärs, gefunden in der Kiesgrube Hüllerup, Foto: H. Kreutz



Im Restaurant Piet Henningsen, Foto: H. Kreutz



Am Strand von Schönhagen, Foto: H. Kreutz

Blick hinunter auf die Stadt und den Flensburger Hafen.

Weiter ging unsere Wanderung die Treppen hinunter in die Fußgängerzone und zum Essen im Restaurant Piet Henningsen am Hafen, welches eigens für uns mittags geöffnet hatte. Nach der Pause mit schmackhaften Fischgerichten sammelte uns unser Bus dort zur Weiterfahrt nach Schönhagen auf.

Leider hielt der Regen an und wurde sogar noch stärker, weshalb unsere Strandwanderung kürzer als geplant ausfiel. Dank hervorragender Erklärungen durch Dr. Rudolph begannen aber auch die Nicht-Geologen, sich für die Strandkiese und ihren Fossilgehalt zu interessieren. Wie Herr Rudolph erklärte, ist der Vorrat an Neufunden durch Erosion des angrenzenden Kliffs schier unerschöpflich, eine hervorragende Fundstelle für die Gieschiebesammler. Dieses Kliff besteht zum größten Teil aus Geschiebemergel einer Moräne der Weichseleiszeit.

Zum Abschluss unserer Fahrt gab es Kaffee und Kuchen im benachbarten Cafe Seestern, wo man genauso hervorragend wie am Mittag im Restaurant Piet Henningsen auf uns vorbereitet war. So konnten wir die Rückfahrt nach Hamburg pünktlich antreten.

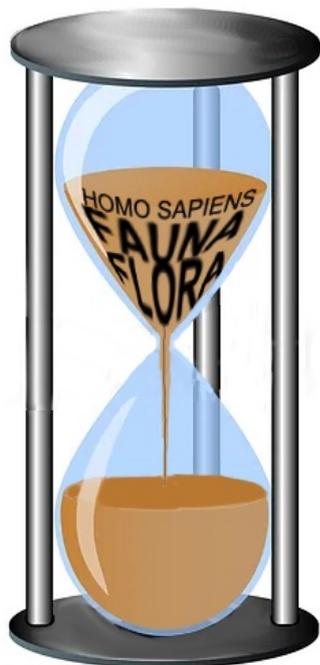
Wir bedanken uns ganz herzlich bei Dr. Rudolph und Frau Meise für die örtlichen Führungen und die Mithilfe in der Vorbereitung.

Kontakt:
Dipl.-Geol. Helge Kreutz
helge.kreutz@gmail.com

Allgemeine Veranstaltungen: Vorträge

Allgemeine Vortragsreihe 2022/23

Von einigen Vorträgen lagen keine Ausarbeitungen vor, so dass wir nur die Abstracts wiedergeben können



Erst die Arten und dann wir?

Die Biodiversitätskrise und auch ein Blick auf die Massensterben der Erdgeschichte

Der globale Verlust der biologischen Vielfalt ist beängstigend - er bedroht unsere eigenen Lebensgrundlagen. In der Geschichte der Menschheit sind niemals so viele Arten wie in den letzten 50 Jahren ausgestorben, niemals hat es in dieser Zeit eine solche Bedrohung so vieler Arten gegeben wie heute. Ökosysteme sind geschädigt, ihre Leistungen für die Menschheit in Gefahr. Dies ist ebenso verhängnisvoll wie die Klimakrise.

Wir wollten hierüber informieren - aber ebenso über Konzepte und Maßnahmen der Politik gegen den Biodiversitätsverlust. Dass es in der Erdgeschichte bereits mehrmals zu Aussterbeereignissen gekommen ist, und unter welchen Umständen diese sich ereigneten, wollten wir ebenfalls darlegen.

Wie immer bemühten wir uns um Redner, die authentisch aus ihrer eigenen Arbeit für Sie berichten.

Harald Schliemann

Vortrag vom 10. November 2022

Anja Frank

(Mitarbeiterin in der Emmy Noether Group Palaeobiology and Mass Extinction, Geologie Hamburg)

Was verursachte das große Meeressterben am Ende des Perm?

Im Kontext der heutigen Biodiversitätskrise erforscht die Wissenschaft vermehrt vergangene Massen-(aus)sterben, um die potenziellen Folgen des Klimawandels für die heute lebenden Arten besser zu verstehen. Das größte Massenaussterben der jüngsten Erdgeschichte ereignete sich vor 252 Mio. Jahren am Übergang vom Erdzeitalter des Perms zu dem der Trias. Massive vulkanische Aktivität im heutigen Sibirien führte weltweit zu drastischen Umweltveränderungen, welche den Verlust von drei Viertel aller Land- und 95% aller Meeresarten verursachten. Die genauen Zusammenhänge zwischen den damaligen Umweltveränderungen und dem Massenaussterben sind jedoch bisher ungeklärt. In den Meeren wird eine Kombination von Erwärmung, Sauerstoffmangel und Versauerung für ein „tödliches Trio“ gehalten, das die Mehrzahl der Meeresarten zum Aussterben verurteilte. In diesem Vortrag erörtern wir, wie sich diese Faktoren auf die Lebensbedingungen verschiedener Meeresbewohner auswirken, und ob sie wirklich die Schuld am massiven Aussterben am Ende des Perms tragen könnten.

Kontakt: Dr. Anja Frank, Institut für Geologie, Universität Hamburg
anja.frank@uni-hamburg.de

Vortrag vom 4. November 2022

Matthias Glaubrecht

Vom Ende der Evolution – Die Vernichtung der Arten und das Überleben des Menschen

Wir führen seit langem einen zerstörerischen Krieg gegen die Natur. Die „Defaunation“ des Anthropozäns – die Entleerung der Tierwelt in der Menschenzeit – ist neben dem Klimawandel die wohl größte Herausforderung der Menschheit im 21. Jahrhundert. Denn wir dürfen das Sterben der anderen Arten nicht länger ignorieren.

Von Matthias Glaubrecht

Es gehört zu den Paradoxien unserer Gegenwart, dass wir zwar den Weltraum und unseren Erdtrabanten erreicht haben, auch einen Nachbarplaneten erkunden, tatsächlich aber auf einem in biologischer Hinsicht noch weitgehend unbekanntem Planeten leben. Denn noch immer ist der Großteil der irdischen Tier- und Pflanzenarten unentdeckt und unbekannt, wissenschaftlich weder benannt noch beschrieben. Das gilt zwar kaum noch für die auffälligen, aber weitaus weniger artenreichen Wirbeltiere wie Vögel oder Säuger; umso mehr aber für das namenlose Heer unscheinbarer wirbelloser Tiere – also insbesondere für Gliedertiere wie Insekten, Spinnen und Krebse, aber auch für Weichtiere und viele andere vor allem in den Weltmeeren vorkommenden Lebewesen. Aktuelle Schätzungen gehen von insgesamt mehr als acht Millionen Tier- und Pflanzenarten weltweit aus. Nicht einmal ein Viertel dieser ungeheuren biologischen Vielfalt dürfte bislang systematisch erfasst worden sein. Die gesamte biologische Vielfalt, die Biodiversität mit all ihren Facetten auf den verschiedenen Ebenen – von den Genen über Arten bis ganzen Ökosystemen – ist der größte Reichtum der Erde. Doch dieser steht im globalen Maßstab auf dem Spiel. Und dabei geht es nicht nur um das Sterben der anderen Arten, es geht um unser eigenes Überleben als Menschheit.

Von der Eintagsfliege der Evolution zum Evolutionsfaktor

Ogleich mit einem Alter von nur 300.000 Jahren geradezu eine Eintagsfliege der kosmischen wie der organismischen Evolution, sind wir – unsere Art *Homo sapiens* – eine der erfolgreichsten Spezies. Mittlerweile nutzen wir drei Viertel der Erde für unsere Zwecke, vor allem für unsere Landwirtschaft und unsere Siedlungen, Städte und Straßen. Auch hat die von uns erzeugte anthropogene Masse – alles vom Menschen erzeugte Material wie Beton, Zement, Steine und Metalle oder Plas-

tik – das Gewicht der von sämtlichen Pflanzen, Tieren und anderen Organismen erzeugten Biomasse der Erde erreicht. Und seit Ende 2022 leben mehr als acht Milliarden Menschen auf der Erde; noch kommen jährlich mehr als 60 Millionen Menschen, etwa die Bevölkerung Frankreichs, hinzu. Zwar geht inzwischen die Geburtenrate pro Frau weltweit zurück, doch bevor sich dadurch die Wachstumskurve der Weltbevölkerung zum Ende des Jahrhunderts hin allmählich abflacht, werden es in den unmittelbar vor uns liegenden Jahrzehnten erst einmal mehr Menschen werden. Bis Mitte des Jahrhunderts werden wir laut aktueller Prognosen, etwa der Vereinten Nationen, knapp neun Milliarden Menschen sein; bis 2100 könnten es zehn oder gar elf Milliarden Menschen werden. Wie keine andere Spezies zuvor prägen wir die Erde, verändern alle Bereiche zwischen der oberen Erdkruste und der unteren Atmosphäre. Wir beeinflussen dabei nicht nur die Geosphäre unseres Planeten, sondern vielmehr auch dessen gesamte Biosphäre.

„Defaunation“ und „Annihilation“ – eine Artenkrise von globaler Dimension

In der Erdgeschichte sind fünf größere Massenaussterbe-Ereignisse dokumentiert, beim letzten verschwanden vor 66 Millionen Jahren infolge eines Meteoriteneinschlags unter anderem auch die Dinosaurier. Beim sechsten Artensterben nun sind wir der Meteorit. Gegenwärtig verlieren wir weltweit in dramatischer Weise biologische Vielfalt. Und zwar nicht nur große charismatische Tiere – gleichsam die sogenannten „Flaggschiffarten“ des Naturschutzes, wie etwa Tiger und Löwe, Leopard und Jaguar, oder Elefanten und Nashörner –, bei denen wir noch am ehesten bemerken, dass in Afrika und Asien längst die Bestände bis auf Relikte zusammengebrochen sind, in denen die jeweils letzten ihrer Art ums Überleben kämpfen.

Doch längst geht es nicht mehr um die mehr als 500 Wirbeltierarten, die allein im vergangenen Jahrhundert ausgestorben sind, oder die rund 850 Arten, die wir nachweislich seit 1500, dem Beginn der frühen Neuzeit, insgesamt verloren haben. Inzwischen droht eine regelrechte „biological annihilation“ – die Auslöschung des Lebens – zu einer der Signaturen des Anthropozäns, der Menschenzeit, zu werden. Neben „deforestation“, der globalen Entwaldung, ist „defaunation“ – die Entleerung der Tierwelt – das markanteste Zeichen für unsere

Gegenwart. Die Naturschutzorganisation WWF geht in ihrem Living Planet Report von einem Rückgang der biologischen Vielfalt um weltweit mehr als 60 Prozent im vergangenen halben Jahrhundert aus. Der Weltbiodiversitätsrat IPBES warnt davor, dass bald eine von acht Tier- und Pflanzenarten aussterben könnte. Und aufgrund des Gefährdungstatus vieler Organismen in der EU, für die noch die beste verfügbare Datenbasis weltweit vorliegt, müssen wir inzwischen befürchten, dass möglicherweise sogar doppelt so viele Arten vom unmittelbaren Aussterben bedroht sein könnten.

Diese Schwindsucht der Vielfalt und Fülle der Arten beginnt unmittelbar vor der eigenen Haustür, im eigenen Garten und in unserer Kulturlandschaft, wo massenhaft Vögel und Insekten verloren gehen. Allein in Deutschland ist die Biomasse der Insekten in den vergangenen drei Jahrzehnten um knapp 80 Prozent zurückgegangen, das sind drei Viertel aller Fluginsekten. Unter anderem auch deshalb sind in Europa bis zu 600 Millionen Vögel verschwunden, darunter meist Acker- und Wiesenvögel; in Nordamerika sind es drei Milliarden, immerhin 30 Prozent aller Vögel dort.

So zeigt eine Vielzahl einschlägiger Studien, dass auf allen sechs Kontinenten und in sämtlichen Lebensräumen die Bestände und Vorkommen von immer mehr Arten in dramatischer Weise und immer schneller schrumpfen. Die Auswirkungen dieses rasanten Verlustes an Biodiversität aber dürfen wir nicht unterschätzen; sie sind von enormer ökologischer wie übrigens auch ökonomischer Brisanz – und daher von erheblicher gesellschaftlicher Sprengkraft.

Unser Krieg gegen die Natur und die ökonomischen Folgen

Von einem Krieg des Menschen gegen die Natur schrieb 1962 die amerikanische Biologin Rachel Carson in ihrem Buch *Der stumme Frühling*. Ihre Dystopie wurde zum Geburtshelfer der modernen Umweltbewegung – aber das von ihr prophezeite Artensterben auch in Teilen zur Realität. Diesen Krieg gegen unsere Um- und Mitwelt führen wir schon lange, über Jahrhunderte und Jahrtausende. Aber jüngst ist er radikaler und ausufernder geworden, vor allem ist er für eine stetig wachsende und ressourcenhungrige Menschheit längst geradezu selbstmörderisch. Denn Natur – das sind wir, und damit geht die Artenkrise uns alle an.

Natur und Umwelt sind mehr als bloß unentgeltliche Ressource zur Profitsteigerung. Arten sichern unsere Lebensgrundlage, die biologische Vielfalt ist gleichsam unsere Lebensversicherung. Schließlich leben wir von der Natur und verdanken ihr unsere Nahrung – von sauberem Wasser, frischer Luft

und gesunden Böden, vom Brot bis zur Banane, vom Fleisch bis zum Fisch, von den Bäumen der Wälder bis zum Obst und Gemüse der Gärten, und damit vom Kaffee am Morgen über den Salat am Mittag bis zum Wein oder Bier am Abend. Überall brauchen wir die Rohstoffe und unentgeltlichen Dienste einer gesunden Natur, denken wir nur an die Bestäuber unter den vielen Insekten, die so für Kaffee und Kakao, für Äpfel, Birnen oder Tomaten sorgen.

Unzählige Arten an Organismen bauen das komplexe Netzwerk irdischer Ökosysteme auf, von denen wir alle profitieren. Je mehr biologische Arten fehlen, desto mehr ökologische Maschen gehen verloren, bis das Netz irgendwann reißt. Wenn Ökosysteme das Kapital unserer Erde wären, dann sind Arten wie Anleihen, die Geld und Gold wert sind. Ihr massenhaftes Verschwinden kommt einem biologischen Börsencrash gleich, der indes auch das Unternehmen Menschheit in den Bankrott treibt.

An Warnungen vor den vielfältigen Degradierungen der Natur hat es nicht gefehlt. Bereits vor einem halben Jahrhundert mahnte der Club of Rome die Grenzen des Wachstums an. Spätestens damit wussten wir um den grundlegenden Konflikt von Ökonomie und Ökologie; bereits damals wäre es folgerichtig gewesen, das Ruder umzulegen und den Kurs einer nachhaltigen Weltwirtschaft einzuschlagen. Inzwischen warnen diverse Reports vor dem Wachstumsdogma, vor einer Abhängigkeit unserer Zivilisation von fossilen Energieträgern und vor ökologischen Krisen wie den Folgen des globalen Verlustes von Biodiversität. Im Global Risks Report errechnete das Weltwirtschaftsforum, dass etwas weniger als die Hälfte des weltweiten Bruttoinlandsprodukts wesentlich von der Natur abhängig ist. Auf etwa 40 Billionen Euro pro Jahr werden darin die Leistungen der Natur beziffert, was fast 40 Prozent der globalen Wirtschaftskraft entspricht. Dieser Beitrag der Natur zu unserem Wohlstand aber ist durch den Verlust der Artenvielfalt zunehmend akut gefährdet, weshalb der Schwund an Biodiversität als eines der größten globalen Risiken in naher Zukunft eingestuft wird. Auch ein Team von Bio-Ökonomen um Anthony Waldron hat in einer umfassenden Kosten-Nutzen-Analyse konkreter Naturschutzziele ermittelt, dass jeder dabei investierte Euro das Fünffache an Ertrag bringt. Es lohnt sich also in die Natur zu investieren; mehr Wildnis zu wagen, ist nicht nur für Tiere und Pflanzen, sondern auch für die Wirtschaft durchaus ein guter Deal. Doch wir vernichten gleichsam unser Naturkapital. Unlängst hat es der Umweltökonom Partha Dasgupta im Auftrag der britischen Regierung unternommen, den Naturverlust in ökonomischer Hinsicht zu quantifi-

zieren. Er betont, dass Biodiversität kein Wirtschaftsgut sei, sondern das Kapitalvermögen der Ökosysteme und als solche einen echten ökonomischen Wert brauche, der mehr abbildet als den reinen Nutz- oder Marktwert. Die fehlende Wertberechnung der Natur samt ihren Gratis-Dienstleistungen und eben auch des Verlustes dieser hohen Werte ist gleichsam der blinde Fleck unseres Wirtschaftssystems. Denn in dessen überkommene Logik geht weder der unermessliche Reichtum der Natur noch der Nutzen für den Menschen ein. Deshalb ist das Fazit des Dasgupta Reviews zur Ökonomie der Biodiversität: Wenn wir Natur zerstören, zerstören wir uns, weil wir ohne es einzuberechnen unsere ökonomische Grundlage vernichten. Biodiversität ist nicht nur ein essentieller Teil der Natur, die das Netzwerk des Lebens ausbildet, sondern stellt damit auch die entscheidende Voraussetzung für das globale Wirtschaftssystem bereit. Natur und Umwelt zu schädigen, ist daher nicht einfach ein klassischer externer Effekt wirtschaftlichen Handelns, sondern unterhöhlt langfristig dessen Fundament.

Der „Montreal-Moment“

Tatsächlich hat inzwischen auch die Politik erkannt, dass „die Artenkrise der nächste große Kampf und mindestens so dramatisch wie die Klimakrise ist“. Zwar ist das Problem des globalen Biodiversitätsverlustes damit längst noch nicht so allgemein bekannt, wie es nötig wäre, geschweige denn die Gefahr gebannt. Aber es gibt erste Schritte in die richtige Richtung, um den weiteren Schwund der Arten sowie den Verlust biologischer Vielfalt zu stoppen. So wurde auf der UN-Weltnaturschutzkonferenz (COP15), die im Dezember 2022 in Montreal tagte, beschlossen, bis zum Jahr 2030 wenigstens 30 Prozent des natürlichen Lebensraumes an Land und in den Meeren unter Schutz zu stellen. Zudem sollen im selben Zeitraum erhebliche Finanzmittel in der Größenordnung von zusammen 200 Milliarden US-Dollar für Länder des globalen Südens bereitgestellt werden, um die vor allem dort befindliche Biodiversität zu schützen.

Der Biodiversitätsgipfel in Montreal ist damit der bislang bedeutendste Meilenstein beim Bemühen der internationalen Gemeinschaft um den Schutz der Natur. Zwar ist das Abkommen in vielen Punkten vage; dennoch ist die Botschaft deutlich: Die Natur ist kostbar, und wir Menschen dürfen ihr nicht überall den Raum streitig machen. Jetzt muss es darum gehen, das Abkommen zügig mit Leben zu füllen und auf nationaler Ebene umzusetzen, um vor allem das gesteckte 30 x 30-Ziel zu erreichen und die Artenvielfalt zu erhalten.

Wenn dies nicht gelingt, wird das Leben auf der Erde andere Wege einschlagen; doch dann sehr wahrscheinlich bald ohne uns.

Matthias Glaubrecht ist Professor für Biodiversität der Tiere an der Universität Hamburg und Wissenschaftlicher Leiter des Projekts „Evolutioneum“ am Leibniz-Institut zur Analyse des Biodiversitätswandels (LIB). Für seine Sachbücher wurde er 2023 von der Deutschen Akademie für Sprache und Dichtung mit dem Sigmund Freud-Preis für wissenschaftliche Prosa ausgezeichnet. Zuletzt erschien im November 2023 sein „Spiegel“-Bestseller „Das Ende der Evolution“ als aktualisierte und illustrierte Taschenbuchausgabe bei Penguin Random House.

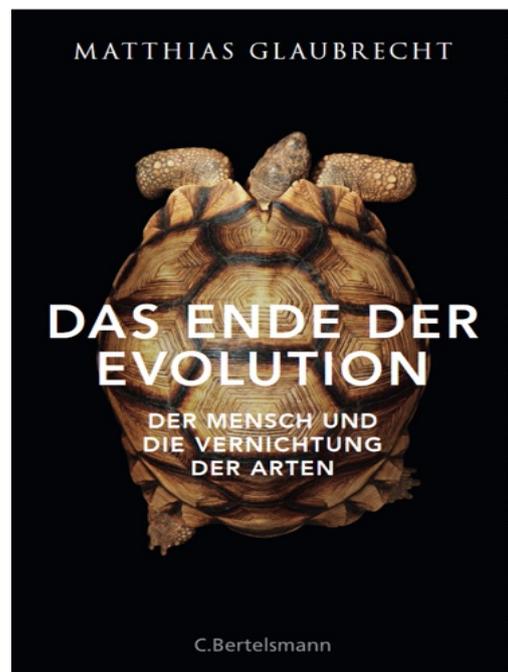
Literatur

Matthias Glaubrecht – Das Ende der Evolution. Der Mensch und die Vernichtung der Arten. (C. Bertelsmann, München 2019; Broschür-Ausgabe bei Pantheon, München 2021; als Taschenbuch-Neuausgabe Penguin Random House 2023).

Matthias Glaubrecht – Die Rache des Pangolin. Wild gewordene Pandemien und der Schutz der Artenvielfalt. (Ullstein, Berlin 2022).

Matthias Glaubrecht – Dichter, Naturkundler, Welterforscher. Adelbert von Chamisso und die Suche nach der Nordostpassage. (Galiani, Berlin 2023).

Kontakt: Prof. Dr. Matthias Glaubrecht
matthias.glaubrecht@uni-hamburg.de



Ulrich Kotthoff, Hamburg

Ist das menschengemachte Artensterben vergleichbar mit den großen Massenaussterbeereignissen der Erdgeschichte?

Der Begriff Massenaussterben bezeichnet ein auf – geologisch gesehen – kurzen Zeitskalen stattfindendes Aussterben von Lebewesen auf hohem taxonomischen Niveau. Das heißt, das Aussterben einzelner Arten oder Gattungen kommt dabei nicht in Betracht und ist generell ein natürlicher Vorgang in der Erdgeschichte. Sterben hingegen ganze Familien oder gar Ordnungen aus, kann unter weiteren Voraussetzungen der Begriff Massenaussterben verwendet werden. Diese Voraussetzungen sind unter anderem globale Auswirkungen und „außergewöhnliche“ Umweltfaktoren, die das Aussterben verursachen.

Solche Umweltfaktoren können extraterrestrischen Ursprungs sein, ein sehr gutes Beispiel sind Einschläge großer Meteorite. Diese kamen in der Erdgeschichte häufiger vor, jüngere bekannte Einschläge sind der auf der Halbinsel Chicxulub vor rund 66 Millionen Jahren oder der im Nördlinger Ries vor rund 15 Millionen Jahren. Für ein Massenaussterben muss der Einschlag aber globale katastrophale Folgen haben - beim „Ries-Impakt“ war dies vermutlich nicht der Fall.

Auch intraterrestrische Faktoren können Massenaussterben auslösen, und oft kommen mehrere zusammen. Langsame plattentektonische Veränderungen sind allgemein keine geeigneten Faktoren, aber ihre Initialisierung, z.B. das Auseinanderbrechen von Kontinenten, kann mit ausgeprägtem Vulkanismus einher gehen. Dieser wiederum kann zu raschen Temperaturänderungen oder auch Vergiftung der Atmosphäre beitragen. Rasche Meeresspiegelschwankungen oder anoxische Bedingungen oder Schadstoffe in den Ozeanen können ebenfalls Faktoren sein.

Für die Titelgebende Frage, inwieweit das menschengemachte Massenaussterben mit den großen der früheren Erdgeschichte vergleichbar ist, können zwei davon übergangen werden – im Ordovizium und Silur waren terrestrische Ökosysteme noch wenig ausgebildet, und auch im Devon war das Landleben noch nicht mit dem heutigen vergleichbar. Trotzdem sind das Ordovizium-Silur (444 Millionen Jahre vor Heute) - und das devonische Frasn-Famenne-Aussterben (372 Jahre vor Heute) wissenschaftlich hochspannend und können für den Ozean-Bereich wichtige Analogie für

die heutige Situation darstellen. Unter anderem ist das für das Frasn-Famenne postulierte Auftreten von anoxischen Bedingungen ein Problem, das auch heute unter anderem durch menschlichen Einfluss in Randmeeren wie der Ostsee entsteht und auch auf globalen Skalen denkbar wäre.

Das wohl bedeutendste der großen Aussterbeereignisse ist das Perm-Trias-Aussterben vor rund 252 Millionen Jahren. Das Perm ist eine Zeit, in der die Therapsiden, eine wichtige Rolle gerade am Ende der Nahrungsketten spielen. Die Therapsiden umfassen auch die Vorfahren der Säugetiere. Die Umwelt wäre uns einigermaßen vertraut vorgekommen, da es unter anderem schon viele Pflanzengruppen und Insekten gab, die auch heute noch sehr erfolgreich sind. Generell ist das Zeitfenster des Perms und der Trias durch sehr kontinentales, trockenes Klima geprägt, da die Kontinente überwiegend in der großen Landmasse Pangäa vereint waren. Dementsprechend haben sich im Vergleich zum vorangehenden Karbon viele Organismen gerade an Trockenheit angepasst. Koniferen profitierten vermutlich von hohen CO₂-Gehalten der Atmosphäre.

Als Ursache für das Perm-Trias-Massenaussterben ist allgemein anerkannt, dass massiver Vulkanismus im Gebiet des heutigen Sibiriens die Hauptrolle spielte. Ein Meteoritenimpakt im Gebiet Antarktiks ist hingegen sehr umstritten, auch wenn im Bereich von Wilkes Land ein Einschlagkrater postuliert worden ist (z.B. von Frese et al. 2009). Dieses Aussterbeereignis gilt als das umfassendste der Erdgeschichte, da über die Hälfte aller Tierfamilien ausstarben. Das Ereignis beeinflusste sicher auch die Pflanzenwelt, doch haben Pflanzen in der Regel deutlich wirksamere Möglichkeiten, solche Ereignisse zu überleben (z.B. in Samenform) und sich nach schlechten Umweltbedingungen rasch wieder auszubreiten. In Ansätzen sind solche Möglichkeiten auch bei Insekten und anderen Wirbellosen vorhanden.

In sehr kleinem Umfang konnte auch der Mensch in jüngerer Zeit die Auswirkungen von Vulkanismus wahrnehmen, doch die überlieferten Flutbasalte in Sibirien lassen auf Vulkanismus in extremer Größenordnung schließen. Durch Asche- und Feinstaubausstoß kann Vulkanismus zu einer Ver-

dunkelung der Atmosphäre beitragen und somit zu geologisch kurzfristigen Abkühlungen. Mittelfristig kann der Ausstoß von Treibhausgasen jedoch Klimaerwärmungen auslösen. Dies funktioniert auch indirekt, wenn magmatische Intrusionen in umliegende Sedimente eindringen, die kohlenstoffreich sind. Rasche Wechsel von Abkühlung und Erwärmung bedeuten natürlich großen ökologischen Stress. Dieser wird noch durch Faktoren wie sauren Regen verstärkt. Regional kann Erosion verursacht werden, und Giftstoffe werden auch in die Ozeane eingetragen. Selbst auf den ersten Blick positive Aspekte wie Nährstoffeintrag in Gewässer können zu einer Erweiterung der Sauerstoffminimumzone und schließlich zu anoxischen Bedingungen führen. Vermutlich fanden im Fall des Perm-Trias-Aussterbens mehrere Phasen verstärkten Vulkanismus statt. Der Druck auf Organismen ist also groß, und gerade „eng eingenischte“ und große Organismen sind betroffen. Es sterben dementsprechend viele Wirbeltiergruppen im Übergang vom Perm zur Trias aus. Selbst einige Insektengruppen (so die Palaeodictypteriden) sind betroffen. Im marinen sind die rugosen und tabulaten Korallen sowie die Trilobiten besonders bekannte unter vielen weiteren „Aussterbeopfern“.

Unter den Landpflanzen sind nur wenige Gruppen betroffen – Änderungen in der Vegetation und Entwicklung neuer Pflanzenarten geschehen eher graduell. Einige Phytoplanktongruppen haben wohl im Anschluss an das Perm sogar profitiert. Es breiten sich neue Insektengruppen aus, überwiegend holometabole Formen wie die Dipteren und Hymenopteren. Käfer waren wohl schon im Perm recht erfolgreich. Allerdings spielt bei diesen Aussagen auch der Fossilbericht eine wichtige Rolle, dies wird weiter unten noch beleuchtet. Die Vorfahren der Dinosaurier und Krokodile profitieren vom Einbruch der Therapsidenvielfalt, wobei unter diesen jedoch einige wieder erfolgreich werden. *Lystrosaurus* ist eine besonders bekannte Gattung, die auch für plattentektonische Rekonstruktionen wichtig ist.

Das Trias-Jura-Aussterben vor rund 201 Millionen Jahren hängt mit dem Auseinanderbrechen Pangäas, speziell des Nordatlantiks zusammen, das mit extremen Vulkanismus einherging. Immerhin rund ein Viertel aller Tierfamilien starben aus. Im marinen Bereich waren die Ceratiten innerhalb der Ammonoiten betroffen. An Land gab es schon im Verlauf der Trias einen Rückgang der Therapsiden, gleichzeitig entwickelten sich die ersten Dinosaurier sowie einige derer Schwestergruppen. Auch wenn einige Insektengruppen im Jura nicht mehr auftauchen, ist jedoch schwer zu sagen, ob diese

nicht schon vor der Trias-Jura-Grenze ausgestorben sind, dies betrifft zum Beispiel die Titanoptera, große, mit den Heuschrecken verwandte Formen. Die Vegetation zeigt in vielen Gebieten eindeutige Stresssymptome, unter anderem aberante Pollenkörner und ein triassisches „Waldsterben“ (van der Schootbrugge & Wignall 2016), aber ein eindeutiges Aussterben auf Familienniveau ist nicht zu erkennen. Bemerkenswert im Kontext mit dem folgenden ist, dass die Erforschung der Trias-Jura-Grenze durch Palynologen, also Pollenexperten, zur Entdeckung der frühesten Nachweise der Schmetterlinge (Lepidoptera) führte (van Eldijk et al. 2018).

Das wohl bekannteste Massenaussterben fand vor 66 Millionen Jahren an der Kreide-Paläogen-Grenze statt. Bei diesem ist eindeutig ein Meteoritenimpakt im Gebiet der Halbinsel Yucatan nachgewiesen, an dem auch an der Universität Hamburg geforscht wird (Riller et al. 2018). Neben dem Einschlagskrater sind auch weltweit verbreitete Vorkommen des Elements Iridium am Ende der Kreide sichere Indizien. Allerdings gibt es im Gebiet des heutigen Indiens eindeutige Nachweise für großflächigen Vulkanismus, der zeitlich etwas mit der Grenze zusammenfällt. Es gibt sogar Hypothesen, dass der Einschlag des wohl Mount-Everest-großen Meteoriten zumindest eine Phase des Vulkanismus in Indien ausgelöst hat. Generell hängt der Vulkanismus mit dem „Andocken“ der indischen Kontinentplatte an Asien zusammen. Der Meteoriteneinschlag hatte ähnlich wie der oben diskutierte Vulkanismus Auswirkungen auf verschiedenen Zeitskalen. Regional waren die kaum vorstellbare Druckwelle, Tsunami und riesige Flächenbrände von Bedeutung. Ruß- und andere Partikel schirmten das Sonnenlicht ab, so dass es zunächst zu einer Abkühlung kam und Photosynthese-betreibende Organismen in Mitleidenschaft gezogen werden. Schwefelverbindungen vergifteten kurzfristig die Atmosphäre und mittelfristig die Ozeane. Außerdem verursachten durch den Einschlag freigesetzte Treibhausgase (abhängig vom getroffenen Gestein) im Anschluss an die kurzfristige Abkühlung eine Erwärmung.

Im marinen Bereich sind über 80% aller Arten ausgestorben. Auf Gattungsniveau wird von rund 50% Verlust ausgegangen. Neben marinen Einzellern waren in den Ozeanen unter anderem die Ammoniten und diverse „Meeresaurier“-Gruppen betroffen. An Land sind neben den meisten Dinosauriern (Vögel ausgeschlossen) auch die Pterosaurier und zahlreiche andere, gerade hoch angepasste Wirbeltiere ausgestorben. Inwieweit Insekten und Pflanzen betroffen waren, ist um-



Abbildung 1: Fragment eines Hummelschwebers (Oberkante, Bildbreite ca. 12 mm) in Sedimenten des Randecker Maars (ca. 19 Ma) impliziert gleichzeitig die Präsenz entsprechender Bienenarten z.B. der Familie Andrenidae im Einzugsgebiet des früheren Maarsees.

stritten. Die rund 70 Millionen Jahre dauernde Kreide war generell eine Zeit großer Umbrüche. So entwickelten sich die Angiospermen („Blütenpflanzen“), aber auch (zum Teil schon im Jura) auch weitere Gruppen, bei deren Bestäubung Insekten eine wichtige Rolle spielten oder heute noch spielen. Im marinen Bereich erlebten einige Gruppen auch schon vor dem Massenaussterben einen Einbruch, und die Kreide umfasst auch Phasen zusammenbrechender Ozeanzirkulation.

Im Folgenden wird die Problematik eines Vergleichs dieser früheren Massenaussterbeereignisse mit dem jetzigen angegangen. Insekten stehen dabei besonders im Fokus. Gerade Insekten verdeutlichen, wie schwierig es ist, eine langfristige Biodiversitätseinschätzung zu generieren. Nur bestimmte Lagerstätten, zum Beispiel einige Bernsteinvorkommen und bestimmte Seesedimentgesteine, erlauben überhaupt eine Insektenbestimmung auf Gattungs- oder Artniveau. Daher verursachen diese Lagerstätten scheinbare Diversitätsanstiege. Je nach Lebensweise und Bauplan haben Insekten auch ein sehr unterschiedliches Potential, in Fossilagerstätten überliefert zu werden. Jung-

stadien bzw. Larven werden oft gar nicht oder nur auf geringem taxonomischen Niveau bestimmt. Auch gibt es ähnlich wie bei anderen Tiergruppen Phasen, in dem das Auftreten eines erfolgreichen Bauplans zu einer raschen Radiation führt.

Auf rezenten Insekten basierende phylogenomische Analysen laufen Gefahr, einst hochdiverse, aber heute ausgestorbene Linien nicht einzubinden, wobei es hier auch kombinierte Ansätze gibt, z.B. von Condamine et al. (2016). Indirekte Diversitätshinweise werden oft übersehen oder nicht in Analysen einbezogen, und Spezialisten für andere Gruppen ignorieren bei der Analyse fossilen Materials oder auch bei palynologischen Analysen Arthropodenreste.

Wie kann man diese Schwierigkeiten verringern? Ein Beispiel sind oben schon angesprochene kombinierte Analysen, die neben den heutigen Formen fossil nachgewiesene mit einbeziehen. Zu einem gewissen Grad sind sogar genbasierte Rekonstruktionen gemeinsamer Vorfahren heute lebender Arten möglich. Das Modellieren von früheren Ökosystemen kann zum Auffinden noch unbe-

kannter Fossilagerstätten führen und helfen, eine Einschätzung von Biodiversität vorzunehmen, auch wenn man für eine bestimmte Region und Zeit keine Fossilien findet. So gibt es für kreidezeitliche Dinosaurier Phasen, in denen sie fossil kaum überliefert sind. Chiarenza et al. (2019) zeigen, wie man durch Rekonstruktion der in diesen Phasen vorhandenen Ökosysteme trotzdem realistische Annahmen für Dinosaurier-Diversität machen kann.

Eine große Schwierigkeit ist bei einigen Fossilagerstätten, dass die Altersbestimmung nur grob ist und daher die Paläodiversität pro Zeit kaum eingeschätzt werden kann. Bernstein ist hierbei besonders problematisch, da bei den wichtigen Lagerstätten wie z.B. dem baltischen Bernstein von einer Umlagerung des Materials ausgegangen werden muss. Es gibt allerdings auch Möglichkeiten, die Taphonomie von Bernstein besser zu analysieren, z.B. über Isotopenanalysen.

3D-Scans per Computertomografie erlauben die Identifikation von Fossilien innerhalb von Konkretionen oder Bernstein (z.B. Schwarze et al. 2021). Zwar sind Bernsteine häufig durch eine gute Erhaltung der eingeschlossenen Organismen charakterisiert, doch weitere Objekte oder Verunreinigungen können den mikroskopischen Blick erschweren. Auch die bessere Identifikation von Jugendstadien wäre eine wichtige Voraussetzung für die Bestimmung der Paläodiversität – bei Insekten wären hierzu auch mehr Vergleichsstudien an heutigen Arten erforderlich. Gerade in Bernstein sind sehr häufig Jugendstadien überliefert.

Analogstudien zu Fossilagerstätten und zum Erhaltungspotential verschiedener Insektengruppen können weiter dabei helfen, den Fossilrecord besser einzuschätzen. Spurenfossilien wie Fraßspuren oder Wohnbauten erlauben ebenfalls, Paläodiversität einzuschätzen. Manche Spuren sind so charakteristisch, dass Zuordnungen auf sehr genauem taxonomischen Niveau möglich sind. Ein hervorragendes Fallbeispiel sind Untersuchungen von Gunkel & Wappler (2015) zum Eozän.

Ein weiterer Lösungsansatz kann in indirekten Nachweisen über ökologischen Netzwerke dienen. Wenn in einem fossil überlieferten Ökosystem zum Beispiel ein Parasit gefunden wird, dessen heute lebenden nächsten Verwandten sehr wirtsspezifisch agieren, kann auf die Anwesenheit eines entsprechenden Wirts geschlossen werden. Ein Fallbeispiel ist der Nachweis eines Vertreters der Hummelschweber, vermutlich der Gattung *Bombylius*, in miozänen Sedimenten des Randecker

Maars (Kotthoff 2005, Abb. 1). Diese deuten auf die Anwesenheit von Sandbienen, z.B. der Gattung *Andrena*, ohne dass solche Bienen zwangsläufig gefunden werden müssten.

Ein weiteres Problem besteht darin, dass Paläontologen und Biologen zum Teil sehr spezialisiert sind. Bei der Analyse von Pollenpräparaten werden aufgrund der hohen Komplexität der Pollenbestimmung andere Überreste oft ignoriert. Durch den „Blick über den Tellerrand“ konnten in den vergangenen Jahren Nachweise für Spinnentiere und Insekten gefunden werden – so stammt der einzige Fund eines paläozoischen Pseudoskorpions aus einer palynologischen Studie, und Forschende der Universität Utrecht stießen bei Ihrer Analyse von Pollen an der Trias-Jura-Grenze auf die frühesten Nachweise der Lepidoptera (Schmetterlinge; van Eldijk et al. 2018).

Das Massenaussterben der Gegenwart unterscheidet sich in vieler Hinsicht von den früheren. Ein Aspekt ist die mit ihm verknüpfte geringe Zeitspanne. Wie oben dargelegt gibt es zwar Beispiele für abrupte Aussterbeereignisse, doch einige haben sich auch stufenweise abgespielt und Zeiträume von mehreren hundert Jahrtausende gedauert. Der Mensch beeinflusst die Erde im größeren Umfang vermutlich seit dem frühen bis mittleren Holozän. Tatsächlich kann das Holozän ohne Einfluss des Menschen (zum Beispiel den möglichen Beitrag zum Rückgang der Großsäuger) nur schwierig von anderen Warmzeiten der vergangen eiszeitlichen Wechsel abgegrenzt werden. In diesem Kontext wäre es beim Anthropozän (z.B. Waters et al. 2016) vielleicht sinnvoller, von einem Ereignis und nicht einer geologischen Zeiteinheit zu sprechen.

Zu längerfristigen Indikatoren wie dem oben erwähnten Aussterben vieler großer Säugetiere bereits im Holozän kamen in den vergangenen Jahrhunderten viele weitere Auslöschungen einzelner Arten – ähnlich wie bei den früheren Ereignissen sind oft große und/oder wenig opportunistische Arten betroffen. Für viele kleinere Arten sind bisher nicht so sehr komplette Auslöschung als vielmehr signifikanter Rückgang ihre Biomasse zu verzeichnen, während der Mensch und seine Nutztiere gleichzeitig eine für ihre Größenordnung außergewöhnliche Biomasse erreicht haben und diese noch weiter steigt. Auch Nutzpflanzen „profitieren“ ebenso wie einige Kulturfolger und opportunistische Arten vom Ausbreiten des Menschen aus Afrika und der von intensiv betriebenen Landnutzung und Ökosystemveränderung (wobei aus Sicht gerade mancher Nutztiere das Wort „profitieren“ nicht angemessen scheint).

Fazit

Die vergangenen Massenaussterbeereignisse sind durch verhältnismäßig rasche Änderungen der Umwelt- und Klimabedingungen charakterisiert. Vulkanismus, in einem Fall auch ein Meteoriteneinschlag sind die bekanntesten Auslöser. Rasche Wechsel z.B. von warmen und kalten Bedingungen sind von entscheidender Bedeutung, da sie gerade spezialisierten Organismen die Möglichkeit nehmen, sich evolutiv oder zum Beispiel durch Migration anzupassen. Einige Aspekte wie etwa Feedbackschleifen im Erdsystem, zum Beispiel die Bedeutung der Albedo bei Vereisungen, wurden hier nicht detailliert diskutiert, spielen aber eine wichtige Rolle.

Gerade die großen fünf Ereignisse sind durch eine nur langsame Erholung der Diversität charakterisiert, wobei z.B. Pflanzen und Insekten unter den Landorganismen oft weniger betroffen zu sein scheinen als zum Beispiel Wirbeltiere. Aussterbeereignisse sind oft aber auch eine Chance für Entwicklung neuer Organismengruppen aus opportunistischen Lebensformen – so haben wir Menschen sicher vom Kreide-Paläogenaussterben profitiert, während das Perm-Trias-Aussterben unsere Vorfahren/Schwestergruppen innerhalb der Therapsiden eher ausbremste und den Vorläufern der Dinosaurier und Vögeln eine Chance gab.

Das gegenwärtige Massenaussterben ist (noch) nicht in allen Aspekten vergleichbar aber von ähnlicher Bedeutung wie die früheren. Die vom Menschen verursachten Auswirkungen auf das System Erde sind in vieler Hinsicht vielleicht nicht auf dem Niveau eines Mount-Everest-großen Meteoriten, der die Erde trifft. Allerdings gehen wir dafür in mancher Hinsicht deutlich gezielter zum Beispiel gegen sogenannte „Schädlinge“ vor und achten beim Einsatz von „Pestiziden“ nicht auf Kollateralschäden. Auch unterbrechen wir weltweit Verbindungen zwischen Ökosystemen und drehen an vielen unterschiedlichen Stellschrauben, ohne die Folgen genau abschätzen zu können. Diese Schrauben wirken dabei auf sehr unterschiedlichen Zeitskalen. Genau diese Folgenabschätzung allerdings wird in Zukunft noch weiter entwickelt werden und uns erlauben, unsere Lebensweise dementsprechend anzupassen, so dass unser gegenwärtiges Massenaussterben vielleicht nicht ganz das Ausmaß der oben beschriebenen früheren erlangt.

Literatur

Chiarenza, A.A., Mannion, P.D., Lunt, D.J. et al. (2019). Ecological niche modelling does not sup-

port climatically-driven dinosaur diversity decline before the Cretaceous/Paleogene mass extinction. *Nature Communications*. DOI: 10.1038/s41467-019-08997-2

Condamine, F.L., Clapham, M.E., Kergoat, G.J. (2016). Global patterns of insect diversification: towards a reconciliation of fossil and molecular evidence? *Scientific Reports* DOI: 10.1038/srep19208

Gunkel, S., Wappler, T. (2015): Plant-insect interactions in the upper Oligocene of Enspel (Westerwald, Germany), including an extended mathematical framework for rarefaction. *Palaeobio Palaeoenv* 95:55–75 DOI: 10.1007/s12549-014-0176-6

Kotthoff, U. (2005): Über einige Hymenoptera (Insecta) aus dem Unter-Miozän des Randecker Maars (Schwäbische Alb, Südwestdeutschland). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Serie B* 355, 25 pp.

Riller, U., Poelchau, M.H., Rae, A.S.P. et al. (2018): Rock fluidization during peak-ring formation of large impact structures. *Nature* 562, DOI:10.1038/s41586-018-0607-z

Schwarze, D., Harms, D., Hammel, J.U., Kotthoff, U. (2021): The first fossils of the most basal pseudoscorpion family (Arachnida: Pseudoscorpiones: Pseudotyranochthoniidae): evidence for major biogeographical shifts in the European paleofauna. *Paläontologische Zeitschrift*, DOI: 10.1007/s12542-021-00565-8.

van de Schootbrugge, B., & Wignall, P. B. (2016). A tale of two extinctions: converging end-Permian and end-Triassic scenarios. *Geological Magazine*, 153(Special Issue 02), 332-354. DOI: 10.1017/S0016756815000643

van Eldijk, T. J. B., Wappler, T., Strother, P. K., van der Weijst, C. M. H., Rajaei, H., Visscher, H., & van de Schootbrugge, B. (2018). A Triassic-Jurassic window into the evolution of Lepidoptera. *Science advances*, 4(1), [e1701568]. DOI: 10.1126/sciadv.1701568

Waters, C.N., Zalasiewicz, J., Summerhayes C. et al. (2016). The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene. *Science* 351, 2016. DOI: 10.1126/science.aad2622

Von Frese, R.R.B., Potts, L.V., Wells, S.B. et al. (2009). GRACE gravity evidence for an impact basin in Wilkes Land, Antarctica. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*. DOI: 10.1029/2008GC002149

Kontakt:

Dr. Ulrich Kotthoff
ulrich.kotthoff@uni-hamburg.de

Zusammenfassung

Wir stehen mitten in einer historischen Doppelkrise aus Artensterben und Klimakrise. Eine Million Arten sind laut Weltbiodiversitätsrat IPBES bedroht; die Bestände beobachteter Wirbeltierarten sind seit 1970 um 69% geschrumpft. Laut dem Weltklimarat IPCC wird sich die Wirkung der Klimakrise auf die Artenvielfalt bis 2100 dramatisch erhöhen; umgekehrt heizt der fortschreitende Verlust an biologischer Vielfalt die Klimakrise weiter an. Wir Menschen sind Grund für Artensterben und Klimakrise, wir haben also die Verantwortung sie aufzuhalten, und wir haben auch die Möglichkeit dazu. Wie das konkret funktionieren kann, versucht dieser Text an einer Reihe von Beispielen aus der Arbeit des WWF Deutschland aufzuzeigen. Ob im angewandten Artenschutz und im Zusammenleben von Menschen und Wildtieren oder auch in der Arbeit mit Konzernen zu deren nachhaltigem Wirtschaften sowie der Arbeit zu Klimakrise und Energiewende – solche Beispiele ermuntern uns zu erkennen, welche Handlungsoptionen wir gemeinsam haben in diesen kritischen Zeiten. Denn Hoffnung motiviert und ist auch deswegen richtig und wichtig.

Die Ausgangssituation

Der Koalitionsvertrag der aktuellen Bundesregierung begann 2021 seinen Abschnitt zu Naturschutz und Biodiversität mit den Worten: „Der Erhalt der Artenvielfalt ist eine Menschheitsaufgabe und eine ethische Verpflichtung.“ Kurz danach ließ sich Bundesumweltministerin Steffi Lemke zitieren mit „Die Artenkrise ist der nächste Kampf.“ Diesen deutlichen politischen Worten folgte dann auf der wegen COVID auf 2022 verschobenen Weltnaturkonferenz – der 15. Vertragsstaatenkonferenz des UN- Biodiversitätskonvention CBD – das als klarer Erfolg wahrgenommene Weltnaturabkommen, das Global Biodiversity Framework (GBF).

Politischen Gesten und Erklärungen für Biodiversitätserhalt sind ein großer Erfolg für den Arten- und Naturschutz. Nur geht es gleichzeitig der weltweiten Artenvielfalt als wichtigen Teil der Biodiversität immer schlechter. Die Bestände untersuchter Wirbeltierarten haben laut Living Planet Index von Zoologischer Gesellschaft London und WWF seit 1970 durchschnittlich um 69% abgenommen, und die Internationale Rote Liste der Weltnaturschutzunion IUCN weist inzwischen

mehr als 44.000 Arten als bedroht aus. Bei allen kalten Zahlen müssen wir uns stets zwei Dinge vor Augen führen: Jede Art ist einzigartig, und jede ausgestorbene Art ist unwiederbringlich verschwunden. Und: Wir Menschen sind Ursache für die Artenkrise und verursachen gleichzeitig die Klimakrise, die das Artensterben noch potenziert.

Laut Weltbiodiversitätsrat IPBES sind die größten Treiber des Artensterbens Lebensraumverlust, direkte Ausbeutung von Natur und die Klimakrise. Darauf folgen als Treiber noch Umweltverschmutzung sowie invasive Arten. Um den Biodiversitätsverlust zu stoppen, da ist die Wissenschaft sich einig, brauchen wir daher nicht nur ambitionierten Naturschutz, der die noch vorhandene Artenvielfalt bewahren kann, sondern auch die Transformation unseres Wirtschaftens hin zu einer Produktion und einem Konsum in den Grenzen unseres Planeten. Denn aktuell übersteigt unser gesammelter ökologischer Fußabdruck als Menschheit die Biokapazität unserer Erde bei weitem.

Was also tun: Gestalten und Bewahren

Das Ambition zur Artenkrise ist klar – wir müssen den Biodiversitätsverlust stoppen und umkehren, und zwar, wie das Weltnaturabkommen es sagt, „for the benefit of people and planet,“ also zum Wohl von uns Menschen und der Erde. Das Weltnaturabkommen sieht hierzu Arbeiten vor zur Bedrohungsreduktion für Biodiversität, zur Befriedigung der Bedürfnisse von uns Menschen durch nachhaltige Nutzung und Vorteilsausgleich sowie zu Werkzeugen und Lösungen für Umsetzung und Mainstreaming. Der WWF Deutschland sieht sich dementsprechend sowohl als Bewahrer der Biodiversität als auch als Gestalter der notwendigen Transformation. Das bedeutet, wir wollen Natur erhalten, Klimakrise bremsen und Transformation vorantreiben, dabei parallel den politischen Druck hochhalten, so dass vergangene Zusagen zu Klima und Biodiversität eingehalten und das Ambitionsniveau den Herausforderungen der Krisen entsprechend hoch bleibt.

Klimakrise bremsen & Transformation treiben

Die Herausforderungen beim Abbremsen der Klimakrise sind immens – man denke nur an die kontroversen Diskussionen im Privaten, in der Gesellschaft, auf jeder Klima-Konferenz – und ich bin selbst kein Themenexperte. Daher möchte ich hier

nur ein Beispiel herausheben, das mit dem Hoffnungs-Thema dieses Texts zusammenhängt: Denn neben Schwierigkeiten und Komplexitäten stehen immer auch Zuversicht und Möglichkeiten. Der WWF Deutschland hat daher auf zukunft.wwf.de Geschichten entwickelt zur Energiewende, zum Überwinden fossiler Abhängigkeiten und dazu, was wäre, wenn alles gut wird. Solche Gedanken eröffnen Möglichkeiten und ermöglichen Handlungen.

Wenn es um die Verantwortung des Privatsektors für den Erhalt der Artenvielfalt geht, nutzen wir eher eine Regulations- und Risiko-basierte Herangehensweise. So möchten wir Unternehmen dazu ermächtigen, Umweltverantwortung zu übernehmen und so zu wirtschaften, dass sie das Wohlbefinden von Mensch und Natur verbessern. Schließlich nehmen Regulierungen und globale Verpflichtungen in dieser Hinsicht stetig zu, sowohl auf EU- als auch auf deutscher Ebene. Und die exportorientierte deutsche Wirtschaft trägt eine globale Verantwortung für den Schutz und Erhalt der Biodiversität. Im Rahmen des One Planet Business Framework beraten und begleiten wir daher Unternehmen auf dem Weg zu wirksamer Nachhaltigkeit, immer geleitet von der Wissenschaft, den planetaren Grenzen und der Wahrung der Menschenrechte.

Natur bewahren mit Artenschutz

Im Kern meiner eigenen Arbeit beim WWF steht das Bewahren der noch vorhandenen Vielfalt durch Artenschutz. Hier sind wir in Jahren der Naturschutzarbeit schon weit gekommen, sehen gleichzeitig am Zustand unserer Natur, dass ambitionierter Naturschutz weiterhin dringend nötig ist. Hierfür setzen wir unsere Anstrengungen in die Durchführung und Unterstützung von Artenschutz-Projekten in Deutschland und der Welt, die Aktivierung von Menschen für den Artenschutz sowie nicht zuletzt die Einwerbung von Unterstützung in Gesellschaft und Politik.

Weiter machen, was funktioniert

Wir haben im Artenschutz ein großes Portfolio an erprobten Maßnahmen. Wir können Übernutzung reduzieren helfen durch Wildereibekämpfung und Nachfragereduktion – ob bei der Nashorn-Wilderei in Südafrika oder dem Elefanten-Elfenbein-Konsum in Ost-Asien. Wir können von Übernutzung betroffene Arten unterstützen mit direktem Artenschutz, Wiederansiedlungen und Bestandsstützungen – ob beim Luchs in Deutschland oder dem Wisent im Kaukasus. Und wir können beim Zusammenleben von Menschen und Wildtieren ansetzen – ob beim Tiger in Nepal oder beim Wolf in Sachsen-Anhalt.

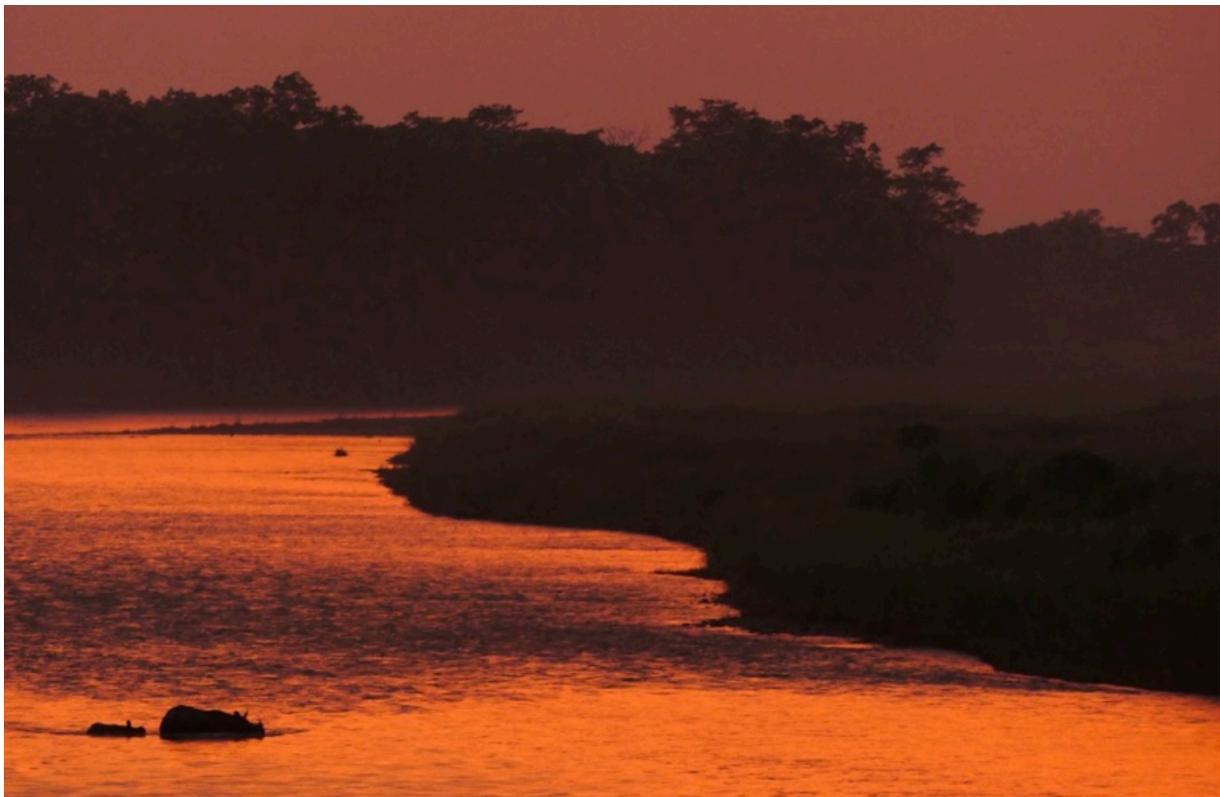


Bild 1, © Arnulf Köhncke / WWF: Effektive Anti-Wildereiarbeit hat bei den Panzernashörnern Nepals und Indiens zu einer großen Erholung der Bestände geführt – hier Mutter mit Kalb am Rande des Chitwan-Nationalparks in Nepal.



Bild 2, © Moritz Klose / WWF: Wiederansiedlungen und Bestandsstützungen von Luchsen in Deutschland - wie hier Luchsin Finja im Nordschwarzwald in 2023 - helfen der Erholung dieser ehemals von Übernutzung betroffenen Wildkatzenart.

Gleichzeitig entwickeln wir ständig weiter, was schon heute funktioniert, passen es an und weiten es aus – je nach Kontext und vor allem dem Ausmaß an Unterstützung. Dabei merken wir, dass insbesondere Standards und Technologie-Entwicklung uns weiterbringen. Beispielsweise ist der WWF Mitglied der Allianz um SMART – einem räumlichen Analyse-Tool das aus der Ranger-Arbeit kommt, inzwischen auch im Monitoring von Mensch-Wildtierkonflikten eingesetzt wird und weltweit große Nutzung erfährt. In der Wilderei-Bekämpfung hingegen haben wir das Zero-Poaching Toolkit mit entwickelt, das Ansätze zum Stopp von Wilderei liefert. Ein ähnliches Rahmenwerk haben wir auch zum Zusammenleben von Menschen und Wildtieren erarbeitet – hier auch mit dem Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen UNDP einen großen Bericht zum Thema veröffentlicht. Denn wir merken und schöpfen Hoffnung daraus, dass wir mit solchen standardisierten Ansätzen, idealerweise in großen Allianzen mit Partner-Organisationen entwickelt, dem Druck auf Biodiversität durch Wilderei und Mensch-Wildtier-Konflikte effektiver und angemessener begegnen können.

Unterstützung aus der Gesellschaft

Zentral für unsere Arbeit zum Bewahren der Natur ist nicht nur die Arbeit vor Ort, sondern auch die Unterstützung aus der Gesellschaft und die Aktivierung von Menschen für den Artenschutz. So können wir, wenn alles gut läuft, dabei helfen, wenig bekannten Themen zu mehr Bekanntheit zu verhelfen und am Ende mehr Handlung herbeizuführen. Im Jahr 2013 startete der WWF beispielsweise eine globale Kampagne, die Wildartenkriminalität mehr Aufmerksamkeit bringen sollte. Schon

2015 war der illegale Wildartenhandel dann Titelthema einer Resolution der UN-Vollversammlung und hat sich seitdem auf politischen Bühnen etabliert – ein großer Erfolg insgesamt. Die Herausforderung besteht nun darin, diese Aufmerksamkeit in Handlung vor Ort zu überführen und zu halten – denn während politische Themen kommen und gehen, bleibt der Druck auf die Artenvielfalt durch Übernutzung und Wilderei bestehen.

Hoffnung macht mir persönlich die Einsicht, dass Lösungen im Naturschutz sich oft zwischen Ländern übertragen lassen. Ob wir Menschen in Deutschland mit dem Wolf leben lernen oder in Nepal mit dem Tiger, die Ansätze sind ähnlich und wir können voneinander lernen – indem wir Menschen in das Zentrum unserer Arbeit stellen und gemeinsam nach Lösungen suchen, die die Bedürfnisse von Mensch und Tier gleichermaßen erfüllen. Und wenn beispielsweise ein Kollege aus Malaysia Naturschützer:innen in Norwegen vermittelt, wie man Ranger-Software für die Überwachung von Konflikten mit Eisbären nutzen kann, ist das für mich eine Geschichte voller Zuversicht.

Zukunftswünsche zum Abschluss

Schon im Sommer 2021 tweetete Fridays for Future das Bild eines Blaufußtölpels samt der Frage „Guten Abend, möchten Sie mit mir über das Artensterben reden?“ Inzwischen reden wir viel mehr über die Artenkrise, lesen darüber in der Zeitung, sehen sie am Jahresende oder bei der Weltnaturkonferenz vielleicht sogar in den Abendnachrichten. Was ich mir aber wünsche für die Zukunft, ist, dass wir dem Verlust unserer Biodiversität noch viel mehr Aufmerksamkeit geben und dass wir vor allem noch kraftvoller handeln für den Stopp und die Umkehr dieses Naturverlusts. Denn die Weichen sind gestellt, die Möglichkeiten sind da und die Lösungen sind vorhanden. Wir können diese Menschheitsaufgabe also entschlossen angehen – wenn wir die nötige Unterstützung aus Politik und Gesellschaft erhalten.

Kontakt:

Dr. Arnulf Köhnke
 Arnulf.Koehncke@wwf.de

Vortrag vom 5. Januar 2023

Friedrich Wulf, Basel

Die internationale Biodiversitätspolitik - welche Erwartungen und Hoffnungen haben wir?

Für den Natur- und Artenschutz gibt es eine Reihe von Internationalen Konventionen, in denen die Zusammenarbeit der Staaten und gemeinsame Regeln und Ziele zur Bewahrung der Biodiversität geregelt werden. Friedrich Wulf stellte die für Deutschland wichtigsten dieser Übereinkommen vor, und welche Relevanz sie für die deutsche Naturschutzpolitik haben. Dabei wurde ein besonderes Augenmerk auf die Ergebnisse der 15. Vertragsstaatenkonferenz der Biodiversitätskonvention gelegt, die im Dezember 2022 einen bis 2030 geltenden Zielekatalog verabschieden sollte, um den Verlust der Artenvielfalt zu beenden und umzukehren.

Kontakt: Dipl.-Biol. Friedrich Wulf

friedrich.wulf@pronatura.ch

Vortrag vom 19. Januar 2023

Kathrin Dausmann, Hamburg

Können Affen in Madagaskar Winterschlaf halten?

Die dunkle, kalte Jahreszeit einfach verschlafen? Selbstverständlich für Igel, Haselmaus und Murmeltier. Im Winterschlaf können sie so gut wie alle Körperfunktionen auf ein Minimum herunter regeln. Dies spart Energie und hilft somit, unwirtliche Jahreszeiten zu überstehen. Aber funktioniert das auch in warmen Gefilden und können das sogar Affen? In ihrem Vortrag berichtete Prof. Dr. Kathrin Dausmann von ihrer Feldforschung in Madagaskar und erklärte, warum auch Tiere in den Tropen Winterschlaf machen – auch Affen. Außerdem erläuterte sie, warum auf Grund dieser Erkenntnisse viele grundlegende Annahmen über Winterschlaf überdacht werden mussten, und ob heterotherme Arten durch flexible physiologische Antworten besser für den Klimawandel gewappnet sind.

Kontakt: Prof. Dr. Kathrin Dausmann kathrin.dausmann@uni-hamburg.de

Vortrag vom 16. Februar 2023

Gerhard Höpfner und Andreas Malchow

Die Pampauer Wale - Grabungsergebnisse von 1984 bis 2022

Ein kleiner Ort im Herzogtum Lauenburg erlangt nach und nach internationale Aufmerksamkeit durch besondere Fossilien, deren Geschichte und Fundumstände in diesem Vortrag erzählt werden. Die Entdeckung von fossilen Walen und deren Begleitern in der Tongrube Groß Pampau sorgt immer wieder für leuchtende Augen bei Beteiligten und in Fachkreisen. Mittlerweile ziert ein großer Findling mit einem eingemeißelten Walskelett die Dorfmitte und die Fahne des Ortes trägt stolz einen Bartenwal im Wappen.

Dabei fing alles zunächst mit Steinen an, wie Gerhard Höpfner im ersten Teil des Vortrags erklärt. Denn die Eiszeit sorgte für eine Decke aus Geröll, Kies und Sand, die in Groß Pampau seit 1967 von der Firma Kieswerke Ohle & Lau G.m.b.H. bis vor einiger Zeit abgebaut wurde. Neben wertvollen Rohstoffen gab der Boden hier früher auch immer wieder Zeitkapseln aus der Urzeit frei: In Stein ein-

gebettete Fossilien. Im Laufe der Jahre erlangte die Kiesgrube regionale Bekanntheit für besondere Geschiebefossilien aller Erdzeitalter.

Speziell aus dem Tertiär konnten wunderbare Schaustufen geborgen werden. Hervorzuheben sind die sogenannten „Pampau Burger“, ein Nah-Geschiebe aus der Ratzeburg-Formation (Neochatt / Oligozän) mit Anreicherungen von Mollusken, deren Erhaltung sich nicht hinter dem Sternberger Gestein verstecken muss. Diese Geschiebe sind bisher nur aus Groß Pampau bekannt geworden.

Mit zunehmender Abbautiefe tauchten in den Kieshaufen der Sortieranlage teils massenhaft Hai-fischzähne auf – sehr zur Freude interessierter Fossiliensammler. So etwas war hier im Norden absolut unbekannt! Die große Frage: Woher kam die reiche Beute? Als in den Folgejahren eine dunkle Tonschicht mit eingebetteten Mollusken unter den eiszeitlichen Absätzen freigeschoben wurde,



Bild 1: Bartenwal 2016: Das Grabungsteam in Aktion, Foto A. Malchow)



Bild 2: Funde aus dem Glimmerton: Wirbel, Rippen, Hölzer, Mollusken, Foto, A. Malchow



Bild 3: Mollusken im Pampau-Burger, Foto G. Höpfner

waren die Fossilien Sammler um Höpfner fasziniert: Hier konnte nun der Glimmerton, ein ehemaliger Meeresboden der Urnordsee, direkt begangen werden. Untersuchungen ergaben: Das Sediment stammt aus dem Miozän und ist hier auch abgelagert worden. Die ca. 50 Meter mächtige Tonschicht wurde von unten über Salzttektonik hochgedrückt und ist daher hier heute dicht unter der Geländeoberfläche zu finden. Ein geologischer Glücksfall!

Im Jahr 1984 erlangte der Fundort Groß Pampau erstmals großes Aufsehen: Ein ca. 11 Millionen Jahre altes Bartenwal-Skelett wurde von Lübecker Geschiebesammlern im Glimmerton entdeckt, und unter Leitung von Gerhard Höpfner freigelegt und geborgen.

Und der Wal lag dort nicht allein! In den Folgejahren konnten weitere spektakuläre Skelett-Überreste durch ein ehrenamtlich und in der Freizeit tätiges Grabungsteam um Höpfner bis zu einer längeren Abbaupause geborgen werden. Im Vortrag wurden unter anderem ein großer und nahezu vollständiger Bartenwal, sowie ein Hai und ein kleiner Zahnwal gezeigt. Die spannenden Fundumstände wurden erläutert. Alle diese Funde sind Holotypen (wissenschaftliche Erstbeschreibungen).

Doch in der Urnordsee schwammen nicht nur Wale! Im zweiten Teil des Vortrages gab Andreas Malchow einen umfassenden und bildgewaltigen Überblick über die anzutreffende Begleitfauna im Glimmerton, darunter beispielsweise diverse Mollusken-Arten, Seeigel, Korallen, Nachweise von Fischen und Überreste von eingeschwemmten Landbewohnern. Besondere Aufmerksamkeit verdienen aber auch die Knochen von Robben sowie Zähne von Rochen und Haien. Fotos des Abbaus zeigen, welche vielfältige Schönheit in einer Tongrube anzutreffen ist.

2012 öffnete sich das Fenster in die Urnordsee erneut. Im Vortrag stellte Malchow zunächst Funde zweier Teilskelette von ausgestorbenen Bartenwalen aus einem neuen Abbaubereich vor, die in den Folgejahren auch eine neue Gruppe von interessierten

Menschen zusammenbrachten. Große Ausdauer, Geduld und Leidenschaft führten zu großen Erfolgen: Weitere faszinierende Entdeckungen der anderen Team-Mitglieder können nun präsentiert werden. Darunter unter anderem ein sehr gut erhaltenes Bartenwal-Skelett mit Beckenknochen, das Teilskelett einer Robbe, der Schädel eines großen Zahnwals, die Überreste eines Pottwal-Urahns und einer Lederschildkröte sowie eines Riesenhais.

Leider wurden die Knochen im Ton durch verschiedene Einflüsse stark beschädigt und sind von vielen Rissen durchzogen. Das macht die Bergung schwierig und aufwendig. Die Präparation zeigte Malchow anhand von Fotos beispielhaft. Da der Kiesabbau eingestellt wurde, sind Geschiebefunde leider nicht mehr möglich. Neben Baustoff-Recycling wird in Groß Pampau heutzutage nur noch Ton abgebaut. Die Tongrube liegt auf Privatgrund und ist nicht öffentlich zugänglich.

Am Ende des Vortrages wurde das Grabungsteam kurz vorgestellt: Enthusiasten, die bei Wind und Wetter mit großem persönlichem Einsatz versuchen, Funde vor der endgültigen Zerstörung zu retten. Neben Gerhard Höpfner und Andreas Malchow sind dies Wolfgang Höpfner, Uwe Havekost, Svenja und Martin Kupsch, Werner Brüsewitz und weitere Helfer. Sie alle sorgen dafür, dass auch zukünftig das Wissen um die Biodiversität in der Urnordsee durch besondere Funde erweitert wird.

Doch speziell solche Funde benötigen neben etwas Glück auch viel Ausdauer und ein geübtes Auge. Nur durch regelmäßige Begehungen teils mehrfach in der Woche ist es überhaupt möglich, besondere Fossilien zu entdecken, wie Höpfner und Malchow im Nachgespräch zum Vortrag erklärten. Zusätzlich ist beispielsweise eine genaue Kenntnis von Fundzusammenhängen, sowie Anatomie, ein guter Kontakt zum Grubenbetreiber und auch ein Verständnis der verwendeten Abbaumethoden nötig. Dinge, die sich das Grabungsteam über Jahre in der Freizeit erarbeitet hat. Und doch: Oftmals bringt ein Besuch in der Tongrube keine nennenswerten Ergebnisse.

Diese regelmäßige Feldarbeit ist für einen Wissenschaftler kaum zu leisten. So muss er meist neben der Bearbeitung der Funde unter anderem auch Vorlesungen halten, Studenten und Doktoranden betreuen, forschen, wissenschaftliche Arbeiten veröffentlichen und Gelder für die Forschung



Bild 4: Fossiliensammeln in der Tongrube, Foto G. Höpfner

einwerben, wie Malchow erklärt. Da bleibt für regelmäßige Begehungen oder Ausgrabungen oft kaum Zeit. Die Dankbarkeit für zu bearbeitende Funde ist daher auf der einen Seite groß.

Auf der anderen Seite freuen sich die Teammitglieder sehr, wenn die gemachten Funde in größere Zusammenhänge gestellt werden, oder die Unterstützung einer Doktorandin bei der Erforschung eines „Whale Falls“ und der Paläoökologie in Groß Pampau zu neuen Erkenntnissen führt. Der fachliche Austausch hilft darüber hinaus nicht selten bei der Bestimmung von zunächst unklaren Funden und erlaubt es, durch neueste Forschungsergebnisse das eigene Wissen zu vertiefen.

Und doch ist es nicht unbedingt selbstverständlich, dass Privatsammler Funde öffentlich machen, als Leihgaben für eine Ausstellung oder zur Bearbeitung bereitstellen, oder auch eine Zusammenarbeit mit der Wissenschaft anstreben.

Bei den privat organisierten Ausgrabungen in Groß Pampau jedoch wurde der Kontakt zu Universitäten, namhaften Geologen und Paläontologen von Gerhard Höpfner bereits sehr früh aufgebaut und gepflegt, auch um viele Fragen direkt im Fachgespräch zu klären. So kann die Arbeit der Gruppe um Höpfner als ein gutes Beispiel für den Erfolg und die hohe Bedeutung von Bürgerwissenschaft (Citizen Science) betrachtet werden. Eine Kooperation, von der beide Seiten in hohem Maße profitieren, wie Malchow abschließend erläuterte.

Die Aufzeichnung dieses Vortrages ist auf dem Youtube-Kanal unseres Vereins erschienen. Die Verknüpfung lautet:

<https://www.youtube.com/watch?v=rMIWIG-m0aE8>

Olav Giere, Hamburg

Suche nach den „Anfängen“ des Aals

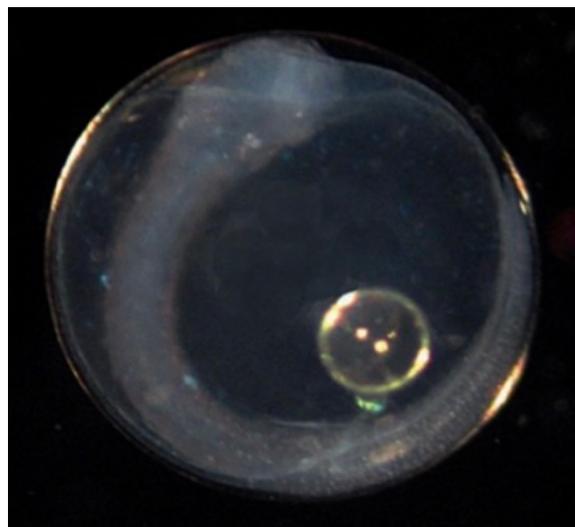
Beobachtungen zur Biologie eines rätselhaften Fisches

Schon immer gehörte der Flusssaal (*Anguilla anguilla*) zu den rätselhaftesten Fischen, lebt er doch in Flüssen und Teichen, kann über Uferwiesen hinweg kriechen und findet seinen Weg über tausende Kilometer durch die Meere bis in die Tiefsee. Erst seit 100 Jahren wissen wir, dass er, genauso wie sein amerikanischer „Vetter“ nach vielen Monaten der Wanderung als Laichregion dort nur eine einzige Region im Atlantik aufsucht, die „Sargasso-See“, östlich der Küste von Florida. Dort irgendwo schlüpfen in 600-800 m tiefem Wasser aus den winzigen Eiern Millimeter-kleine Larven, die sich dann über viele Monate, ja Jahre hinweg auf die Wanderung begeben zurück in ihre Heimatgewässer in Europa oder Amerika. Gelingt ihnen diese Wanderung, können sie über Jahre heranwachsen zum Aal wie wir ihn kennen.

Diese Wanderung und besonders die allerersten Lebensstadien in der Tiefsee sind so komplex, dass wir wichtige Details bis heute noch nicht wirklich verstehen. Die weitere Erforschung war daher Ziel einer Forschungsfahrt (FFS „Walther Herwig III“, Frühjahr 2011), bei der wir mit einem großen Planktonnetz neben den gesuchten Eiern und winzigen, durchsichtigen Larven der Aale auch viele hochinteressante, buntgefärbte Planktontiere erbeuteten. Über diese berichte ich hier vorwiegend. Kam das Fangnetz nach langem ‚Hieven‘ an die Oberfläche, galt es, schnell den Inhalt, das noch lebende Plankton, in Schalen zu überführen, aus denen alle Wissenschaftler dann sofort die Tiere auszusuchen hatten – egal ob bei Tag oder Nacht (Abb. 1). Alle Aaleier und- larven bekamen die Spezialisten, die Vielfalt an restlichen Planktontieren erhielt ich zur Durchsicht, zur näheren Einordnung (Bestimmung) und ggf. Fotografie (Abb. 2).



Anguilla anguilla, Weidenblatt-Larve (Leptocephalus), ca. 8 mm



Ei von *Anguilla*, ca. 1 mm



Abb.1 Die Spezialisten bei der Durchsicht der Fänge



Abb. 2: Typischer Planktonfang aus 400-800 m Tiefe

Dieser Bericht kann die Vielfalt und Schönheit der lebenden Planktontiere natürlich nur im Ansatz zeigen – sie ist im Wortsinn verwirrend. Um aber dennoch darüber kurz und klar zu berichten, muss ich hier diese Formen- und Farbenpracht auf einige generelle Gesichtspunkte fokussieren und diese mit einigen Bildern erläutern.

Direkt an der vom irisierenden Sonnenlicht durchschienenen Oberfläche glitzern die Planktontiere oft auch in blitzend-irisierenden Farben und sind damit schwer für Fressfeinde wahrzunehmen (Abb. 3). In den noch beleuchteten, etwas tiefer liegenden Oberflächenschichten dominiert dann durchsichtig-blassblau pigmentiertes Plankton, das für Fressfeinde schwierig vor dem hellen Hintergrund und dem bläulichen Himmelslicht auszumachen ist (Abb. 4).

Mit zunehmender Tiefe, im Dämmerlicht ab ca. 150 – 250 m ist dagegen eine extreme Durchsichtigkeit der Körper vorteilhaft, um nicht von Fressfeinden entdeckt zu werden (Abb. 5, 6). Augen oder der Darm sind dann oft die einzigen Farbpunkte im Körper. Die riesigen, oft gestielten Augen sind im Dämmerlicht offenbar ein Vorteil beim Beutefang.



Abb. 3: *Saphirina* spec., Cf. *metallina* - „Seasaphire“, male, Copepoda, Cyclopoidea, length about 2 cm



Abb. 4: Oberflächenplankton, *Vellela vellela* A. V. Chamisso (Hydrozoa), „Segler vor dem Wind“, eine Kolonie von Tieren, ca. 2 cm breit



Abb. 5: „Phyllosoma-Larve“ einer Languste (Spiny lobster), ca. 2 cm lang



Abb. 6: *Clio* cf. *pyramidata* . Flügelschnecke (Pteropida)



Abb. 7: Natantia (Garnelen), cf. *Acanthephyra* sp.



Abb. 8: Copepoda, *Arietellus pavonius* - „Pfauenhüpferling“



Abb. 9: *Phronima stebbingi* (Hyperiid, Amphipoda), female, ca. 15 mm long



Abb. 10

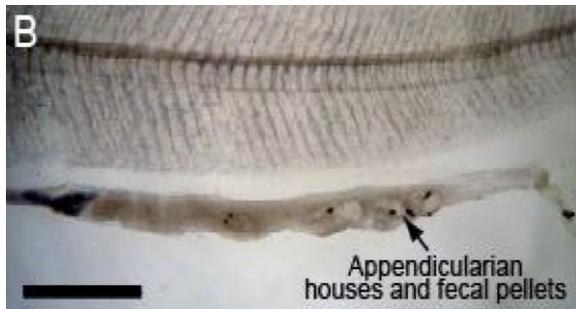


Abb. 11: Darminhalt von Aal-Larven, Photo: Miller et al., 2020



Abb. 12: „Marine Snow“

In völliger Dunkelheit, also ab ca. 400 m, herrschen leuchtend rote Farben vor, egal ob bei kleinen Garnelen, Ruderfuß-Krebschen oder Quallen – in der Dunkelheit bietet ‚rot‘ offenbar die geringsten Farbkontraste. Außerdem erhöht die Einlagerung der oft rötlichen Öle und nur zarte Ausbildung von Hartteilen effektiv die Schwebfähigkeit – eine wichtige Voraussetzung in der Tiefsee (Abb. 7, 8).

Auffallend im Tiefenplankton sind auch die häufig überdimensionierten Augen und Greiforgane (Abb. 9, 10), denn wo mögliche Beutetiere nur noch selten und kaum sichtbar vorbeikommen, muss ein Ergreifen erfolgreich sein.

Mit der Abb. 10 komme ich nun zurück zum Hauptziel der Forschungsfahrt – Erforschung von Aal-Brut. Denn es ist bis heute nicht geklärt, wo denn genau in der riesigen Sargasso-See die Laichplätze der vielen Aale aus europäischen und amerikanischen Süßgewässern (*Anguilla anguilla* bzw. *A. rostrata*) liegen. Wichtiger aber noch ist die Frage, wovon denn eigentlich die Larven leben: was können diese durchsichtigen Winzlinge fressen? Aus den vielen Vermutungen kristallisiert sich heute heraus, dass es wohl vor allem winzige gallertige Reste von Medusen und Gallert-Hüllen von Appendicularien sind. Appendicularien sind kleine Chordatiere, die durch Gallert-Netze Nahrungspartikel aus dem Wasser filtrieren. Verstopfte Gallertgehäuse werden abgestoßen – und diese Masse an gallertigen Teilchen und Flocken, reich an Kohlenhydraten und Fetten, wird heute als ‚Marine Snow‘ zusammengefasst. Sie erweist sich zunehmend als Nahrungsbasis für viele winzige Meerestiere und ist wohl auch eine der wichtigsten Nahrungsquellen in der Anfangsentwicklung unserer Aal-Larven.

Zum Schluss: Die Bestimmung der zahlreichen ‚Leptocephalus-Larven‘, die als ganz junge Aal-Lar-



Abb. 13: Leptocephalus-Larven verschiedener aalartiger Fische

ven aus unseren Planktonfängen sortiert wurden, ist eine durchaus schwierige Sache weniger Spezialisten, denn neben unseren Aalen kommen in der Gruppe der Aal-artigen Fische auch noch Larven von Muränen, aber auch von noch unbekanntem, viel größeren ‚Weidenblatt-Larven‘ vor (Abb. 13). So fingen wir eine, die, anders als bei unserem Aal von nur ca. 1-2 mm Länge, eine Länge von tatsächlich knapp einem halben Meter hatte!

Zusammenfassend: Innerhalb dieser Anguilliformes mit zahlreichen, sehr verschieden aussehenden aalartigen Fischen ist die Gattung der echten Aale nur mit vier Arten weltweit vertreten. Doch diese sind einmalig: Sie machen in ihrem Leben

eine vollständige Veränderung ihres Aussehens, Körperbaus und zentraler physiologischer Prozesse durch. Dazu kommt noch der dramatische ökologische Wechsel des Lebensraumes – von der Tiefsee über Flüsse und Teiche und zurück in die Tiefsee. Und bei diesem komplexen Kreislauf werden fast alle inneren Organe und deren Funktion total geändert.

Unser Aal ist damit wirklich einmalig unter den Fischen!

Kontakt:

Prof. Dr. Olav Giere

olav.giere@uni-hamburg.de

Vortrag vom 13. April 2023

Edda Grabar und Dr. Ulrich Bahnsen

RNA: Vom Beginn des Lebens zur Heilung genetischer Erkrankungen

Mit RNA hat vor mehr als 4 Milliarden Jahren das Leben auf der Erde seinen Anfang genommen. Die Moleküle aus dieser Zeit arbeiten noch heute in unseren Zellen, etwa in den Ribosomen. Wir kennen heute viele Formen des Moleküls – es überträgt als mRNA die genetische Information, es produziert als rRNA unsere Proteine, es steuert als miRNA und circRNA die Proteinsynthese.

Nach Jahrzehnten intensiver Forschung können Wissenschaftler und Unternehmen diese Moleküle inzwischen nutzen, um Krankheiten zu heilen. Mit Techniken wie RNA-Interferenz können nun Stoffwechselstörungen therapiert werden, etwa überhöhte Lipoprotein (a)-Spiegel, der wichtigste und bislang nicht behandelbare Risikofaktor für Herzinfarkte.

Zu welchen erstaunlichen Werkzeugen die RNA geformt werden kann, zeigen die jüngsten Durchbrüche in der somatischen Gentherapie. Die bekannte Genschere CrispR/Cas dient inzwischen in einer zweiten Generation als Gen-Editor. Praktisch jeden ererbten Gendefekt können diese Systeme reparieren. Die ersten sind bereits in der klinischen For-

schung angekommen: Mediziner erproben an Patienten die dauerhafte Heilung von familiärer Hypercholesterinämie und der seltenen ATTR-Amyloidose. Damit steht nun der Weg offen für die Heilung Tausender seltener Erkrankungen, die zu achtzig Prozent genetische Ursachen haben. RNA ist tatsächlich dabei, die Medizin zu revolutionieren.

Kontakt: Dr. Ulrich Bahnsen

Ulrich.bahnsen@zeit.de



Vortrag vom 25. Mai 2023

Micha Dudek, Hamburg

Hamburgs Wilder Norden – ein Bündnis fürs Leben. Schutzgebiete, Arten und Biotopverbund im Nordosten Hamburgs

In der PowerPoint Präsentation für den Naturwissenschaftlichen Verein im Großen Hörsaal des Instituts für Zoologie der Universität Hamburg ging es am **25. Mai 2023** um die Nordhamburger Naturschutzgebiete und deren **Biotopverbund**. Die Reise durch Raum und Zeit begann in Altrahlstedt. Von dort aus wurden wichtige Schutzgebiete in nordwestlicher Richtung

aus passiert, wie etwa die Wälder von Volksdorf und Wohldorf, die Trockenrasenfläche auf der Mellingburger Schleife im Alstertal und das Ahrensburger Tunneltal. Dabei wurde auf die Notwendigkeit des Verbundes untereinander verwiesen, und gleichzeitig, dass dieser allein nicht ausreichen würde, alle Arten nachhaltig zu schützen.

Einige Lebensraumtypen sowie ausgewählte Tier- und Pflanzenarten mit hoher **Bioindikator**-Funktion wurden vorgestellt, wie etwa der **Große Schillerfalter** (*Apatura iris*), der **Raubwürger** (*Lanius excubitor*) und die Gruppe der **Wildbienen** (Apidae). Der **Fischotter** (*Lutra lutra*) hat seit etwa 2004 das Hamburger Terrain zurückerobert. Während seiner gutachterlichen Tätigkeiten gelangen dem Referenten Micha Dudek einige Erst- und leider auch Letztnachweise für die Hamburger Tierwelt. So zum Beispiel für den ersten Reproduktionserfolg der **Schellente** (*Bucephala clangula*) im Wohldorfer Wald und für den letzten Flug des Baumweißlings (*Aporia crataegi*) in den 1990er-Jahren ebenda.

Sodann gewährte der Vortrag Einblicke in die eiszeitlichen Verhältnisse in und um Hamburg. Nach dem Motto „Heute in der Vergangenheit forschen und die gewonnenen Erkenntnisse für die Zukunft anwenden“ wurden **Eiszeit** und **Megafauna** vorgestellt. Das Hamburg vor 20.000 Jahren wies eine



Abb. Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) ©MICHA DUDEK 2023

hohe Biodiversität auf. Anhand der damaligen Tierwelt aus Mammut, Wildpferd und Steppenbison wird klar ersichtlich, dass es sich beim damals vorherrschenden **Biom** (Großlebensraum) nicht um eine **Tundra**, sondern eine **Grassteppe** gehandelt haben muss. Allein ein adultes Mammut hatte in seiner Ernährung einen Tagesbedarf von 200 Kilogramm Gräsern zu decken. Dazu benötigte es große Mengen Trinkwasser. Das konnte nur die sogenannte **Mammutsteppe** leisten, aber keine tundraähnlichen Verhältnisse. Der Nordosten Hamburgs – von Tunneltal bis Wohldorf – zeigt bis zum heutigen Tag deutliche topographische Spuren aus dieser Zeit, etwa über Findlinge, Geestrücken und Urstromtäler. Das aktuelle Bild von Kultur- und Naturlandschaft entspricht der starken anthropogenen Überprägung. Die Rotbuchenbestände in Deutschland dürfen größtenteils als Resultat früher menschlicher Einflussnahme betrachtet werden. Wäre die einstige Megafauna erhalten geblieben, hätte die sogenannte „**Wiederbewaldung**“ keine Chance gehabt – damaliger Klimawandel hin oder her. Das pleistozäne Beweidungsregime erzeugte Klimastabilisierung. Der Ausrottungsprozess muss also eine andere Ursache gehabt haben. Für die Erklärung sticht der Mensch ins Auge.

Dennoch: Mit alten Wäldern wie Wohldorfer und Volksdorfer Wald besitzen wir sehr wertvolle Lebensräume. Gerade über die neuentstandenen Sturmbiotope haben sensible Arten wie **Mittelspecht** (*Leiopicus medius*), **Hohltaube** (*Columba oenas*) und **Dohlen** (*Corvus monedula*), die in Baumhöhlen brüten, in den letzten Jahren sogar Standorte zurückerobern können.

Der Vortrag verwies des Weiteren auf die Macht der Gärten: „Alle Gärten und Wegränder addiert

sind flächenmäßig größer und wiegen mehr als die Gesamtzahl der Schutzgebiete. Bei natürlicher, ökologisch-nachhaltiger Ausrichtung machten sie sämtliche Naturschutzgebiete, selbst Nationalparks überflüssig.“ Es gibt keinen vernünftigen Grund, einen Unterschied im Management von Gärten und Schutzgebieten zu betreiben.

Die Wirklichkeit sieht jedoch ganz anders aus. Sogenannte **Schottergärten** machen dabei noch die geringsten Sorgen. Nahezu alle Besitzer eines Gartens freuen sich über Schnäppchen aus Discounter und Gartenabteilung beim Baumarkt um die Ecke. Ungeachtet dessen, was die Produktion von „**Einweg-Pflanzen**“ zu Billigpreisen auf riesi-

gen Plantagen in den Niederlanden und der mangelnde Respekt gegenüber der Kreatur im Einkaufswagen allein schon anrichten können, werden Gärten ausschließlich mit nicht-einheimischer Flora bestückt. So wird Biodiversität im Keim erstickt.

Der Vortrag betonte die Faszination der gezeigten Arten und Lebensstätten, ihre Seltenheit und Bedrohung – einzig und allein durch den Menschen.

Kontakt:

Micha Dudeck
micha.dudek@gmx.de

Vortrag vom 21. September 2023

Christian Bucker
Endlagersuche für hochradioaktive Abfälle in Deutschland in Neuauflage

Zurück auf Los: Start mit einer weißen Landkarte

Die Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für Wärme entwickelnde hochradioaktive Abfälle wird über das Standortauswahlgesetz von 2017 (StandAG) geregelt. In einem neuen mehrphasigen vergleichenden Verfahren soll der Standort in optimal geeignetem Wirtsgestein und mit bestmöglicher Sicherheit bis 2031(?) ermittelt und festgelegt werden. Eine intensive und verstärkte Öffentlichkeitsbeteiligung ist von Anfang an nicht nur wichtig, sondern sogar im StandAG vorgeschrieben. Alle Schritte im Verfahren müssen transparent dargestellt und nachvollziehbar sein. Das Verfahren ist ergebnisoffen und startet von einer "weißen Landkarte". Alle deutschen Bundesländer und alle Regionen werden in die Suche einbezogen. Die Gebiete werden auf Basis von vorhandenen geologischen Daten, und in den folgenden Phasen mittels Erkundungsprogrammen auf ihre Eignung untersucht. Es wird ausgeschlossen, bewertet und verglichen, bis am Schluss der bestmögliche Standort für ein Endlager übrigbleibt.

Kontakt:

Dr. Christian Bucker
christian.buecker@t-online.de

Vortrag vom 26. Oktober 2023

Arp Schnittger
Polyploidie in Pflanzen - Missgeschick oder Aktionsplan der Evolution?

Polyploidie bezeichnet die Verdoppelung eines oder mehrerer Chromosomen einer Zelle bis hin zur kompletten Vervielfachung des gesamten Genoms eines Organismus. Während Polyploidisierungen in Säugetieren in der Regel nicht vorkommen und z.B. beim Menschen zu schweren Entwicklungsveränderungen führen, wie z.B. im Fall der Trisomie 21 zu sehen ist, zeigen breit angelegte Genomsequenzierungen, dass alle Samenpflanzen mindestens durch eine, oft sogar mehrere Phasen einer kompletten Genomduplizierung gegangen sind. In diesem Vortrag soll die Frage beleuchtet werden, welche Rolle eine Genomduplizierung bei der Evolution von Pflanzen gespielt hat und spielt, bzw. ob eine Polyploidisierung einen Unfall darstellt oder vielmehr Pflanzen gezielt Mechanismen und Strategien entworfen haben, um rasch ihr Genom zu verdoppeln und sich damit bestmöglich an die Umwelt anzupassen.

Kontakt:

Prof. Dr. Arp Schnittger
arp.schnittger@uni-hamburg.de

Carsten T. Niemitz

Eine kleine Analyse von Farben und Mustern der Augen von Vögeln

Vorbemerkung

Während viele Vogelarten – und unter ihnen besonders die Weibchen der Bodenbrüter – ein phantastisch tarnendes Gefieder tragen, kann sich ein hoher Prozentanteil der Vogelwelt ein auffallendes und oftmals sehr buntes Federkleid leisten und ging auch deshalb vielfältig in die Kulturen der Menschen ein. Natürlich unterliegen Farben und Muster von Federn und Hautpartien mit all ihren Ausprägungen evolutiven Prozessen, beispielsweise zur Arterkennung und besonders solchen der innerartlichen Kommunikation. Eindrucksvoll balzen Strauße mit den plüschigen „Stola“-Federn ihrer sonst recht nutzlos gewordenen Flügel, und bei territorialen Auseinandersetzungen drohen Kleiber, kopfüber an der Borke hängend, mit gespreiztem Schwanz und zeigen dem Gegner die sonst unsichtbaren weißen Flecken der äußeren Federn (eigene Beob., vgl.: Löhrl, Matthysen 2004).

Sehr gut untersucht und manchmal auch leicht erklärbar sind die funktionellen Adaptationen von Vogelschnäbeln. Bei den zahllos erscheinenden Beispielen könnte man die nadeldünnen, zu Saugröhren gestalteten Schnäbel von Kolibris und Nektarvögeln anfügen, oder die scharfen Hakenschnäbel von Geiern, die sich zum Zerreißen von Haut und Muskelfleisch eignen. Einen völlig anderen Einsatz demonstriert der Löffler, indem er mit seinem spatelförmigen, halb geöffneten Schnabel quer hin und her schwingt und so trübes Wasser sieht, eine höchst ungewöhnliche aber bewährte Funktionsweise, sich von kleinen Fischen und anderen Wassertieren zu ernähren. Bei der Interpretation von Gefiederfarben und Mustern haben wir es mit einer ungleich schwierigeren Aufgabe zu tun.

Um ein Konzept für diesen Beitrag zu erstellen, habe ich über 400 Aufnahmen von Vogelportraits mit hinreichend gut sichtbaren Augenpartien aus einem weit größeren Fotofundus zusammengestellt und schließlich 61 davon für ein nur allmählich reifendes Konzept für diesen Beitrag ausgewählt. Alle hier gezeigten Fotos wurden vom Autor aufgenommen, 58 im Freiland und drei Fotos in einer Forschungsstation (Abb. 11, 39 und 40).

Das Gefieder des Kopfes und der Augenregion sowie die Farbe der Augen selbst ist im Hinblick auf ihre inter- wie intraspezifischen kommunikativen Funktionen noch erstaunlich wenig untersucht. Wie auch diese Studie zeigen wird, beruht

dies unter anderem auf einer ganzen Anzahl methodischer Probleme. Mir ist keine Arbeit bekannt, in der sich ein Wissenschaftler auf die Suche nach allgemein gültigen Erkenntnissen über den Funktions- oder Selektionsmodus von Farben oder Mustern im Gesicht von Vögeln gemacht hätte. Dies gilt auch, wenn die „allgemeine Gültigkeit“ eine bestimmte Auswahl von Farben oder auf Farbauswahlen von bestimmten Mustern einschränkt, oder wenn man die Gültigkeit auf eine ökologische oder auf eine systematische Auswahl einschränkt. Vielleicht kann der hier vorgelegte Artikel auf dieser Suche, beispielsweise nach funktionsmorphologischen Aspekten, wenigstens einen kleinen Beitrag leisten.

Man muss jedoch in die Überlegungen mit einbeziehen, dass Vögel außer im für Menschen sichtbaren Spektrum des Lichts auch einen Bereich kürzerer Wellenlänge wahrnehmen und – wahrscheinlich farbig – sehen können (Goldsmith 2007). Arten, bei denen beide Geschlechter für das menschliche Auge gleich erscheinen, können für das UV-sensible Auge der Vögel sexuell dichromat aussehen (Eaton 2005). Interessanterweise zeigt aber wohl ein hoher Anteil von Taxa, mindestens bei einem von beiden Geschlechtern farbliche Merkmale (s.u.). Im Weiteren wird deshalb von der Fähigkeit menschlicher Augen ausgegangen, zumal sexuell monochromat erscheinende Arten nachfolgend nicht mehr besprochen werden oder weil die Fragestellung insgesamt anders gelagert ist.

Weitgehend „verborgene“ unauffällige Augen

Bei Vögeln der hier zu behandelnden Kategorie ähnelt oder gleicht die Farbe der Iris, des Lidrandes und der unmittelbar angrenzenden Haut jener des Kopfgefieders in einem Maße, dass man das Auge unter verschiedenen Lichtbedingungen oftmals kaum oder gar nicht sehen kann. In der deutlichen Mehrzahl solcher Fälle ist der Kopf annähernd oder ganz schwarz. Bei sehr wenigen Arten handelt es sich um eher zur Tarnung geeignete grau-braune Varianten (s.u.). Als Beispiele für einen solchermaßen dunklen Kopf dienen die heimische Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*, Abb. 1) und die Rabenkrähe (*Corvus c. corone*, Abb. 2) sowie, im südlichen Afrika, der Glanzdrongoschnäpper (*Melaenornis pammelaina*, Abb. 3). Aber auch beim antarktischen Königspinguin (*Aptenodytes patagonicus*, eigene Beob.) oder der männlichen



1



4



2



5



3

Brandgans (*T. tadorna*) im Wattenmeer (Abb. 15, s.u.) kann man oft trotz sehr geringer Distanz das Auge gar nicht sehen. Wir betrachten hier also Ar-

ten verschiedenster Familien mit zum Teil völlig unterschiedlichen Ansprüchen an Habitat und Nahrung.

Dies legt nahe, dass ein Selektionsdruck für eine Angleichung der Pigmentation in der gesamten betreffenden Kopfregion nicht auf gleichen oder sehr ähnlichen funktionellen Ansprüchen beruhen kann. Ein für alle zutreffender Vorteil ist weniger wahrscheinlich, weil das Phänomen sonst bei einem viel höheren Prozentsatz aller Vögel vorhanden sein müsste. Jedenfalls wird die gleichmäßig dunkle oder schwarze Färbung kein Zufall sein, wie man an der Saatkrähe (*Corvus frugilegus*) sieht, denn bei ihr hat auch die Haut um die Lidränder eine zum Gefieder und zur Iris passende schwärzliche Färbung angenommen (Abb. 4), ein weiteres Indiz für einen Evolutionsprozess hin zu einer dort insgesamt dunklen Erscheinung. Zunächst scheint es also eine gewisse Plausibilität zu haben, dass ‚verborgene‘ Augen irgendeinen selektiven Vorteil

für solche Individuen bieten (vgl. Bergmann 2023).

Im Gegensatz zu den anderen Corviden hat die Dohle (*Corvus monedula*) als einziger Vertreter ihrer Gattung eine weithin erkennbare hellgelbe Iris, die ihr mit der hierzu kontrastierenden schwarzen Pupille mitunter einen ‚energisch‘ anmutenden Blick verleiht (Abb. 5). Funktionelle Gründe drängen sich hier ebenfalls nicht auf, zumal die Dohle, ähnlich wie der Kolkrabe und die nah verwandten Krähen oft mit ihrem Partner in Sichtweite getrennt auf Nahrungssuche gehen und offenbar Blickkontakt halten. Hier könnte man einen Vorteil für die visuelle Kommunikation eines Dohlenpaares postulieren. Doch bliebe es ungeklärt, warum die anderen Krähen und der Kolkrabe dunkle, fast unsichtbare Augen besitzen, die einen Blickkontakt schon auf kurze Distanzen unmöglich machen. Trotzdem liefert eine Beobachtung ein recht starkes Indiz für eine Selektion der Einpassung des Auges in die Pigmentation des Kopfgefieders – und dies total unabhängig voneinander gleich bei drei ganz verschiedenen Taxa.

Bei der Flussseseschwalbe (*Sterna hirundo*, Abb. 6) erkennt man das tief schwarz mit den Kopffedern verschmelzende Auge. Aber das Unterlid, an der Grenze zur weißen Wange, verlässt die schwarze Einheitlichkeit: der untere Lidrand entspricht makellos den rein weißen Wangenfedern. Dass hier kein Zufall in Erwägung zu ziehen ist, wird durch die nachfolgenden Beobachtungen gestärkt: Sowohl bei der Sumpfmiese (*Poecile palustris* [Gill, Slikas, Sheldon 2005], Abb. 7) als auch bei der nordischen Weidenmiese (*Poecile montanus borealis*, Abb. 8) macht man die genau analoge Beobachtung, mit einem jeweils dunklen Auge und einem dunklen, oberen Lidrand. Unten jedoch, wo das Lid an die weiße Wange angrenzt, entspricht dessen helle Pigmentation voll jener der Wangenfedern. Es muss bei den Meisen und der Seeschwalbe, in so völlig verschiedenen Nischen lebenden Taxa von Vorteil sein, die Scheitelregion einheitlich dunkel oder schwarz und das Untergesicht weiß oder zumindest sehr hell mit einem scharfen Kontrast voneinander abzugrenzen. Der spezifische funktionelle Grund jedoch bedürfte einer Untersuchung der jeweiligen Art selbst.

Beispielsweise bei der Blaumeise (*Cyanistes caeruleus* [Gill, Slikas, Sheldon 2005], Abb. 9) und beim Kleiber (*Sitta europaea*, Abb. 10) liegt eine Sonderform des gerade behandelten Themas vor, indem das dunkle Auge in einen schwarzen Zügelbeziehungsweise Augestreif einbezogen wird. [Als kleiner Exkurs sei auf eine interessante anatomische Eigenheit am Auge des Kleibers aufmerksam gemacht: Die Ausbuchtung des Auges mit einer Erweiterung des Gesichtsfeldes nach dorso-occipital entspricht bei seiner sehr häufigen, habitu-



6



7



8

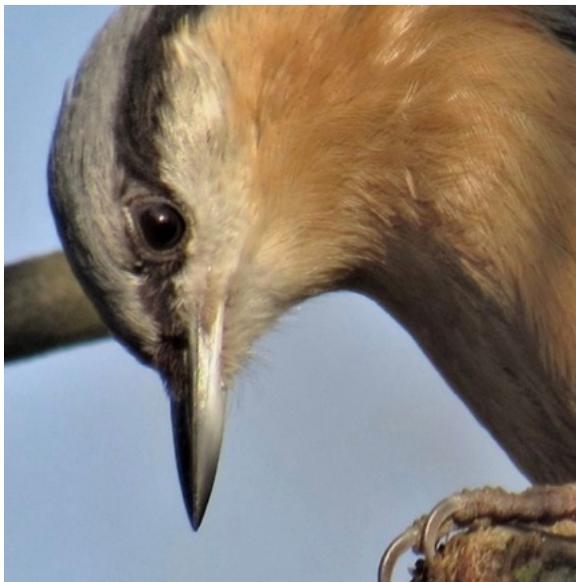
ellen Haltung kopfabwärts am Baumstamm einer visuellen Absicherung „nach vorn oben“, wenn man



9



11



10



12

sie auf einen am Boden oder auf einem Ast sitzenden Vogel projiziert. Die Anpassung auf ein Leben kopfüber scheint sich nicht auf die Hinterkrallen der Füße zu beschränken.] Die Art, das dunkle Auge in dunkler Umgebung zu ‚verbergen‘, wird auch bei einer Zahl anderer Arten in einigen Varianten verwirklicht, beispielsweise bei den Pittas (Pittidae), bei denen ein breiter schwarzer Streifen ausgehend vom Schnabelgrund bis in den Nacken verläuft. Die Beutelmeise (*Remiz pendulinus*), um ein zweites Beispiel anzuführen, besitzt ein schwarzes Gesichtsfeld, das zunächst schmal an der Stirn beginnt und unter Einschluss des Auges breiter werdend bis über das Ohrfeld reicht.

Während Zügel- und Augenstreifen auch in anderen Zusammenhängen häufig auftreten, findet man bei der Rothalsgans (*Branta ruficollis*) einen etwa senkrechten, schwarzen Streifen, der das Auge voll einschließt. Auch die Lidränder sind völlig

schwarz, sodass das Auge schon aus geringer Entfernung oft nicht mehr zu sehen ist (Abb.11). Allen solchen Zeichnungen ist jedenfalls eine markante, recht eindeutige Zeichnung des Gesichts gemein, auch wenn eine konkrete Semantik wie in anderen Fällen noch nicht untersucht wurde.

Als Beispiel für die eingangs erwähnte, weniger vollkommene „Tarnung“ des Auges mit grau-braunen Tönen möchte ich die Heckenbraunelle (*Prunella modularis*, Abb. 12) heranziehen. Hier ist die Iris zwar etwas dunkler als das umgebende Gefieder. Wenn man aber die Braunelle in ihrem angestammten Habitat in Hecken und Gebüsch beobachtet, bewirkt die insgesamt etwas unruhige Zeichnung, dass sich die Struktur des Auges in der Umgebung leicht auflöst. Der zum Teil zart hell gepunktete Augenrand wird von ähnlichen Tupfern im benachbarten Gefieder unauffällig ergänzt, und die Braunelle bleibt dadurch oft bestens getarnt.

Nicht umsonst ist dieser Vogel bei uns in Norddeutschland trotz seiner Häufigkeit, beispielsweise in Gartensiedlungen, in der Bevölkerung fast unbekannt.

Bei der enormen Vielfalt der Gesichtszeichnungen von Vögeln muss man erwarten, Taxa zu finden, die man in keine der eben benutzten einfachen Kategorien fassen kann. Als Beispiel sei hier lediglich die Weißwangen- oder Nonnengans (*Branta leucopsis*, Abb. 13) erwähnt, deren schwarzer Zügelstreif am sehr dunklen Auge endet. Einerseits bezieht er das Auge mit ein, womit man es für einen Teil des Streifens halten kann, andererseits könnte man sagen, dass der Zügel diesen Punkt sogar betont. Der weitere Text wird jedoch zeigen, dass solche, von einem Artgenossen oder sonst einem Tier „schwerer zu deutenden“ Kopfzeichnungen interessanterweise eher selten sind. Bei anderen Taxa wird eine solche Zeichnung durch eine umgebende ‚Maske‘ jedoch akzentuiert (s.u.), womit sie im neuen Komplex eine völlig andere Art der Lesbarkeit erhält.

Die Augenpartie umgebende Strukturen; geschlechtsspezifische Färbungen

Bei der innerartlichen Kommunikation genügen gelegentlich die schmalen, zarten Lidränder und können sogar deutliche Signale vermitteln. Die schwarzen Amsel-Männchen (*Turdus merula*) zeigen zur Brutzeit nicht nur ihren leuchtend gelben Schnabel, sondern im Kontrast zum Gefieder auch weithin sichtbar gelbe Augenringe (Abb. 14). Im Gegensatz dazu heben sich die Lidränder der Weibchen im Frühjahr trotz einer geringfügigen Verstärkung der Pigmentation weiterhin kaum vom braunen Gefieder ab. Ein vergleichbarer Sexualdichromatismus liegt bei der Brandgans vor. Bei dieser Art sind die Augen der Männchen nur schwer zu entdecken (Abb. 15). Im Unterschied zur Amsel ist es hier nämlich das Weibchen, dessen Auge sich durch eine beige-braune Umrandung deutlich zu erkennen gibt (Abb. 16). Bei näherer Betrachtung findet man vorn und hinten in beiden Augenwinkeln eine schmale Lücke im Augenring. Obwohl es hier das Weibchen ist, bei dem die Augen markiert werden, könnte der Signalwert für die Kommunikation der Geschlechter trotzdem jenem der Amsel ähnlich sein.

Auch die Augen der Eider-Erpel (*Somateria mollissima*) und ihr akzessorischer Apparat sind derart gleichmäßig tief schwarz pigmentiert, dass man die Augen kaum lokalisieren kann (Abb. 17), während sich die runden, dunklen Augen der Weibchen klar von der Grundfarbe der Kopfseite abheben (Abb. 18).

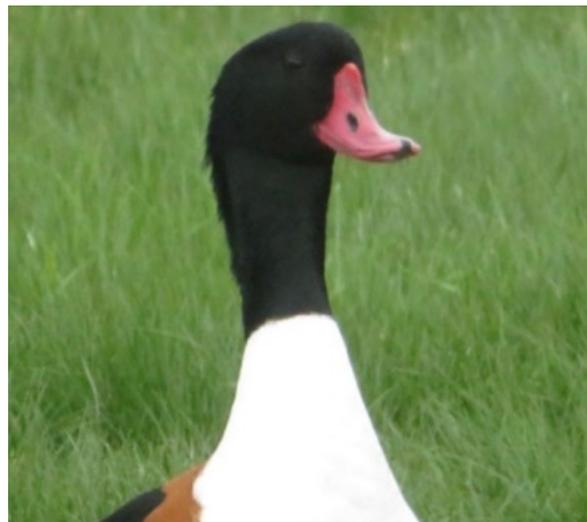
Beim Weibchen des Mittelsägers (*Mergus serrator*) findet man eine den weiblichen Brandgänsen ähnliche Zeichnung um das Auge. Dies gilt sowohl



13



14



15

farblich als auch von der Farbhelligkeit und Intensität her und ähnelt jener der Gans. Nur sind beide Lücken hier viel breiter als bei der Brandgans, sodass man gar nicht mehr von einem Augenring



16



19



17



18

sprechen kann. Vielmehr erkennt man zwei hellbeige Bögen, jeweils über und unter dem Auge (Abb. 19). Die beiden Mittelsäger im Foto kopulieren gerade, wobei das Männchen seine Partnerin

im Nacken gefasst hat und öfter und recht lang andauernd unter Wasser drückt. Das Foto zeigt auch das in der Brutzeit dunkle, burgunderrote Auge des Männchens.

Während der Balz kann man bei der Schellente (*Bucephala clangula*, Abb. 20) gut die Augenfarben beider Geschlechter vergleichen. Das Weibchen, das sich unmittelbar vor der Kopula gerade flach macht und sich damit präsentiert, hat während der Brutzeit eine leuchtend hellgelbe Iris, während es im Winter mit kräftigem Orange eine dem Männchen ähnliche Augenfarbe besitzt (eigene Beob.). Immature Individuen haben eine rötlichbraune Iris (Schaller 2020). Außerdem fallen bei beiden Individuen die in der Erregung des Paarungsverhaltens äußerst kleinen, eng gestellten Iris auf. Im Gegensatz zu Säugetieren wird die Iris der Vögel bei Erregung eng gestellt und weitet sich bei Entspannung (Ugurean et al. 2021). Natürlich neigt man schon wegen der sich anbietenden Plausibilität dazu, die Augenfarbe als einen Schlüsselreiz anzusehen. Aber sie stellt beileibe nicht das einzig mögliche Signal dar. Wahrscheinlicher ist eine bestimmte Kombination von Kriterien, wobei auch zeitliche Faktoren sowie bestimmte Konstellationen der Darbietung in Betracht kommen.

Auch anatomische Strukturen in Augennähe können einen Informationswert besitzen. Beim Verreaux-Adler (*Aquila verreauxii*, Abb. 21) verleiht eine markante ‚Überdachung‘ dem Vogel einen imposanten, ernsten Blick. Sie hat eine ganz praktische Funktion, indem sie den Lichteinfall ins Auge nach oben teilweise abblendet und dem Greif auch bei schwierigen Lichtverhältnissen zu optimaler Sicht verhilft. Wahrscheinlich ist es völlig abwegig, dem leuchtend gelben Augenring des Adlers einen dem Amselhahn entsprechenden Informationsgehalt zuzuschreiben. Wenn man aber über

den einfaktoriellen, nur für ein Geschlecht von nur einer Vogelart gültigen Selektionsdruck hinaus nach Generalismen sucht, die eine allgemeinere Gültigkeit besitzen, darf man sich einer solchen Fragestellung nicht verschließen.

Welchen Vorteil haben also Vögel wie die oben besprochene Dohle oder das Schellenten-Weibchen mit gelben Augen im dunklen Umfeld? Und was nützt es Vögeln wie einer Kanadagans (*Branta canadensis*, Abb. 22) – letztere mit oben und unten weißen Lidrändern bei sonst schwarzer Umgebung –, dass sie die Position ihrer Augen trotz eines sehr dunklen Kopfgefieders deutlich zeigen, – und dies bei gleichzeitiger Verheimlichung ihrer Blickrichtung? Trotzdem finden sich bei sehr verschiedenen, im System weit verstreuten Taxa bei umfangreicheren Vergleichen teilweise verblüffend ähnliche Farben und Zeichnungen. Da sie jedoch alle durch einen Selektionsprozess realisiert wurden, stellen sie Lösungen für funktionelle Problemstellungen dar. Man kommt also nicht umhin, nach diesen Lösungen zu suchen.



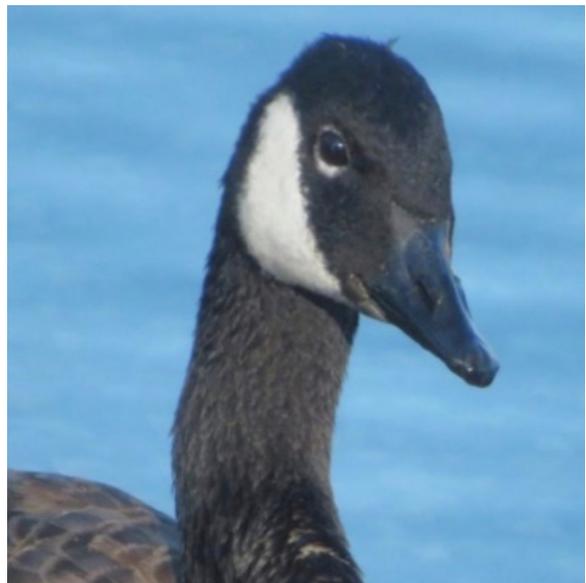
20



21

Die Pigmentation des Auges selbst hebt sich von der Umgebung ab

Wie hier beim Grünfink (*Chloris chloris*, Abb. 23) bleibt das dunkle Auge auch bei zunehmender Entfernung durch das relativ einheitlich hellere Kopfgefieder recht lang gut sichtbar. Dies ist bei vielen mitteleuropäischen Vögeln so, besonders bei den Singvögeln. Nach Schöne (2017) haben „die meisten Vogelarten schwarze oder dunkelbraune Augen. Nur etwa zehn Prozent der Singvögel verfügen über eine farbige Iris“. Oft ändert sich am Gesamteindruck wenig, wenn im Augenbereich geringfügige Zeichnung hinzutritt und vor allem, wenn dies zum Schnabel hin oder nach occipital erfolgt. Solche Strukturen scheinen recht stabil selektiert zu werden, sonst hätten sich die Laubsänger der Gattung *Phylloscopus* in der Kommunikation mit Artgenossen bei äußerst ähnlichen Gesichtern wohl weniger auf den so unterschiedlichen akustischen Kanal beschränkt. Es handelt sich um den Zilpzalp (*Phylloscopus collybita*, Abb. 24) und um den Fitis (*Ph. trochilus*, Abb. 25), die beide offenes Baum- und Buschgelände bevorzugen – mit etwas mehr an dichtem Buschwerk beim Fitis. Die dritte Art ist der Waldlaubsänger (Abb. 26, *Ph. sibilatrix*), der seinem Namen gerecht wird und gerne lichten Buchen- oder Hainbuchenwald bewohnt. Trotz verschiedener Lichtbedingungen und unterschiedlicher Perspektiven der Freilandaufnahmen entnimmt man den Fotos sofort, dass man sich im Feld neben dem Biotop und dem Verhalten primär auf den jeweils sehr charakteristischen Gesang der drei Arten verlassen sollte. Dies erscheint als wichtiges Indiz, dass es sich hier bei der Revier- und Partnerwahl tatsächlich um eine akustische Arterkennung und nicht um Unterschiede im UV-Licht oder Anderes handelt.



22



23



24

Deutlich dunkler als das anatomische Umfeld ist das Auge auch bei dem zu den Drosselvögeln (Turdidae, Fjeldså et al. 2020) zählenden Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*, Abb. 27). Wie bei den meisten Singvögeln, gleicht hier die ganz dunkel pigmentierte, fein warzenartig strukturierte Haut des Lidrandes dem schwarz wirkenden Auge. Außerhalb aber wird das Auge strahlenartig von einem Augerring aus winzigen, dem orangenen Umfeld farblich angepassten Federchen umgeben, deren Signalwert jedoch lediglich in der Färbung liegen dürfte. Denn z.B. wird ein Artgenosse keinen Wert darauf legen, auf welche Weise die unmittelbare Umgebung des Auges ihre Farbe erhält. Die Verwirklichung durch feine, radiär angeordnete Federn scheint jedoch eine Besonderheit zu sein. Bei hunderten von enzyklopädischen Bildvergleichen (Perrins 2004) wurde ein solcher Federkranz um das Auge bei keinem anderen Vogel gefunden.

Zirkumokulare Färbung unterstützt oder kontrastiert zur Augenfarbe

Der Lidrand braucht sich aber, wie beim Rotkehlchen, nicht der Farbe und/oder Pigmentation des Auges anzupassen. Trotz eines recht grauen Kopfgefieders bildet das schwarze Auge des Flussuferläufers (*Actitis hypoleucos*, Abb. 28) einen auffälligen runden Punkt, der durch einen weißen Augerring hervorgehoben wird. Schaller (2016) beschreibt den kommunikativen Einsatz dieser Struktur zwischen einem Elternvogel dieser Art und seinem Pullus in einer Gefahrensituation. Beim Männchen der Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*, Abb. 29) tritt das runde, völlig dunkle Auge aus der geraden unteren Begrenzung der Kopfkappe hervor. Auch bei ihm wird es durch die weißen Wärzchen der Haut des Lidrandes unten deutlich konturiert.

Innerhalb der Gattung *Sylvia*, also in der unmittelbaren Verwandtschaft, ist eine schwarze Kopfkappe (beziehungsweise rostbraun beim



25



26

Weibchen) nicht wieder zu finden, sondern eher die aschgraue Grundfarbe, die auch bei der Mönchsgrasmücke sonst vorherrscht. Abbildung

30 bietet ein Portrait einer Dorngrasmücke (*Sylvia communis*, Abb. 30 oben) mit einheitlich grauem Kopf. Hier ist das Auge selbst nicht schwarz. Vielmehr wird die Pupille durch die dunkelbraune Farbe der Iris sichtbar, und ein weißer Augenring macht auf das Auge aufmerksam. Dieser weiße Augenring ist bei der Sperbergrasmücke (*Sylvia nisoria*, Abb. 30 unten) nicht nötig, weil sich das Auge nicht, wie bei der Dorngrasmücke dunkel, sondern mit kräftig orange gefärbter Iris leuchtend abhebt. Alle drei Species heben also die Augenpartie gewissermaßen unter „Berücksichtigung“ des Umfeldes in geeigneter, spezifisch angepasster Weise hervor.

Eklatant wird das Auge der Goldammer (*Emberiza citrinella*) durch einen runden, völlig schwarzen Fleck im leuchtend gelben Umfeld markiert (Abb. 31). Das Auge bedarf hier keiner Hervorhebung. Vielmehr bilden die kleinen Hautnuppen des Lidrandes im Unterschied zur Beobachtung bei vielen anderen Arten eine das Auge umgebende Reihe leuchtend gelber Perlen, die dem benachbarten Gefieder farblich genau entsprechen.

Bei diesen vier Vögeln aber, den drei Grasmücken und der Goldammer, ist das Auge selbst gut und von Weitem zu erkennen. Ein menschlicher Betrachter vermag aber bei den sehr dunklen Augen der Mönchsgrasmücke und der Goldammer, sogar am unbewegten Foto, nicht entscheiden, ob der jeweilige Vogel die Kamera ansieht oder nicht. Beispielsweise kann man sich überhaupt fragen, ob ein Mönchsgrasmücken-Weibchen die Blickrichtung des Männchens in Abb. 29 trotz der vorliegenden optimalen Beleuchtung mit einiger Sicherheit erkennen könnte. Gleichzeitig verbindet sich damit die Frage, warum eventuell so viele Vogelarten die Augen ‚verbergen‘, obwohl dies völlig unnötig und funktionslos erscheint.

Eine in anderer Hinsicht zur Goldammer analoge Beobachtung machen wir bei der Ringeltaube (*Columba palumbus*, Abb. 32), bei der der Rand um das Auge mitsamt dem Augenring und einem kleinen, nasalen Feld dieselbe „taubenblaue“ Farbe wie die Kopffedern hat. Während aber das Auge bei der Goldammer als schwarz-runde Struktur hervorsticht, wird der gleiche Effekt bei der Taube durch den gelb-schwarzen Kontrast des Auges zu den Gesichtsfedern bewirkt. Im Gegensatz zu den möglichst „unsichtbaren“ Augen scheint hier jedenfalls ein Selektionsdruck für eine klare Darstellung des Auges in gänzlich anders gefärbter, recht einheitlicher Umgebung geherrscht zu haben. Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf die entrundete, unten ausgebuchtete Pupille aufmerksam machen. Fast alle Nahrung der Ringeltaube wird von den Vögeln vom Boden aufgepickt. Oft handelt es sich um kleine und kleinste Partikel, und die Erweiterung des

Blickfeldes entspricht nach eingehender Beobachtung genau dem bei der Nahrungsaufnahme wichtigen Bereich.



27



28



29

Auge und Augenring kontrastieren gegen ein einheitliches Kopfgefieder

Während in den letzten beiden Beispielen, der Goldammer und der Taube, ein jeweils stark auffal-



30



31



32

lendes, pigmentiertes Auge mit anders gefärbtem, einheitlichem Umfeld kontrastierte, dominiert bei der nun folgenden Art, dem Halsbandsittich (hier die Indische Unterart *Psittacula k. krameri*, Abb. 33) der leuchtend orangene Augenring zusammen mit einer grauen, leicht bläulichen Iris. Beide umschließen die weithin als Punkt sichtbare, schwarze Pupille. Die Farben orange und grau-blau findet man sonst nirgends an dem grünen Papagei mit karminrotem Schnabel und leuchtend gelben Flügelbug und Unterschwanz. Eine solche Zeichnung ist dermaßen selten, dass ich sie unter über tausend zum Vergleich herangezogenen sehr guten Abbildungen von Vogelarten (Perrins 2004) nicht wiederfand. Vielleicht ist dieser Grad von Unverwechselbarkeit allein schon ein wichtiger Faktor für seine Entstehung.

Von den vielen möglichen Beispielen in der Avifauna sei hier ein zweites, farblich wesentlich bescheideneres Beispiel angeführt. Die im Foto bei ihrem kurzen, klirrenden Reviergesang („als wenn man ein Bund kleiner Schlüssel schüttelt“) aufgenommene Grauammer (*Miliaria calandra*, Abb. 34) zeigt hier ihren eindrucksvollen so genannten Ammernzahn im Unterschnabel. Was das Gefieder betrifft, kann sie nur mit vielen Schattierungen von Grau- und Brauntönen aufwarten und im Gesichtsfeld mit einem deutlichen, schwarzen Auge. In den meisten Lichtverhältnissen bieten Pupille und Iris einen gemeinsamen, schwarzen Eindruck, sodass die Blickrichtung auch bei ihr unsichtbar bleibt. Der Augenring jedoch ist flächig weiß und hebt sich im vorliegenden Licht deutlich vom Untergrund ab. Man vergleiche auch den schmalen Lidring vom Flussuferläufer (Abb.28) und die Lidringe und ihre Bedeutung für die Fortpflanzungsbiologie von Möwen in der Abhandlung von Schaller (2015).

Wenn weitere Strukturen einbezogen werden, nimmt die Musterkomplexität natürlich zu und die zu ihrer Verwirklichung notwendigen Prozesse werden aufwändiger. Ihre evolutorische Etablierung kann, unvoreingenommen betrachtet, eigentlich nur in sehr speziellen Umständen vermutet werden. Ein solcher Fall – und man könnte sicher noch viele weitere in der Vogelwelt anführen – wird vom Gelbschnabeltoko geboten (*Tockus flavirostris*). Im Foto wird die im südlichen Afrika vorkommende Unterart *Tockus flavirostris leucomelas* gezeigt (Abb. 35, Williams 1969), die in der Zeichnung ihrer Augenregion recht stark von der Ostafrikanischen Nominatform abweicht (vgl. Newman 1983). Ausgehend von der schwarzen Pupille und der hellgelben Iris, die dem menschlichen Betrachter allein schon eindringlich genug erscheinen, folgt nach außen hin ein annähernd schwarzer, recht breiter Augenring. Er wird nach außen



33



35



34

hin durch einen weiteren, federfreien und dort karminroten, ringförmigen Hautbereich ergänzt, dessen Ringstruktur auch durch deutlich erkennbare Hautfalten mit geformt und akzentuiert wird. Spontan drängt sich die Frage nach dem Signalwert dieses komplizierten Musters auf, da dieser Hornvogel doch außer dem ohnehin eindrucksvollen Blick auch schon über einen imposanten gelben Schnabel verfügt. Als Hypothese, die sich hier anbietet, käme ein schrittweiser Separationsprozess infrage. Im vorliegenden Beispiel mit angrenzenden beziehungsweise überlappenden Unterarten könnte der Aufbau trennender Kennzeichen möglicherweise zu komplizierteren Merkmalen führen. Ein solcher Vorgang wiederum könnte bei mehrfacher Wiederholung zu einer Komplexität führen, die für sich allein betrachtet als luxuriös missverstanden werden könnte.

Gesichts-„Masken“

Vielleicht liefern auch die beiden folgenden Beobachtungen einen Hinweis. Man kann sich gut vorstellen, dass die Augenmaske des Kernbeißers (*Coccythraustes coccythraustes*, Abb. 36) mit ihrem

schwarzen Balken zwischen Oberschnabel und Auge die verbreiterte und verstärkte Ableitung von einem Zügelstreif eines Vorfahren darstellt, wie wir ihn bei der Blaumeise, dem Kleiber und vielen anderen Singvögeln finden. Vielleicht stellt der graue Streifen vor dem Auge des Karmingimpels (*Carpodacus erythrinus*, Abb. 37), einem Verwandten des Kernbeißers, eine schwächer ausgeprägter Variante derselben Gesichtszeichnung dar.

Eine ähnliche Lösung könnte man für den Hirtenstar (*Acridotheres tristis*, Abb. 38) annehmen, dessen maskenhaftes Gesichtsbild im Prinzip jenem des Kernbeißers stark ähnelt und dies, obgleich der Streif vom Schnabelgrund zum Auge bei ihm zum Teil von den allgemein schwarzen Kopffedern tangiert wird. Die schwarze Zeichnung des Stars und jene der Weißwangengans zwischen dem Schnabelgrund und dem Auge (Abb. 13, s.o.) könnten im Gegensatz zum Karmingimpel Analoga darstellen. Dies ist natürlich völlig hypothetisch. Aber es könnte sich lohnen, ganz allgemein über die Genetik und Evolution solcher Muster nachzudenken, und wie sich die genetische Grundlage zum jeweiligen rezenten Bild entwickelt hat. Oft verbietet das im System der Vögel so isolierte Auftreten prinzipiell ähnlicher Muster eine Herleitung voneinander. Gerade dieser Umstand deutet aber auf einen unter sehr unterschiedlichen Bedingungen zumindest ähnlichen Signalwert hin.

Augen der Eulen

Einen interessanten Sonderfall, der sich jeder Einordnung in die bisherigen Kategorien entzieht, bilden die Augen der Eulen, auch was den akzessorischen Apparat betrifft. Im Sinne einer gewissen Vollständigkeit sollen sie hier aber nicht übergangen werden. Speziell ist zunächst ihre frontale Lage sowie eine größere Anzahl von anatomischen Anpassungen an nächtliche Beutejagd, wie zum



36



37



38

Beispiel die Verlängerung der Längsachse des Bulbus oculi. Da die Retina ein Teil des ZNS ist, kommen noch eine Reihe cerebraler Aspekte hinzu



39



40

(Niemitz 1985). Am äußeren Auge einiger strigidier Eulen (also nicht bei den Tytonidae) sind richtige Augenlider entstanden. Vor allem bei der Schneeeule (*Bubo scandiaca*, Abb. 39) und dem Uhu (*Bubo bubo*, Abb. 40) sind besonders die Oberlider entwickelt und überdachen die Cornea traufartig. Merkmale des Kopfgefieders, die kommunikative Funktionen besitzen können, wurden von Scherzinger (1986) ausführlich behandelt.

Bewegungen der Iris und der Augen

Wenn es für einen Kommunikationspartner wichtig ist entscheiden zu können, in welche Richtung sein Gegenüber blickt, kommt es nach den bisher gezeigten Beispielen vornehmlich darauf an, dass ein scharfer Kontrast zwischen Farbe und/oder Helligkeit der Iris und der immer schwarzen Pupille vorliegt. Denn eine exzentrisch verlagerte Pupille zeigt die gerade eingenommene Blickrichtung an. Dies mag einem Artgenossen dienlich sein, ist aber von einem menschlichen Betrachter nur selten eindeutig zu beurteilen oder überhaupt zu erkennen. Die Beweglichkeit der Augen in der Augenhöhle ist bei Vögeln ziemlich gering, sodass man leicht beobachten kann, dass Vögel in Orientierungssituationen auch bei geringen Blickänderungen häufig den Kopf nachjustieren. Eher selten gelingt es, Bewegungen des Bulbus in der Orbita durch eine unterschiedliche Position der Iris zu erkennen oder zu dokumentieren. Hinzu kommt, dass man als Betrachter des Vogelauges



41



42

– was in gleichem Maße für Artgenossen wie für einen beobachtenden Menschen gilt – in die runde Kuppel der Cornea blickt, mit einem Brechungsindex, als würde man etwa in eine Glaskuppel schauen. Die gesehene Position der Iris könnte also erheblich von der tatsächlichen Lage abweichen. Nur bei direktem Blick von der Seite her spielt dieser Effekt kaum eine Rolle.

Der Autor kann nur ein einziges Beispiel aus dem Freiland für den aktuellen Wechsel der Blickrichtung anhand der Positionen der Iris beisteuern, nämlich bei einem Roten Lappenkiebitz (*Vanellus indicus*): einmal schaut er nach vorn-unten (Abb. 41) und dann nach links oben (Abb. 42). Wahrscheinlich muss man beide Fotos unmittelbar vergleichen, bis man selbst zu einem abschließenden Eindruck gelangt. Ich halte es daher für möglich, dass die rote Maske an sich, vielleicht im Zusammenhang mit anderen Signalen wie z.B. der Hal-

tung oder mit Körperbewegungen, nicht nur einem menschlichen Beobachter, sondern vor allem auch einem Artgenossen eher informativ sein könnte als solch eine minimale Bewegung der Iris.

Augenschluss

Bei Vögeln der Gattung *Corvus* spielen die Augen in der Balz eine bedeutende Rolle, sodass sich ein Vergleich der verschiedenen Vertreter lohnen mag. Sie tauschen dabei sowohl visuelle als auch taktile Signale aus. In Abb. 43 wenden sich die beiden Rabenkrähen (*Corvus corone corone*) einander zu, wobei das Männchen die Kopffedern erregt sträubt. Das Foto hält gerade einen Moment fest, in dem das Weibchen die Nickhaut über das linke Auge zieht, wodurch dessen Oberfläche seinen blinkenden Glanz einbüßt und etwas trüb und stumpf wirkt. Die Wahrscheinlichkeit einen solchen Augenblick zu treffen, steigt mit der Erregung des Vogels, denn nicht nur bei Krähen, sondern ganz allgemein ist die Schlagfrequenz der Nickhaut bei Vögeln mit steigender Erregung korreliert. Kurz darauf hat das Weibchen sein linkes Auge nicht mittels der Nickhaut, sondern durch Hochziehen des Unterlids fest geschlossen (Abb. 44). Gerade durch die Demonstration, dass sie den scharfen Schnabel ihres Partners nun nicht mehr sehen kann, signalisiert sie: „Ich vertraue dir, denn ich zeige, dass ich mir leisten kann, dich und deinen Schnabel in meinem Gesicht nicht zu sehen.“ Das Männchen bestätigt der ‚blinden‘ Partnerin durch ein taktiles Signal, dass ihm dieses Vertrauen zu Recht entgegengebracht wird, indem es die Wange des Weibchens zwischen Unterschnabel und Auge sichtlich ganz zart beknabbert.

Das gleiche Verhalten zeigen auch Kollkraben (*Corvus corax*, Abb. 45). Hier wird deutlich, dass man ganz klar zwischen möglichen Signalen durch die Nickhaut beziehungsweise durch das Unterlid unterscheiden muss. Sogar von Weitem leuchtet das helle Unterlid des geschlossenen Auges beim Weibchen. In der abgebildeten Situation knabbert das Männchen unmittelbar oberhalb des Auges seiner Partnerin. Die Bewegungen seiner Schnabelspitze muss es visuell kontrollieren. Außerdem wäre ein geschlossenes Auge bei ihm, wie beim Weibchen, im Foto weiß abgebildet. Wenige Momente vor der hier gezeigten Szene hatte das Männchen noch etwas unschlüssig auf dem Ast gesessen und dann zunächst einmal den rechten Flügel angehoben und mit dem Schnabel die Federn seiner Armschwingen geordnet. Solch eine Übersprungshandlung ist amüsant, weil dem Beobachter sofort ein Mensch einfällt, der sich verlegen am Hinterkopf kratzt.

Wie die anderen Mitglieder des Genus gehen Nebelkrähen (*Corvus corone cornix*) gern mit Artgenossen oder dem eigenen Partner gemeinsam auf



43



44

Nahrungssuche. In einem belebten Hafenbezirk waren sich die Tiere manchmal nicht ganz sicher, ob ihnen Menschen nicht zu nahe kämen. Als sich einmal ein am Kai flanierendes Menschenpaar zu



45

entfernen begann, schloss eine Nebelkrähe ihr rechtes Auge (Abb. 46) in der Richtung des Winkels zwischen den sich entfernenden Menschen und einem Sozialpartner, sodass Letzterer das geschlossene Auge sehen konnte.



46



47

Eine analoge Szene spielte sich mit einem Familientrupp von Dohlen ab (*Corvus monedula*, Abb. 47). Sie suchten an einem Stadtrand bei einem Flussufer nach Essbarem. Doch waren mehrfach Menschen in der Nähe. Wieder, als sich gerade eine Situation entspannte, zog eine der Dohlen ihr helles Unterlid hoch. Das war in beiden Fällen kein Zwinkern, sondern könnte mit einer langsamen Lidbewegung und einer eher gemächlichen Zeit des Augenschlusses anzeigen, dass man sich im Augenblick eine verringerte Vigilanz leisten und die Augen schließen könne. Ich sehe hierin ein deutliches Indiz dafür, dass es sich um ein der Gattung *Corvus* gemeinsames Signal der Entspannung handelt, wobei die Demonstration des Vertrauens in der Situation der Balz ja geradezu dessen Steigerung darstellt.

Hier muss man noch einmal zu einer Beobachtung an Nebelkrähen zurückkommen. An einem mit über 30 °C heißen Sommertag hielt ein kleiner Trupp von ihnen in einer Esche an einem Seeufer Siesta. In der Mittagshitze schliefen mehrere Individuen tief und mit stark vermindertem Tonus, wobei sie ihre hellen Unterlider deutlich sichtbar zeigten (Abb. 48). Dies kann die vorsichtige, eben dargelegte Hypothese stützen. Es zeigt nämlich, dass ein Tier sich zur Ruhe begibt und die dafür notwendige, sichere Situation den Gruppenmitgliedern mitteilt. Gleichzeitig kann dieses Signal, durchaus stimmig, simultan einen Aufforderungscharakter haben: „Während ich nicht aufpasse und auch selbst wehrlos bin, müsst ihr Sozialpartner jetzt für uns als Gruppe wachen“.

Eine verblüffende Analogie mit einer ganzen Anzahl übereinstimmender Kriterien für dieses Verhalten und seine Deutung findet man bei Gänsen: Abb. 49 zeigt zwei schlafende Graugänse (*Anser anser*), die mit einer Gruppe von etwa 80 Individuen einige Minuten zuvor am Rastplatz gelandet waren. Schätzungsweise rund die Hälfte von ihnen begann nach nur etwa einer Viertelstunde zu schlafen. Alle Schlafenden zeigten ihre weißen Unterlider, während sich die meisten wachen Tiere putzten, was natürlich mit offenen Augen geschah. Die Analogie umfasst folgende sechs Kriterien: a) gleicher Auslöser in einer beruhigenden Grundstimmung, Zeigen des b) ebenfalls weißen c) Unterlids – und zwar d) im Schlaf – in einer e) teils wachen f) Gruppe.

Schöne (2017) bespricht den Schutz der Hornhaut jeweils während der Nahrungsaufnahme beim Eisvogel und bei der Ringeltaube, und dokumentiert dies durch Fotos, die den Schluss der Nickhaut zeigen. Schaller (2016) zeigt einen Bruchwasserläufer (*Tringa glareola*), der im Flachwasser stochernd sein Auge immer dann schloss, wenn es unter die Oberfläche geriet. Ein solches Verhalten ist sicherlich weit verbreitet und kann zweifellos bei sehr vielen Vögeln bei entsprechenden Gelegenheiten beobachtet werden (vgl. auch Curio 2001). Beispielsweise unterbrach ein Fasan die Nahrungssuche auf einer Wiese und sicherte kurz mit offenem Auge in Richtung des Fotografen (Abb. 50). Kurz darauf nahm er beruhigt wieder die Suche auf und pickte weiter am Boden. Das trübe Auge zeigt, dass er dabei die Nickhaut geschlossen hatte, außerdem sind beide Lider in der Sekunde der Aufnahme halb geschlossen (Abb. 51a und 51b), möglicherweise zum Schutz vor einem streifenden Halm.

Oft wird es in der Literatur als Dösen interpretiert, wenn man bei ruhenden Vögeln, wie in Abb. 52 bei einer Lachmöwe (*Larus ridiundus*), halb geschlossene Lider erkennt. Physiologisch müsste

man vielleicht von Schlaf sprechen, denn es kann sein, dass die Lachmöwe im Schlaf die Umgebung sieht – etwa so, wie ein schlafender Mensch weiterhin hört. Wenn Mauersegler (*Apus apus*) im Fluge schlafen, werden sie das mit offenen Augen tun. In beiden Fällen weckt das Gehirn den Schläfer, wenn dies für Handlungsentscheidungen nötig ist.

Zum Auge der Wasseramsel

Vom 25.11.2020 bis zum 28.2.2021 konnte man in Mölln (Schleswig-Holstein) eine Wasseramsel der nordischen Unterart *Cinclus c. cinclus* als Wintergast an einer kurzen Wasserkaskade beim Ausfluss des Schmalsees beobachten. Während sie auf Steinen am oder im strömenden Wasser mit offenen, kaum sichtbaren Augen stand (Abb. 53), konnte man in Abständen ihr geschlossenes Auge weiß aufleuchten sehen (Abb. 54). Weil der Schluss des Auges nicht immer sehr schnell, sondern manchmal auch langsamer erfolgt, kann man erkennen, dass es sich um das Oberlid handelt (eigene Beob., vgl. auch Schaller 2016). Dem aufleuchtenden Lid eine Signalfunktion zuzuschreiben, ist



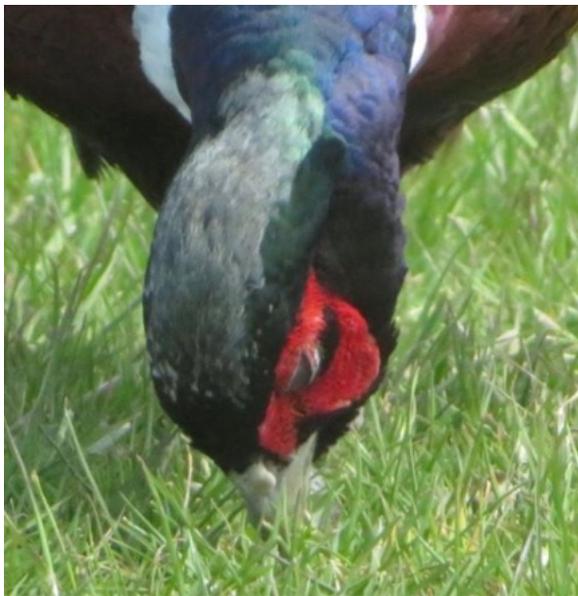
48



49



50



51a



51b

plausibel (vgl. Sudhaus 1973) und wird auch besonders im Zusammenhang mit der Balz gesehen (z.B. Schaller 2016). Eine solche Auffälligkeit und Funktion speziell des Oberlids scheint nach Kenntnis des Autors singulär zu sein, sodass man eine Entstehung des Merkmals ohne dessen Informationsgehalt auch kaum erklären könnte. Jedoch ist bemerkenswert, dass in den drei Monaten der Anwesenheit dieser Wasseramsel nie ein Artgenosse beobachtet wurde. Es muss offen bleiben, ob eine Mitteilungsappetenz zu Leerhandlungen führen kann, oder ob eine andere, unbekannte Funktion existiert.

Keine Taucherbrille bei Tauchvögeln

Die Nickhaut der Wasseramsel ist glasklar. Dies kann wahrscheinlich auch für die meisten wenn nicht alle unter Wasser jagenden Vogelarten angenommen werden, eine Hypothese, die nachstehend begründet werden soll. Auf Stoßtaucher wie Eisvögel und Tölpel treffen jedoch andere und sehr spezielle mechanische Bedingungen zu, die hier nicht berücksichtigt werden sollen. Die Anzahl von Tauchvogelarten, bei denen ich eine Nickhaut gesehen habe, ist mir nicht erinnerlich, aber ich habe bei keiner von ihnen je eine trübe oder gefärbte Nickhaut bemerkt. In Kolonien von Pinguinen konnte ich, am besten in der Kolonie bei Brutablösungen, eine absolut klare Nickhaut bei drei Pinguinarten finden: Zügel- oder Kehlstreifpinguin (*Pygoscelis antarctica*, hierfür gibt es ein Belegfoto, dass aber noch nicht digitalisiert wurde), Adelpinguin (*Pygoscelis adeliae*) und Königspinguin (*Aptenodytes patagonicus*). Vielleicht trifft dies aber auch auf alle 17 Pinguinarten zu.

Schaller (2016) schreibt ebenfalls generalisierend: „Die tauchenden Vögel schließen die durchsichtige Nickhaut beim Tauchen und halten damit



52



53



55



54



56

das u. U. belastete oder eiskalte Wasser vom Augapfel fern. Vlt. kann man auch einen Effekt wie bei einer Taucherbrille vermuten.“ Auch Schöne (2017) verwendet den Vergleich mit einer Taucherbrille. Bei meinen Beobachtungen 1994 war mir schlagartig aufgegangen, dass es sich bei der Nickhaut hier um eine Adaptation an die Unterwasserjagd handeln musste, und dass es sich nicht um den Effekt nach dem Modell einer Taucherbrille handeln kann. Im Gegenteil stellt sie eine funktionelle Kontaktlinse dar.

In der Taucherbrille schaut nämlich der Mensch unter Wasser in einen Luftraum und anschließend durch eine plane Glasscheibe ins Wasser, also exakt so, wie man in ein Aquarium blickt. Gleichzeitig wissen die Meisten aus Erfahrung, dass man beim Öffnen der Augen unter Wasser nur sehr unscharf sehen kann, z.B. wenn man ein Objekt vom Boden eines Beckens tauchend bergen soll. In einem solchen Fall blickt man unmittelbar ins Wasser, womit die der Hornhaut des Auges anliegende Wasseroberfläche die optische Grenzfläche darstellt. Man sieht also unscharf, weil man in eine konkave Fläche, also eine „Zerstreuungslinse“ mit dem Bre-



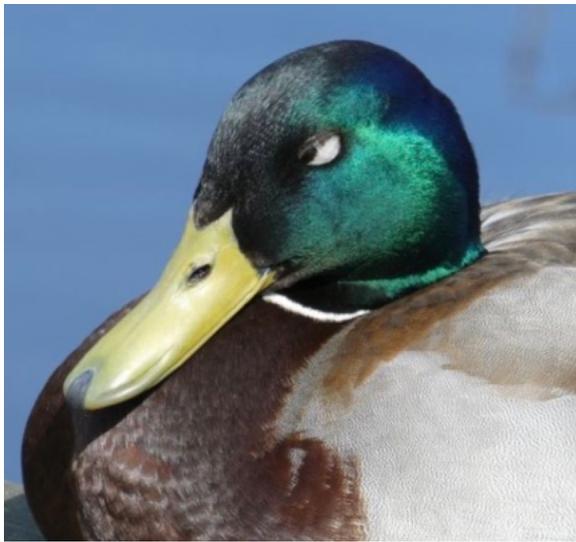
57

chungsindex des Wassers blickt. Um dies auszugleichen, bot sich in der Evolution der Tauchvögel die Nickhaut für die Selektion von Eigenschaften einer Kontaktlinse geradezu an.

Für das Beispiel der Anatiden hat Wittig (2011) die gleiche, richtige Erklärung: „Enten haben ein drittes Augenlid, die Nickhaut. Sie ist durchsich-



58



59



60

tig...“. Er vermutet, dass sie „wie eine Kontaktlinse unter Wasser über das Auge gezogen“ wird, fährt aber mit faktischer Formulierung korrekt fort: „Durch schützen diese Vögel das Auge unter Wasser

und passen es den optischen Bedingungen an“, ohne dies näher auszuführen.

Als Beleg für die oben dargelegte Erklärung kann man das „Wasserlügen“ anführen. Diesbezüglich schreibt Sudhaus (1974) nach Beobachtungen an der Wasseramsel: „Es handelt sich dabei um eine interessante, durch eine ähnliche Lebensweise entstandene Konvergenz zu Wasservögeln der verschiedensten systematischen Zugehörigkeit“ und verweist dabei zum Vergleich auf Schmidt (1964). Abb. 55 und 56 zeigen eine in den strömenden Bach „lugende“ Wasseramsel. Zweifellos sieht sie über Wasser ihre Umwelt scharf und müsste wie ein Mensch bei diesem Verhalten unter Wasser unscharf sehen, wenn sie keine Brechkorrektur erführe. Dasselbe gilt für einen Zwergtaucher (*Tachybaptus rufficollis*, Abb. 57), der schätzungsweise über 15 sec lang ins Wasser spähte. Bei beiden Arten wäre es sinnlos, Wasserlügen zu zeigen, wenn sie nicht augenblicklich im Wasser scharf sehen und etwaige Beutetiere klar erkennen könnten. Die starke Akkomodationstoleranz der Linse im Auge, wie sie für manche Arten von Wasservögeln diskutiert wird, könnte hierzu beitragen, doch hätten sich sowohl glasklare Nickhäute als auch die Verhaltensweise des Wasserlügen nicht bei so unterschiedlichen Taxa in beeindruckend ähnlicher Weise konvergent verwirklicht.

Lid mit Täuschungssignal

Abschließend wird hier über eine bislang ungeklärte Beobachtung berichtet, die es aber wert zu sein scheint, wenigstens als Phänomen beschrieben zu werden. Ein Stockentenerpel (*Anas platyrhynchos*) ruht auf einer Holzbohle an einem Teich und schaut den Fotografen an (Abb. 58). Eine Weile später beginnt der Erpel zu dösen und blickt dabei weiter ruhig in Richtung der Kamera (Abb. 59). Erst bei der näheren Betrachtung eines Fotos dieser Situation stellt sich heraus, dass das Unterlid hochgezogen ist und dass seine unteren zwei Drittel mit feiner, weißer Befiederung ein nur teilweise geschlossenes Auge vortäuschen (Abb. 60). Darüber befindet sich ein Anteil mit einem ein Auge vortäuschenden dunklen Fleck. Dahinter täuscht ein grauer Keil den occipitalen Abschnitt des schmalen, leicht geöffneten Lidspaltes vor. Erst bei genauem Hinsehen entdeckt man ganz weit oben den geschlossenen, echten Lidspalt als dünnen, durchlaufenden Strich und darüber einen schmalen Streifen des Oberlids. Einerseits kann man sich fragen, warum Stockenten ihren Schlafstatus nicht, z.B. wie Gänse, einfach durch ein helles Unterlid signalisieren oder ihn im Gegenteil durch Mimikse eines offenen Auges verheimlichen. Andererseits erscheint es einigermassen abwegig, ein derart kompliziertes Muster auf der Haut, das gleichzeitig ein naturnahes Abbild darstellt, einfach einem Zufall

zuzuschreiben. Es bleibt in diesem Fall sowohl unklar, welcher Adressat für ein solches Signal in Frage käme, als auch, zu welchem Zweck ein irreführender Status angezeigt würde. Ferner fragt sich der Autor, warum dieses Phänomen bei der bekanntesten, auf fast jedem Dorfteich zu findenden Entenart völlig unbekannt zu sein scheint.

Schlussanmerkung

Je mehr man sich mit ihr auseinandersetzt, erscheint die Vielfalt an Farben und Musterbildungen im Federkleid der Vögel geradezu unbegrenzt und manchmal regellos, chaotisch. Dabei sind die Menschen seit Urzeiten ästhetisch vom Erscheinungsbild vieler Vögel beeindruckt. Und diese Vielfalt hat in der Kunst und Kultur vieler Völker ihren Niederschlag gefunden. Mit Beginn der naturwissenschaftlichen Beschreibungen von Merkmalen der Vögel hat sich die Wissenschaft auf deren kategorisierenden Wert beschränkt. Funktionelle oder ökologische, ja selbst ethologische Gesichtspunkte haben sich nur auf eng begrenzte und seltene Einzelfälle beschränkt. Vielleicht konnte diese Studie wenigstens einen kleinen Beitrag in dem Versuch leisten, eine wenig beachtete, analytische Ordnung in dieser Vielfalt zu erkennen.

Literatur

Bergmann H-H (2023): Ausdruck und Tarnung eines Sinnesorgans: Vogelaugen. Der Falke, H 5, 40-44.

Curio E (2001): Wie Vögel ihre Augen schützen: Zur Arbeitsteilung von Oberlid, Unterlid und Nickhaut 1. *Journal of Ornithology* 142, 3, 257-272.

Eaton, MD (2005): Human vision fails to distinguish widespread sexual dichromatism among sexually „monochromatic“ birds. *Proceedings of the National Academy of Science USA* 102(31), 10942-10946.

Fjeldså J, Christidis L, Ericson PGP, et al. (2020): An updated classification of passerine birds. In: Fjeldså J, Christidis L, Ericson PGP (Hg): *The largest avian radiation: The evolution of perching birds, or the order Passeriformes*, 45-64. Lynx Editions, Barcelona.

Gill F, Slikas B, Sheldon FH (2005): Phylogeny of titmice (Paridae): II. Species relationships based on sequences of the mitochondrial cytochrome-B gene. *Ornithology* 122, 121-143.

Goldsmith TH (2007): Vögel sehen die Welt bunter. *Spektrum der Wissenschaft*. H 1, 96-103.

Löhr H, Matthysen E (2004): Kleiber. In: Perrins Ch (Hg): *Vögel der Welt*, 536-537. BLV, München.

Newman K (1983): *Newman's birds of Southern Africa*. Southern Book Publishers, Johannesburg.

Niemitz C (1985): Can a primate be an owl? – Convergences in the same ecological niche. In: Duncker HR, Fleischer G (Hg): *Fortschritte der Zoologie*, Bd 30, *Vertebrate Morphology*, 667-670. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Perrins Ch (Hg, 2004): *Vögel der Welt*, 1-537. BLV, München.

Schaller H (2015): VIII. Reproduktion, 1. Farbige Lidringe – ein sexuelles Signal. *Jahrbuch der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft in Unterfranken, Region 2*, 170-180.

Schaller H (2016): II Anatomie, 1. Augenlider und Nickhaut. *Jahrbuch der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft in Unterfranken, Region 2*, 50-77.

Schaller H (2020): VIII Anatomie, 2. Irisfarbe als Geschlechts- und Altersmerkmal der Schellente. *Jahrbuch der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft in Unterfranken, Region 2*, 151-152.

Scherzinger W (1986): Kontrastzeichnungen im Kopfgefieder der Eulen (Strigidae) – als visuelle Kommunikationsmittel. *Annalen des Naturhistorischen Museums Wien* 88, 37-56.

Schmidt G (1964): Wasserlugen bei Tauchvögeln. *Journal für Ornithologie* 105, 350-352.

Schöne R (2017): Scheibenwischer der Vögel – Funktion der Nickhaut bei Vögeln. *Vögel – Magazin für Vogelbeobachtung*. H 4, 13-17.

Sudhaus W (1973): Zur Verhaltensbiologie der Wasseramsel. *Ornithologische Mitteilungen* 24, 231-236.

Sudhaus W (1974): Rekapitulationen in der Ethökologie der Wasseramsel (*Cinclus cinclus*). *Beiträge zur Vogelkunde*, Jg 1974, H 6, 461-466.

Ugurean G, Martinez-Gonzalez D, Massot B, Libourel PA, Rattenborg NC (2021): Pupillary behavior during wakefulness, non-REM sleep, and REM-sleep in birds is opposite that of mammals. *Current Biology* 31, issue 23, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.09.060>.

Vogelwarte Sempach (ohne Datum): Vögel und Glas. Wie nimmt ein Vogel seine Umwelt wahr? www.vogelglas.vogelwarte.ch. Zugriff am 18.10.2023.

Williams JG (1973): *Die Vögel Ost- und Zentralafrikas*. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.

Wittig M (2011): Siebloser Vogelfossilien – Prototypen der heutigen Vogelwelt. *Museumsbrief* 16, 2. - <https://www.sieblos-museum.de/index.php/museumsbriefe/78-mb016>. Zugriff am 29.10.2023.

Kontakt:

Prof. Dr. Carsten T. Niemitz
carsten.niemitz@gmx.de

Berichte aus dem Verein und den Arbeitsgruppen

Protokoll der Mitgliederversammlung 2023

am Donnerstag, 30. April 2023, 23 Anwesende

Um 17.05 Uhr eröffnet der 2. Vorsitzende, Herr Kreutz, die Versammlung in Vertretung des 1. Vorsitzenden. Er stellt die Beschlussfähigkeit fest.

Die Tagesordnung wird von den Anwesenden genehmigt. Ergänzungen werden nicht gewünscht.

Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und bei zwei Enthaltungen ohne Gegenstimme angenommen.

Top 1 Bericht des 2. Vorsitzenden

Die Vorträge und eine Tagesexkursion (Pevestorf und Höhbeck) sowie 6 Vorträge von 2022 zur Biodiversitätskrise werden geschildert. Nach den virtuellen Veranstaltungen während der Corona-Pandemie besteht in der Gesellschaft auch der Wunsch nach hybriden Veranstaltungen, die z.B. entfernter wohnenden Mitgliedern eine Teilnahme erleichtern würden. Herr Kreutz berichtet über Erfahrungen mit dem YouTube-Kanal des Vereins (@naturwissenschaftlicherver4471). Nach den drei Vorträgen des laufenden Jahres 2023 erinnert der 2. Vorsitzende an den nächsten Vortrag am 13. April und an den Sommerausflug am 1. Juli zum Eiszeithaus in Flensburg und an die dortige Förde. Für die Vortragsreihe ab Herbst 2023 werden biologische Grundlagenthemen erwogen.

Mitgliederzahl: Zuerst werden die Namen der sechs im vergangenen Jahr verstorbenen Mitglieder verlesen. Die Anwesenden gedenken ihrer in einer Schweigeminute.

10 Mitglieder hat der Verein durch Kündigung verloren, und 2 Mitglieder wurden nach Anmahnung ausstehender Beiträge ohne Rückmeldung gestrichen. Andererseits sind 11 Personen neu beigetreten, so dass die aktuelle Mitgliederzahl 247 beträgt.

Top 2 Kassenbericht

Herr v. Boguslawski schildert anhand präziser Tabellen (siehe Anhang) die Ausgaben und Einnahmen des Vereins und begründet eine Anzahl von aktuellen Besonderheiten und Änderungen (z.B. beim Schriftentausch, im Zollverfahren und bei dem Wechsel der Haftpflichtversicherung).

Im Anschluss beantragt Herr Linz die Entlastung des Vorstandes.

Der Vorstand wird bei 3 Enthaltungen ohne Gegenstimme entlastet.

Top 3 Wahl der Kassenprüfer

Herr Giere hat die erste Hälfte seiner Amtszeit als Kassenprüfer erreicht und ist auch für das zweite Jahr bereit, diese Aufgabe wahrzunehmen.

Für die nächsten zwei Jahre wird Herr Linz als Kassenprüfer einstimmig gewählt. Er nimmt diese Wahl an.

Top 4 Schriftentausch.

In Abwesenheit von Herrn Wilkens wird sein Bericht von Herrn Kreutz vorgetragen.

Einnahmenüberschuss-Rechnung **2022** **Stand: 31.12.2022**

Konto	Vorgang	Betrag
Einnahmen lfd. Vereinsarbeit		
201	Beiträge für 2022	7.562,50 €
201	Beiträge für 2023	100,00 €
202	Spenden	555,00 €
305	Gr. Exkursionen (Sommerausflug)	955,00 €
102	Kapitalerträge, Dividenden	1.752,84 €
Zwischensumme Einnahmen lfd. Vereinsarbeit		10.925,34 €
weitere Einnahmen für Publikationen		
503	Staatlicher Zuschuss für Publikationen durch die Behörde für Wissenschaft, Forschung, Gleichstellung und Bezirke	5.575,84 €
504	Einnahmen aus Publikations-Verkauf (Remittenden)	283,18 €
Zwischensumme weitere Einnahmen		5.859,02 €
Summe Einnahmen		16.784,36 €

Konto	Vorgang	Betrag
Ausgaben lfd. Vereinsarbeit		
301	Geschäftskosten, Vorträge	4.541,91 €
302	Veranstaltungen, Honorare für Personalstellung im Museum	300,00 €
303	Zuschüsse an Vereinsgruppen	621,40 €
304	Repräsentationskosten	359,49 €
305	Gr. Exkursionen (Sommerausflug)	1.175,00 €
306	Offizielle Gebühren (Gericht, Behörden)	70,00 €
101	Girokonto: Bankgebühren	46,40 €
102-4	Wertpapiergebühren, lt. HASPA-Abrechnung	78,50 €
Zwischensumme Ausgaben lfd. Vereinsarbeit		7.192,70 €
weitere Ausgaben für Publikationen		
501-1	Kosten „Abhandlungen“ Band erscheint nicht	- €
501-2	Kosten „Natur im Fokus“ Band 53	3.177,90 €
501-3	Kosten „Natur und Wissen“ Heft 18	1.927,34 €
502	Personalkosten Schriftentausch	648,50 €
Zwischensumme Ausgaben für Publikationen		5.753,74 €
Summe Ausgaben		12.946,44 €
Gewinn 2022		3.837,92 €

Erstellt am 05.01.2023 Geprüft am 18.01.2023

S.v. Boguslawski *Prof. Dr. Olav Giere* *Karen Keuchel*
 Stefan v. Boguslawski Kassenprüfer Kassenprüferin
 Schatzmeister

Vermögensübersicht für **2022** **31.12.2021** **31.12.2022**

Girokonto	HASPA 1001 3414 43	1.370,51 €	5.434,09 €
Sparbuch	HASPA 3001 7770 06	1.836,48 €	1.610,82 €
Summe festes Vereinsvermögen:		3.206,99 €	7.044,91 €
Verprobung = festes Vermögen 2021 + Gewinn 2022 - Vermögen 2022			0,00 €
I Veränderung %			
ALLIANZ SE NA O.N.	DE0008404005	-3,25	4.153,00 €
20 Stück			4.018,00 €
ARIDEKA CF	DE0008474511	-11,65	7.889,00 €
92 Stück			6.969,92 €
MUENCH.RUECKVERS.VNA O.N	DE0008430026	16,70	13.025,00 €
50 Stück			15.200,00 €
DEKA-IMMOBILIENEUROPA	DE0009809566	0,88	14.493,60 €
305 Stück			14.621,70 €
HAMBURGER STIFTUNGSFDS P	DE000A0YCK42	-12,91	35.201,52 €
387 Stück			30.658,14 €
Kurswert der HASPA-Wertpapiere		-4,41	74.762,12 €
			71.467,76 €

Gesamtsumme Vereinsvermögen: 77.969,11 € 78.512,67 €
Dies gilt nur am Bewertungstag, da Wertpapiere Kursschwankungen unterliegen!

Erstellt am 05.01.2023 Geprüft am 18.01.2023

S.v. Boguslawski *Prof. Dr. Olav Giere* *Karen Keuchel*
 Stefan v. Boguslawski Kassenprüfer Kassenprüferin
 Schatzmeister

Mitgliederentwicklung für	2022
Mitgliederanzahl am Jahresanfang	270
Konsolidierung vom 05.03.2023	253
Eintritte	10
Kündigungen	-10
Verstorben	-4
Ausschluss Nichtzahlung / Unbekannt verzogen	-2
Mitgliederanzahl am Jahresende	247

Der Beitragseinzug im März 2022 (gültige Lastschriften) wurde für einen Datenabgleich genutzt und um die eingegangenen Einzelgutschriften erweitert. Mit Hilfe der auf diese Weise verifizierten umfangreichen Exceltabelle stehen seit dem alle Mitgliedschaften in einer Mitgliederliste namentlich belegbar mit aktuellen Daten sowie Zahlungsinformationen zur Verfügung. Über sie kann u. a. der Beitragsstatus sämtlicher Mitglieder abgerufen werden. Die Mitgliedsnummer ist gleichzeitig die Mandatsreferenznummer.

1. Eingang Zeitschriften in 2022: 82 Zeitschriften in 176 Bänden oder Heften.

2. Ausgang von *Natur im Focus* und Abhandlungen: 0, da beide 2022 nicht erschienen sind. Frau Roggenbuck teilte mit, dass der Verein 142 internationale Tauschpartner hat und die Anzahl der Zeitschriftentitel, die wir im Tausch erhalten, ca. 190 beträgt.

Da der internationale Trend zu rein digitalen Ausgaben geht, fallen alljährlich zunehmend Hardcopy-Zeitschriftentitel heraus. Herr Wilkens hat sich daher mit der zuständigen Bearbeiterin in der Stabi, Frau Weinerth, in Verbindung gesetzt. Ihr werden wir die jeweiligen Links der bisherigen Tausch-Hardcopies zusenden.

Top 5 Veröffentlichungen.

In Abwesenheit von Herrn Schmidt-Rhaesa verliert Herr Spork dessen Bericht. Nach wie vor bleibt die Manuskriptlage für die beiden Zeitschriften des Naturwissenschaftlichen Vereins, die Abhandlungen und Natur im Fokus, unständig und unbefriedigend, was dazu führt, dass die beiden Publikationen unregelmäßig und teilweise mit größeren Pausen erscheinen können. Da wir unsere Publikationszuschüsse im Voraus planen und beantragen müssen, sind auch Schatzmeister und Geldgeber vor Herausforderungen gestellt.

Im Jahr 2022 konnte leider kein Band der Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins veröffentlicht werden, leider ist momentan auch kein Band in Aussicht.

Erfreulich ist, dass der vergriffene Word Atlas of Jellyfish nun mit leichten Überarbeitungen als elektronische Publikation erhältlich ist. Der Preis beträgt 49,99 €, und er ist über gängige Online-Portale wie Amazon oder Thalia zu erhalten.

Es konnte ein neuer Band (Band 53) von Natur im Fokus veröffentlicht werden. Der Band ist 2022 zugeordnet, auch wenn er erst im März 2023 ausgeliefert werden konnte. Der Band enthält unter anderem einen sehr ausführlichen Beitrag von Herrn Hesemann aus dem Kreis unserer Arbeitsgruppen.

Top 6 Redaktionsausschuss

Die Versammlung berät über die Öffentlichkeitsarbeit im Kanal Facebook.

Top 7 Ergänzende Wahl für eine vakante Vorstandsposition.

Auf Vorschlag des 1. Vorsitzenden wird Herr Glaubrecht vorgeschlagen. Nach kurzer Aussprache wird dieser einstimmig gewählt. Das Ergebnis ist vorläufig, da Herr Glaubrecht nicht anwesend ist und die Annahme der Wahl daher noch aussteht.

Top 8 Verschiedenes

Der 2. Vorsitzende wirft das Thema zu werbender junger Mitglieder auf. Gerade in den AGs sind einige junge Teilnehmer aktiv. Es wird diskutiert, jene als Mitglieder zu werben.

Herr Kreutz schließt die Versammlung um 18:05 Uhr.

Harald Schliemann

Bericht des Vorstandes für das Jahr 2023

Eingangs soll festgehalten werden, dass die Vereins- und Vorstandsangelegenheiten des jetzt zu Ende gehenden Jahres vollständig in der Obhut des 2. Vorsitzenden Helge Kreutz lagen, da der 1. Vorsitzende aus familiären Gründen eine Auszeit genommen hatte. Informationen zur Vorstandstätigkeit sind dem Protokoll der Mitgliederversammlung des laufenden Jahres zu entnehmen (S. 44).

Der erste Vortrag der Allgemeinen Veranstaltungen im Januar gehörte noch zu der vorjährigen Reihe „*Erst die Arten und dann wir? Die Biodiversitätskrise und auch ein Blick auf die Massensterben der Erdgeschichte*“. Den Vortrag des Dipl.-Biol. Friedrich Wulf aus Basel mit dem Titel: *Die internationale Biodiversitätspolitik* hatten wir so gelegt, dass der Redner zuvor an der internationalen Konferenz über die Biodiversitätskrise in Montreal teilnehmen und aus ihr berichten konnte (Zusammenfassung S.16 dieses Heftes).

Während dieser Vortrag noch als ZOOM-Veranstaltung stattfand, konnten alle weiteren wieder im Hörsaal abgehalten werden.

Auch im Januar, am 19.1., sprach Frau Prof. Dr. **Kathrin Dausmann** aus der Hamburger Zoologie über ihre Forschungsarbeit auf Madagaskar. Der Titel ihres Vortrages lautete: *Können Affen in Madagaskar Winterschlaf halten?* Details sind der Zusammenfassung auf S. 16 dieses Heftes zu entnehmen.

Im Februar, am 16.2., berichteten die Herren **Gerhard Höpfner** und **Andreas Malchow** über ihre langjährigen Grabungen in der Tongrube im Herzogtum Lauenburg, mit denen sie sensationelle Funde (Wale, Mollusken, Tintenfische u.a.) zu Tage gefördert haben. Der Titel ihres Vortrages lautete: *Die Pampauer Wale - Grabungsergebnisse von 1984 bis 2022*. Siehe hierzu die umfassende und bebilderte Zusammenfassung auf S. 16 dieses Heftes.

Außerdem, der Vortrag wurde aufgezeichnet und ist auf dem YouTube-Kanal des Vereins zu finden.

Am 30. März nach der Mitgliederversammlung trug unser ehemaliger Schatzmeister Prof. Dr. **Olav Giere** über die Ergebnisse einer Expedition in die Sargasso-See vor. Diese Reise diente der Erforschung der Aal-Biologie, erbrachte aber auch zahlreiche wunderbare Planktonfunde. Sein Vortrag hatte den Titel: *Suche nach den „Anfängen“ des Aals. Beobachtungen zur Biologie eines rätselhaften Fisches.* Zur reich bebilderten Zusammenfassung s. S. 19.

Frau **Edda Grabar** und Dr. **Ulrich Bahnsen**, beide Wissenschaftsjournalisten, und Herr Bahnsen Neurogenetiker, hielten am 13. April einen Vortrag mit dem Titel: *RNA: Vom Beginn des Lebens zur Heilung genetischer Erkrankungen.* Die Redner sind die Autoren eines gleichnamigen Buches und berichteten über die Funktionen der RNA und vor allem über die medizinischen Erfolgsaussichten bei der Heilung schwerer, genetisch verursachter Erkrankungen (S. 22).

Am 22. April fand die Lange Nacht der Museen statt. Unser Verein war auch in diesem Jahr mit einem gut besuchten Stand vertreten.

Der Hamburger Umweltbiologe **Micha Dudek** war mit diesem Vortrag: *Hamburgs Wilder Norden - ein Bündnis fürs Leben* am 25. Mai unser Vortragender. Er berichtete über die attraktiven Naturschutzgebiete im Hamburger Nordosten, im einzelnen über das Ahrensburger Tunneltal, die Mellenburger Alsterschleife und den Wohldorfer Wald. Ein ausführlicher Text zu diesem Vortrag ist auf S. 23 dieses Heftes zu finden.

Der **Sommerausflug**, organisiert von **Helge Kreutz** und geführt von Dr. **Frank Rudolph**, fand mit erfreulichen 41 Teilnehmern am 1. Juli statt und hatte Flensburg zum Reiseziel. Dort wurden das Eiszeithaus mit seiner erdgeschichtlichen Sammlung und das naturwissenschaftliche Museum besucht. Und abschließend gab es eine Strandwanderung in Schönhagen unter Führung von Herrn Dr. **Rudolph**. Ein ausführlicher Bericht steht auf den Seiten 2 bis 3 dieses Heftes.

Die Sommerpause wurde in diesem Jahr bereits am 21. September beendet und zwar mit einem Vortrag über die *Endlagersuche für hochradioaktive Abfälle in Deutschland in Neuauflage - zurück auf Los: Start mit einer weißen Landkarte.* Redner war Herr Dr. **Christian Bucker**. Der Vortrag machte deutlich, um welches ein komplexes Vorhaben es sich

bei der Endlagersuche handelt. Der Vortrag wurde aufgezeichnet und ist auf dem YouTube-Kanal des Vereins zu finden.

Am 26. Oktober referierte der Hamburger Botaniker Prof. Dr. **Arp Schnittger** über die evolutive Rolle und ökologische Bedeutung der Genomduplizierung der Pflanzen. Der Titel seines Vortrages lautete: *Polyploidie in Pflanzen - Missgeschick oder Aktionsplan der Evolution?*

Im November begannen wir mit der diesjährigen Themenreihe, in der wir unseren Mitgliedern und Gästen neue Erkenntnisse der Vogelkunde präsentieren wollten.

Der Titel der Reihe lautet *Fortschritte der Ornithologie*. Es gelang uns, fünf namhafte deutsche bzw. österreichische Wissenschaftler zu diesen Vorträgen einzuladen. Die nebenstehende Grafik für die Vortragsreihe stammt wiederum von unserem kreativen Peter Stiewe.



Wir werden zumindest mit den Vortragszusammenfassungen im nächsten Heft von *Natur und Wissen* über diese Reihe ausführlicher informieren. Hier nur soviel, dass der inhaltliche Bogen von der Systematik, über die Sinnesorgane, die neuen Erkenntnisse über den Hirnbau der Vögel, ihre kognitiven Leistungen bis hin zum Vogelzug gespannt ist. Erstmals wurden die Vorträge im Hybrid-Format übertragen, um die Reichweite unserer Veranstaltungen zu vergrößern.

Zwei der Vorträge (Prof. **Wink**: *Ein neuer Stammbaum der Vögel....* sowie Prof. **Bairlein**: *Vogel(Zug) forschung im Wandel*) wurden aufgezeichnet und sind schon jetzt auf unserem YouTube-Kanal zu finden.

Von den 2023 gehaltenen Vorträgen konnten vier für unseren stetig wachsenden YouTube-Kanal aufgezeichnet werden, der weiterhin von Dr. **Peter Spork** betreut wird

Der umfangreiche Artikel von Herrn Professor **Niemitz** über das „Äußere“ der Vogelaugen in dem vorliegenden Heft (S. 25) ist als eine Ergänzung der Vortragsreihe über die *Fortschritte der Ornithologie* zu verstehen.

Kontakt:

Prof. Dr. Harald Schliemann
schliemann@uni-hamburg.de

Zur Erinnerung an verstorbene Mitglieder

Liebe Vereinsmitglieder,

häufig versterben Mitglieder unseres Vereins, ohne dass wir Gelegenheit haben, ihrer auf unseren Mitgliederversammlungen gedenken oder sie in unserer Zeitschrift mit einem ausführlicheren Text würdigen zu können. Einfach, weil wir von Ihrem Tod nicht rechtzeitig erfahren, und manchmal auch, das ist bedauerlicherweise so, weil trotz langer Mitgliedschaft nicht genug von ihrem Leben oder sogar über ihre Arbeit für unseren Verein bei uns bekannt ist.

Es ist mir ein Anliegen zu versuchen, wenigstens mit kurzen Hinweisen wie diesem auf solche verstorbenen Mitglieder aufmerksam zu machen und daran zu erinnern, dass sie zu unserer Gemeinschaft gehörten und unser Verein Ihnen eine Mitgliedschaft und häufig ein beachtliches Engagement wert gewesen ist.

In diesem Heft geht es um diese Mitglieder:

Dipl.-Ing. **Klaus Ermisch** - verstorben im Februar 2023

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. **Wittko Francke**, international gewürdigter Hamburger Chemiker - verstorben im Dezember 2020

Peter Freimann - verstorben im Juli 2023. (Siehe den ausführlichen Nachruf von Bob Lammert S. 60)

Prof. Dr. **Hans-Dieter Ihlenfeldt** - bekannter Hamburger Botaniker - verstorben im Februar 2023

Dr. **Gerhard Linke**, Ehrenmitglied, langjährig im Vorstand - verstorben im März 2023

Dr. **Friedrich Emil Meister**, Ehrenmitglied, langjährig als Schatzmeister im Vorstand - verstorben im Dezember 2021

Dr. Gerhard **Mikoleit** - verstorben im Mai 2023.

Gemeinsam mit Ihnen werden wir die Verstorbenen in Erinnerung behalten.

Harald Schliemann



Himmelmoor bei Quickborn

Heinrich Becker

Führung zum „Tag der Steine in der Stadt“

Am 21. Oktober, zum „Tag der Steine in der Stadt“, ausgerufen vom Netzwerk „Steine in der Stadt“, beteiligten wir uns mit einer Führung vom Dammtorbahnhof zum Rathaus, durchgeführt von Heinrich Becker. Sie begann mit dem hellgelben Weiler Sandstein des Dammtorbahnhofs. Sandstein war lange neben Findlingen als Fundament oder Pflaster Hamburgs bevorzugter Naturstein. Zunächst wegen des günstigen Transports elbabwärts nur solcher aus dem Elbsandsteingebirge (Oberkreide). Backsteinbauten wurden damit verziert, selten ganze Gebäude errichtet oder verkleidet, repräsentativ, z.B. die Börse. Später, als es Eisenbahnen gab, kamen andere Herkunftsorte und -zeiten hinzu (Keuper, Unterkreide). Mit der Kunsthalle 1869 und dem Hamburger Hof (1883) wurde die „hellgelbe Tradition“ durch die Verwendung von rotem Sandstein (Buntsandstein) verlassen. Die Oberpostdirektion zeigt aber 1887 noch die klassische Aufteilung: Backsteinbau mit hellen Sandstein-Schmuckelementen. Beim Backstein blieb es, aber an der Oberschulbehörde trat 1913 der rauh-graue Fränkische Muschelkalk (Oberer Muschelkalk) an die Stelle des schmückenden Sandsteins. Nicht nur das klotzige Kriegerdenkmal (1936), die Stele mit dem Relief von Barlach, auch Alsterhaus, Reichsbank und Kunsthalle sind aus diesem Stein gebaut, der auch an der Kunsthalle und auch heute noch verwendet wird. Mit Kalk in seiner schönsten Form, Riffkalk (Devon) ist die Eingangshalle der alten Oberpostdirektion geschmückt. Dieser „Lahnmarmor“, einst in alle Welt geliefert, ist heute nicht mehr erhältlich. Auch im Postgebäude findet man einen Kohlenkalk (Unterkarbon), schwarz durch Erdöl, in dem als weiße Einschlüsse Brachiopoden-Schalen und Stielglieder von Seelilien erhalten sind. Heute noch viel verwendet (Streits Haus, Prange, Europacenter) ist ein als „Jura-Marmor“ gehandelter Kalkstein (Oberer Jura), der mit seinen Ammoniten, Belemniten und Schwämmen zum Fossilensuchen auffordert. Als fünften unserer Kalk-Serie zeigt die Fassade der Staatsoper einen Süßwasserkalk (alle anderen Kalke sind Ablagerungen aus flachen Meeren), Travertin aus Italien, für 1955 bemerkenswert ausländisch.

Mit dem 20. Jahrhundert kam auch Vulkanisches nach Hamburg. Tuff, der abgelagerte Auswurf junger Eifelvulkane, durchsetzt mit Gesteinsbrocken aus dem Schlot, war an der Apotheke neben der Staatsoper, über einem Sockel von blasigem Basalt aus der gleichen Region zu sehen. Hauptbahnhof, Landungsbrücken, Karstadt Mönckebergstraße sind weitere „Fundorte“.



Devonischer Riffschutt mit Stromatoporen



Pleistozäner Vulkanischer Tuff mit Schlotmaterial



Präkambrischer Granit aus Bohuslän

Granit, das Gestein der Tiefe, aus dem die meisten Findlinge bestehen, ist bereits von Anfang in Hamburg präsent: als „Bischofsturm“, Steinstraßen-Pflaster oder als Quader über den Ramppfählen an den Fleeten zu sehen, wenn Ebbe ist. Edle rote Granite aus Schweden als Säulen im Postgebäude, oder Denkmalssockel (Lessing, Hygieia im Rathaushof) aber auch auf dem Rathausmarkt. Hier folgte die Baubehörde altem Brauch, den Granit aus Bohuslän, Mittelschweden, zu beziehen. Aus dieser Region kam die Masse der Pflastersteine, neben Amphibolgneis und Halmstadgneis aus der gleichen Region. Der Schiffstransport vom Skagerak war noch immer günstiger als die Schiene. Vielfältig das Angebot der Granite von Sachsen über Italien bis China, sehr dauerhaft, aber meistens langweilig. Gesägte und geschliffene Granitplatten wurden erst seit den 70er Jahren vermehrt verbaut, weil sie nun mit neuen Diamant-bestückten Maschinen hergestellt werden konnten. Drei seien genannt: Rapakivigranit mit seinen seltsam-runden Feldspäten, der aus einem einzigen finnischen Steinbruch kommt, Larvikit aus Larvik bei

Oslo mit seine schillernden Feldspäten, ein Syenit, granitähnlich. Die Gebäude bestehen in Regel nicht aus Granit, sie wurden nur mit dünnen Platten verkleidet. Eine Mauer an der kleinen Alster, wohl noch aus der Vorkriegszeit, besteht aus Granitporphyr aus Beucha bei Leipzig, das Gestein, aus dem das Völkerschlachtdenkmal gebaut wurde.

In meinem Bericht nenne ich nur einen Teil der gezeigten Gesteine und das auch nicht in der Reihenfolge der Führung. Wer sich aber selbständig auf den Weg machen will, dem sende ich gerne ein PDF mit der Gesteinsliste in der Reihenfolge des Weges zu. Sie enthält auch Angaben zu den Gebäuden und den Gesteinen.

(Wer keine Email oder Druckmöglichkeit hat, dem sende ich es auch gerne ausgedruckt mit der Post zu: Koopstraße 2A, 20144 Hamburg.)

Kontakt:

heinrich-becker-hh@gmx.de

Die Lange Nacht der Museen, 22.April 2023

Zur langen Nacht der Museen war der Verein wieder mit einem kleinen Stand im Zoologischen Museum vertreten. Dank der Vorbereitung von Herrn Stiewe konnten sich Gesche Meyer, Wolfgang Linz und Helge Kreutz voll und ganz auf die Besucher konzentrieren, was auch sehr notwendig war. Von der Öffnung um 18.00 Uhr bis zum langsamen Abbauen gegen 1.00 Uhr nachts zählte das Museum rund 3000 Besucher. Viele von diesen blieben auch an unserem Stand stehen, um sich in Gesprächen und durch ausgelegte Handzettel zu informieren.

Besonders erfreulich war das Interesse von Kindern, die natürlich von den Walknochen angezogen wurden, welche unseren Stand umrandeten. Leider gab es keine unmittelbaren Beitrittsgesuche, was natürlich bei der

Vielzahl der angebotenen Attraktionen am Abend nicht überraschen sollte. Dennoch hoffen wir, dass unsere Botschaft angekommen ist.

Helge Kreutz



Buchbesprechungen

Olav Giere und Michaela Schratzberger:

New horizons in meiobenthos research – profiles, patterns and potentials.

ISBN (eBook): 978-3-031-21622-0

Olav Giere, langjähriges Mitglied des Naturwissenschaftlichen Vereins und ehemaliges Vorstandsmitglied, hat zusammen mit Michaela Schratzberger ein neues Buch zum Stand der Erforschung der Meiofauna geschrieben. Als Meiofauna bezeichnet man die Lebensgemeinschaft mikroskopisch kleiner Tiere, die in großer Diversität und Anzahl in aquatischen Sedimenten vorkommen. Obwohl die Meiofauna eine wichtige Rolle im marinen Ökosystem spielt, wird sie oft vernachlässigt. Das mag daran liegen, dass die Tiere so klein sind und es ein wenig Mühe kostet, sich mit Ihnen zu beschäftigen. Dass die Beschäftigung mit der Meiofauna aber interessant und relevant ist, belegen die 11 Kapitel, alle von kompetenten Autorinnen und Autoren geschrieben.

Die Kapitel beschäftigen sich mit den Fragen, ob Meiofauna-Organismen durch Miniaturisierung entstanden sind, welche Rolle die Meiofauna für die Stoffflüsse im Sediment und für Biofilme spielt, welche symbiontischen Beziehungen eingegangen werden, wie Diversität und Biogeographie zusammenhängen, welche Unterschiede und Gemeinsamkeiten es zwischen mariner und Süßwasser-Meiofauna gibt, welchen Effekt menschengemachte Veränderungen im marinen Ökosystem auf die Meiofauna haben und wie Meiofauna-Organismen mit extremen Bedingungen wie Hitze oder osmotischem Stress umgehen. Außerdem wird ein besonderer Blick auf die Meiofauna in der Tiefsee, in polaren Gebieten und in untermeerischen Höhlen geworfen.

Dies ist bereits das dritte Buch von Olav Giere über Meiofauna und damit hat er ganz wesentlich zu deren Kenntnis und Erforschung beigetragen. Das neue Buch ist gleichzeitig eine Standortbestimmung und eine Motivation, in die Forschung dieser faszinierenden Lebensgemeinschaft einzusteigen.

Andreas Schmidt-Rhaesa



Steve Brusatte: **Eine neue Geschichte der Säugetiere**, ISBN 978-3-492-07193-2, € 28

Im August 2023 erschien die deutschsprachige Ausgabe von Brusatte's „The rise and reign of the mammals“, einer rund 500 Seiten langen Zusammenfassung der Geschichte der Säugetiere und ihrer Vorgänger seit dem Karbon. Im englischsprachigen Raum ist das Buch bereits ein Bestseller und nach der Ankündigung durch ein in der Zeitschrift „Spektrum der Wissenschaft“ (Heft 1/2023) erschienenenes Interview mit Brusatte wird die deutschsprachige Ausgabe wohl ebenfalls ein Erfolg werden.

Brusatte, seit seiner Jugend ein begeisterter Fossilsammler und inzwischen Professor für Paläontologie und Evolution in Edinburgh, blieb bei seiner bewährten Erzählmethode, bekannt aus seiner Geschichte der Dinosaurier. Die Schritte in der Entwicklung der Säugetiere werden mit anschaulichen Beschreibungen der Paläogeografie ihrer Fundorte und persönlichen Anekdoten über ihre Entdecker und die Fundmomente kombiniert. Häufig baut Brusatte fantasievolle Kurzgeschichten über die möglichen Lebensumstände eines gefundenen Fossils ein, um Lebensweise und Umwelteinflüsse zu verdeutlichen.

Beim Inhalt fehlten mir eigentlich nur der Bezug zu neuesten Funden bezüglich des Endes der Kreidezeit (dePalma und die Fundstelle Tanis werden nicht erwähnt) oder der Hinweis auf wissenschaftlich noch nicht endgültig geklärte Fragen wie den Stammbaum von Neandertalern und Homo sapiens (verschiedene Arten oder Metapopulationen einer Art?). Auch die Beschreibung des Artenschwundes unter den Säugetieren seit Beginn des „tiefen Anthropozäns“ kommt etwas zu kurz.

Insgesamt sehe ich das Buch sowohl als einen äußerst lesenswerten Begleittext zu einer Einführungsvorlesung als auch ein populärwissenschaftliches Werk von allgemeinem Interesse. Dabei war für mich die englischsprachige Originalausgabe noch etwas flüssiger zu lesen als die deutschsprachige Übersetzung,



weil das Sachgebiet für die erfahrene und genaue Übersetzerin Neuland zu sein schien. Sie hielt sich bei Fachbegriffen etwas zu sehr an die mögliche, aber bei uns weniger gebräuchliche wortwörtliche Übersetzung aus dem Englischen anstelle des im deutschen Raum geläufigeren Fachbegriffs. Auch bei Beschreibungen der Personen blieb die Übersetzerin bei typisch amerikanisch-englischen Vergleichen, die bei uns weniger verbreitet sind – würde Sie (der Leser) der lange weiße Bart von Leigh van Valen an Gandalf erinnern oder denken Sie eher an den Weihnachtsmann?

Das Buch ist im Schwarzweißdruck anschaulich bebildert. Falls trotzdem ein mit der Materie weni-

ger vertrauter Leser bei der Vielzahl der erwähnten Fossilnamen stecken bleibt, dann empfehle ich, auf youtube einen der sehr gut bebilderten Vorträge von Steve Brusatte anzuschauen. Abraten würde ich dagegen vom Kauf des auf Amazon immer noch angebotenen „Study Guide“ zum Buch, welches von einem Trittbrettfahrer ohne Autorisierung angeboten wurde und eine reine Geldverschwendung ist. Im Anhang von Brusattes Buch gibt es mehr als genug Hinweise auf weiterführende Literatur.

Helge Kreutz

Wolfgang Linz

Jahresbericht der Geologischen Gruppe und der Gruppe für Geschiebekunde

Auch in 2023 waren die Auswirkungen der Coronapandemie noch zu spüren. Veranstaltungen der Gruppe für Geschiebekunde fielen weiterhin aus. Auch die traditionelle einwöchige Exkursion der Geologischen Gruppe konnte nicht organisiert werden. Ersatzweise wurden Kurzexkursionen durchgeführt.

Gehalten wurden folgende Vorträge:

15. Februar 2023

Vortrag Prof. Dr. Christian Betzler

Das Maledivenarchipel- 55 Millionen Jahre Erdgeschichte in einem Archiv des Indischen Ozeans

8. März 2023

Vortrag Dr. Danilo Harms

Spinnentiere im Bernstein - Evolution in Zeitlupe

17. Mai 2023

Vortrag Dr. Olav Giere

Malta, 16 - 23 September 2022 - Eine geologisch-historische Woche mit botanischen Akzenten

25. Oktober 2023 (Wiederholung vom 27. September 2023)

Vortrag Dr. Hans - Joachim Schumacher

Synthese von Edelsteinen

Folgende Tagesexkursionen fanden statt:

13. u. 14. September 2023

Führung Dipl. Geol. Helge Kreutz

Ausflug nach Westmecklenburg

Bericht Seite 63

21. Oktober 2023

Führung: Dr. Heinrich Becker

Natursteine an Gebäuden in Hamburg - Woher kommen sie? Wie entstanden sie? (S. Seite 49)

13. Dezember 2023

Jahresabschlussabend

Prof. Dr. Dr. Gerd F. Tietz,

27.10.1941 – 25. 10. 2023

Prof. Tietz verstarb nach schwerer Krankheit.

Er kam aus seinem geliebten Franken und studierte Geologie und Mineralogie an den Universitäten Tübingen, Heidelberg, Darmstadt, Erlangen und Mainz.

Ab 1989 bis zu seiner Emeritierung 2006 war er Professor für Geologie an der Universität Hamburg. Sein besonderes Interesse galt Gesteinen, und so engagierte er sich nach seiner Emeritierung in der Erforschung von Sintergestein, speziell von Tropfstein und in einer Burg in Franken, unter der er ein Aragonitvorkommen beschrieb.

In der Geologischen Gruppe des Naturwissenschaftlichen Vereins hielt er Vorträge und führte Exkursionen. Unsere Mitglieder erinnern sich lebhaft an diese Veranstaltungen, die ihnen nicht nur die geologischen, sondern auch die kulturellen und kulinarischen Höhepunkte Frankens näherbrachten.

Wir werden seine informativen und humorvollen Vorträge vermissen.

Wolfgang Linz

Tätigkeitsbericht 2022



Höhlengruppe Nord e.V. (HGN)
DEUTSCHES ARCHIV FÜR SINTERCHRONOLOGIE (DASC)
 im Verband der Deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V. München

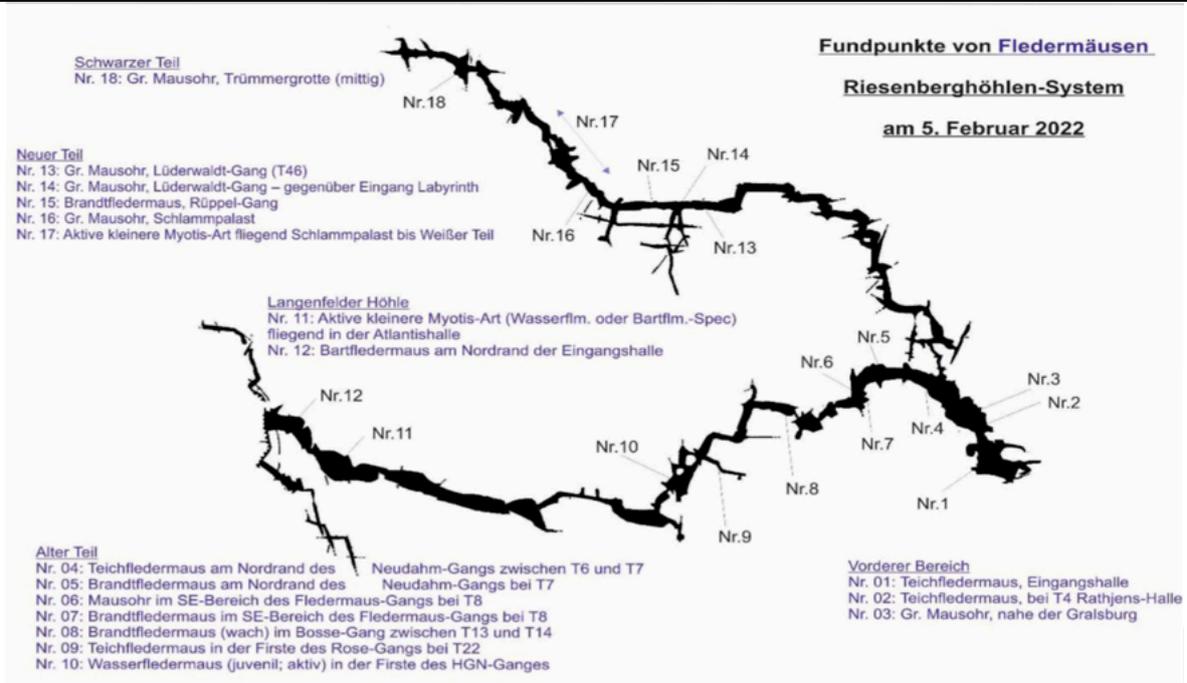


Abb. 1 Stephan Meyer

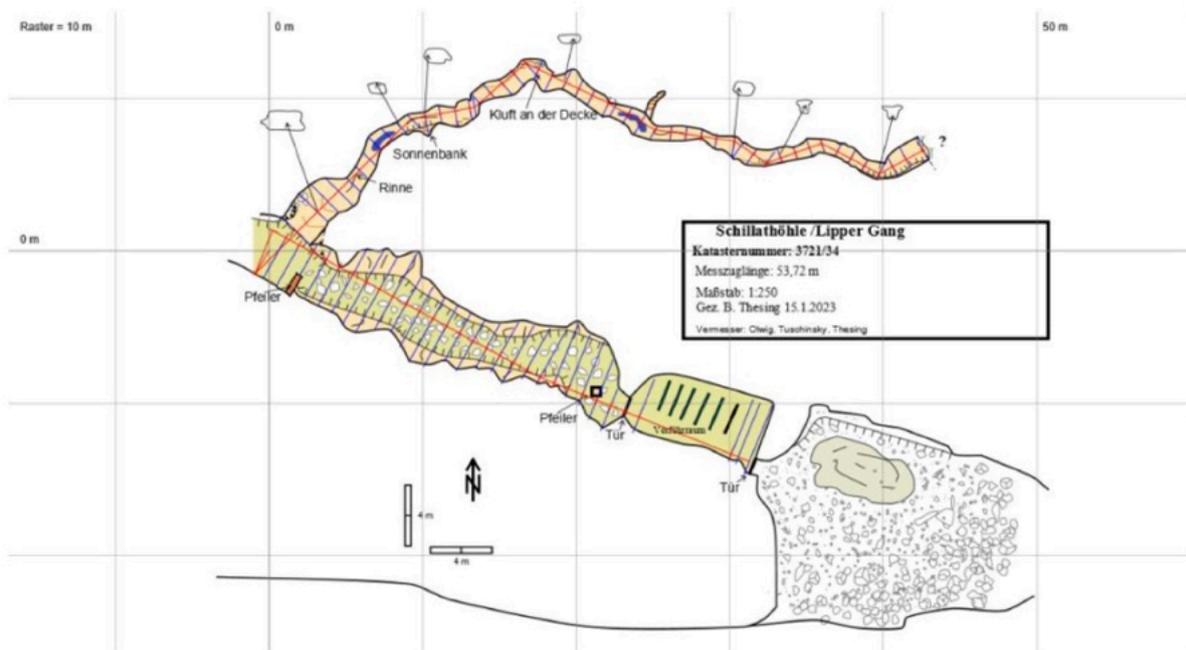


Abb. 2: Lipper-Gang und östliches Ende des Hauptganges, Grundriss, Vermessung und Plan: Bernd Thesing

Die Aktivitäten starteten wir in diesem Berichtsjahr mit Fledermauskontrollen in der Dörrhöhle sowie im Vier-Tannenturm-Schacht im Selter, welche am 29.01.2022 aufgesucht wurden.

In der Riesenbergghöhle wurde am 05.02.2022 eine Fledermauskontrolle durchgeführt.

Die Theodolitvermessung auf dem Hohenstein wurde am 19.03.2022 fortgesetzt, wobei wir das

Vermessungsnetz weiter in nördliche Richtung bis zum oberen Punkt der Steintreppe fortgeführt haben. Bei weiteren Messungen kann das tiefer gelegene Gebiet im gesamten Treppenbereich von den heute neu erstellten Punkten eingesehen werden.

Am 12.06.2022 fand eine Eingangskontrolle der Salamanderhöhle statt, der Verschluss war OK. Nachmittags fand die ordentliche Mitgliederversammlung der HGN e. V. in Schillats Café & Biergarten statt.

In der Schillat-Höhle wurden die Arbeiten am 10.08.2022 mit einem technischen Dienst zwecks Einbau eines Kabels für's Feldtelefon im Lipper-



Abb.3, Lipper-Gang, Grundriss und Darstellung der Lage im Gelände: Bernd Thesing



Abb.4, Aragonit-Excentriques im Windloch im Mühlenberg (Nordrhein-Westfalen),

Gang gestartet. Die Grabungsarbeiten wurden am 07.09.2022 fortgeführt. Ein weiterer Termin wurde dort am 05.10.2022 wahrgenommen, welcher zur Vermessung des Lipper-Ganges genutzt wurde. Zwei weitere Grabungen fanden am 05. und 30.11.2022 statt, wobei die durch das Grabungsteam der Vereine ‚Höhlenfreunde Hannover‘ und ‚Arbeitsgemeinschaft Höhle und Karst Lippe‘ selbst gebaute Lorenbahn, welche mit Hilfe einer Schiene an der Firste hängt, intensiv genutzt wurde. Sie hat sich mittlerweile als höchst effektiv zum kontinuierlichen Abtransport des am Gange abgegrabenen Höhlenlehms erwiesen. Am 16.10.2022 wurde am Eingang der Riesenberghöhle eine Verschlusskontrolle durchgeführt.

Am 4. und 11. Dezember wurde eine Fotodokumentation, Lagebestimmung sowie Vermessung der Marienhagener Tropfsteinhöhle (3924/16) im alten Steinbruch am Duinger Berg durchgeführt. Diese wird vermutlich durch den Neubau der B240 zerstört. Es laufen Bemühungen diese Höhle zu erhalten.

Außerhalb unseres Katastergebietes wurden im Berichtsjahr die Lichtensteinhöhle (Harz), das Windloch (Nordrhein-Westfalen), die Bleißberghöhle (Thüringen) und das Herbstlabyrinth-Advent-Höhle-System (Hessen) sowie die Mühlbachquellhöhle (Baden-Württemberg) besucht.

Die Forschungen an biogenen Sintern wurden fortgesetzt.

Ein Mitglied war auf der VdHK-Tagung in Thüringen mit einem Vortrag präsent.

Eine karstkundliche Reise führte nach Kroatien (Cetina-Quelle, Krka-NP).

Zudem wurde an folgenden Veröffentlichungen intensiv gearbeitet:

Stefan Meyer

„Goldflechten“ untertage – was verbirgt sich dahinter?

Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforscher Jahrgang 68 Nr.3 / 2022, Stefan Meyer

Die Sinterbildungen im Riesenberghöhlen-System im Süntel

Teil 1: Entstehung und Vielfalt besonderer geologischer Erscheinungen.

Teil 2: Weitere Formenvielfalt

Der Söltjer, Ausgabe 46 / 2022 und Ausgabe 47 / 2023

Stefan Meyer und Stefan von Boguslawski
Hamburg, im Februar 2023

Stefan von Boguslawski
Vorsitzender

Gerhard Martin

Tätigkeitsbericht der Arbeitsgruppe Mikro für das Jahr 2023

I. Kontinuität und Veränderungen der allgemeinen Rahmenbedingungen

2023 fanden bis auf eine Online-Veranstaltung als Zoom-Konferenz im Oktober alle Veranstaltungen jeweils samstags um 15 Uhr im bestens ausgestatteten Kursraum des Institutes für Zoologie der Universität Hamburg statt.

Daneben gab es wie schon im letzten Jahr einmal pro Monat eine kurze Online-Besprechung mit organisatorischen und informellen Inhalten.

Im Juli starb unser Mitglied Peter Freimann, der als engagierter Fotoamateur zur Mikroskopie gekommen war und nach einem schweren Herzinfarkt trotz erheblicher Einschränkungen gut gelaunt an allem teilnahm, unterstützt von seiner Frau Bettina.

Unserer früherer Treffpunkt, das ZSU, macht derzeit größere Baufortschritte, so dass sich zeigen wird, ob wir im nächsten Jahr weiterhin im Institut für Zoologie tätig sein können oder im ZSU wieder einziehen werden.

II. Unsere Veranstaltungen im Laufe des Jahres 2023

Ein Feuerwerk der Farben - Kristalle und Pflanzen im polarisiertem Licht

Vortrag und Praktikum durch Jürgen Ibs und Rolf Albert, Januar 2023

Der Vortrag erläuterte die Prinzipien der Polarisationsmikroskopie, mit den man in der Lage ist, doppelbrechende Objekte sichtbar zu machen. An Beispielen aus der unbelebten Natur (Kristalle und Mineralien), technischen Produkten (Plastikfolien) und biologischen Objekten (u.a. Stärke, Holzfasern,



Schildhaare vom Strandhafer in polarisiertem Licht, Smartphoneaufnahme durch das Mikroskop im Kursraum des Institutes für Zoologie. Foto: Gerhard Martin

Muskelfasern, Pflanzenhaaren) wurde die Bandbreite der Einsatzmöglichkeiten für den Mikroskopiker in der Praxis aufgezeigt.

Diatomeen aus der Lüneburger Heide - von der Suche zum Präparat

Vortrag und Praktikum durch Bob Lammert, Februar 2023

Wer sich für Diatomeen begeistern kann, hält in der Lüneburger Heide natürlich auch die Augen offen, ob sich nicht noch Reste der damaligen Kieselgur-Vorkommen finden lassen. Es gibt noch allerhand Hinweise zu alten Abbaustellen, dieser Teil der Historie wird auch touristisch vermarktet.

Die Kieselgur-Vorkommen müssen ja an eher tief gelegenen Stellen entstanden sein, wo in Gewässern über lange Zeit Diatomeen entstanden und wieder abgestorben sind. Der Abbau wurde um 1970 beendet, weil günstigere Importe den Abbau uninteressant machten.

So fragte ich bei einer Reise in die Lüneburger Heide unseren Hotelier, in der Gegend aufgewachsen und naturwissenschaftlich interessiert, ob er einen Tipp für mich habe, wo ich Kieselalgen finden könne. Seine Antwort war: „Diatomeen - am Parkplatz eher rechts und dann etwas den Hang hinauf!“

Die dort genommene Probe haben wir bei unserem Februar-Termin mit viel Vergnügen zu Dauerpräparaten verarbeitet.



Das „Rohmaterial“. Foto: Bob Lammert

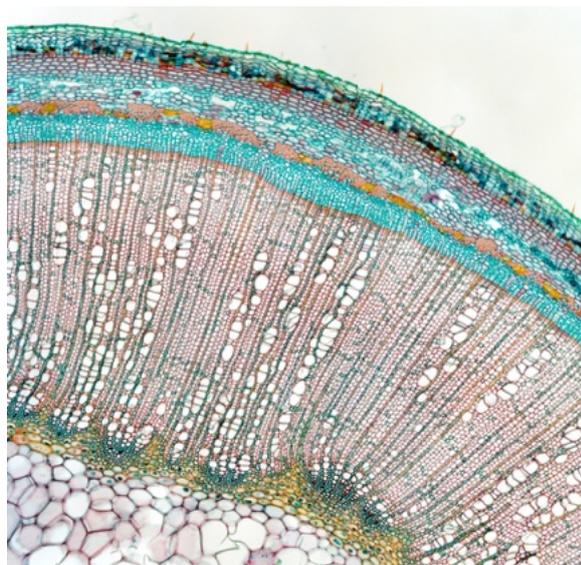
Holzbestimmung mit dem Mikroskop

Vortrag und Praktikum durch Sven Kötter, März 2023

Kern- und Splintholz bilden den Holzkörper (Xylem) von Baumstämmen, welches zur Holzbestimmung herangezogen wird. Zur mikroskopischen Beobachtung sind, wie bei allen anderen Pflanzen

auch, möglichst dünne Schnitte erforderlich. Die bei Pflanzen übliche Einbettung in Glycerinseife eignet sich nicht, weil das Holz zu hart ist. Daher wurden trockene Hobelspäne eines Einhandhobels (mit einem Flachwinkel von 12 Grad) verwendet, die von Bob Lammert zur Verfügung gestellt wurden. Zur Einfärbung wurde u. a. Etzold-FCA oder die bekannten Wacker-Farbstoffe verwendet. Je nach Art der Schnittfläche, quer, tangential, radial, konnte man unter dem Mikroskop die verschiedenen Zelltypen erkennen und so grob die Unterschiede zwischen verschiedenen Holzarten ausmachen. Neben dem Xylem zum Transport des Wassers und der Nährstoffe sowie des Phloems und den begleiteten Parenchymzellen wurde auf die Vielfalt der unterschiedlichen Gefäße eingegangen. Bedingt durch den unterschiedlichen Aufbau und der Zusammensetzung des Holzes ergibt sich ein differenziertes Anfärben mit verschiedenen Farbstofftypen. So eignen sich für verholzte Regionen die u. a. die Farbstoffe Acridinrot, Rhodamin B/6G, Neufuchsin, Chrysoidin, Brilliantgrün und für unverholzte Bereiche Kernschwarz, Acriflavin, Astrablau, Alcianblau und Alciangelb. Letzterer Farbstoff ist für botanische Färbungen nicht mehr verfügbar, sodass durch den Ersatz von Titangelb nun wieder eine einfache botanische Grünfärbung zur Verfügung steht (z. B. Etzold-FCA, gefolgt von Titangelb nach Alcianblau oder Astrablau).

Eigene Versuche konnten mit frischen Proben eines Apfelbaumzweiges, eines Efeuzweiges und eines Haselnussbaumzweiges gemacht werden. Im Vorfeld wurden die einzelnen Arbeitsschritte erläutert und verschiedene Färbeprotokolle mit den Reagenzien zur Verfügung gestellt. Von den Teilnehmer:innen konnten so sehr schöne Abbildungen mit den unterschiedlichsten Färbungen erhalten werden.



Haselnusszweig. Foto: Sven Kötter

Bryozoen, Moostierchen - Große Welt, kleine Tiere

Vortrag von Dr. Andrey Ernst, Geologe und Paläontologe, Uni Hamburg, April 2023

Bryozoen, Moostierchen, konnten schon im Kambrium nachgewiesen werden. Nachgewiesen wurden bisher über 20.000 fossile Arten und mehr als 6.000 heute lebende Arten, die in 60 Wuchsformen unterteilt wurden. Eine Sammlung befindet sich in Leiden in den Niederlanden im „Naturalis Biodiversity Center“ (<https://www.naturalis.nl/en>).

Es handelt sich um nur im Wasser lebende Filterer, die kolonial leben und häufig ein kalkhaltiges Skelett, vor allem aus Calcit, besitzen. Im Gegensatz zu Korallen sind sie viel kleiner (im Millimeterbereich) und haben keine Nesseln zum Fang ihrer Beute. Sie leben von Phytoplankton, das sie zu ihrer Mundöffnung hin strudeln. Dazu besitzen sie Tentakeln, auf denen Cilien sitzen. Diese schlagen und erzeugen damit eine Strömung Richtung Mundöffnung, um Plankton dem Verdauungsapparat zuzuführen. Der Darm besitzt einen Kaumagen (Gizzard) und einen Anus in der Nähe des ringförmigen Mundes (Coelon).

Die modularen Organismen sind miteinander verbunden, sollen aber kein neuronales Netz besitzen. Sie kommen sowohl im Süßwasser (1%) als auch im Salzwasser (99%) vor und sind nicht auf Licht angewiesen. Daher findet man sie nicht nur häufig auf Rot- und Braunalgen sondern auch unter Steinen oder an Muschelschalen. Die Zysten der Zooiden, die zu hunderten oder tausenden Kolonien bilden, brauchen zur Anheftung ein hartes Substrat.

Bei einigen Bryozoen bilden einzelne Zooiden sich zu Brutkammern um. Dazu verschmelzen sich die Zooiden. Die Vermehrung erfolgt durch Klonung. Über den genauen Vorgang der geschlechtlichen Vermehrung ist wenig bekannt. Die Embryonen entwickeln sich im Zooid. Die Larven haben einen Dottersack und schwimmen mit Hilfe ihrer Cilien von der Mutterkolonie weg, um sich an anderer Stelle anzuheften (ähnlich wie beispielsweise bei Miesmuschellarven). Zooide können sich fortbewegen, etwa 2 mm/Tag.

Sie sind in der Lage Säure zu bilden, mit denen sie u.a. Steine ätzen, um sich in deren Ritzen anzusiedeln.

Statoblasten, das zur Überwinterung bestehende Dauerstadium, können bis zu 5 Jahre im Trockenen überleben.

Probleme gab es u.a. in Kühlkreisläufen von Atomkraftwerken aber auch in Störzuchten in Frankreich, wo sie riesige Kolonien bildeten und den Durchfluss behinderten.

Natürliche Feinde sind Nacktschnecken, Fische und Seesterne, die die Kolonien abweiden bzw.

durch Unterdruckbildung aussaugen, aber auch Bakterien und Diatomeen.

Als Gegenreaktion gegen Bakterien und Diatomeen können sie ihre Kutikula (Haut) abstreifen. Es gibt aber auch Bakterien als Symbionten, die Bryostatin als chemische Keule bilden können, um Fressfeinde abzuhalten.

Das sogenannte Bryostatin 1 ist ein Makrolakton/Makrolid, wirkt durch Hemmung der Proteinbiosynthese gegen Krebs, es soll aber auch die Gedächtnisleistung um das bis zu 500fache erhöhen können und daher bei der Alzheimer Krankheit von Nutzen sein. Es soll außerdem zur Behandlung gegen AIDS und HIV helfen können. Die Gewinnung selbst kleinster Menge ist allerdings sehr aufwendig.

Planktonuntersuchungen heimischer Gewässer

Im Mai wurden Wasserproben unterschiedlicher Provenienzen aus Hamburg und Umgebung untersucht und das darin enthaltene Zoo- und Phytoplankton gemeinsam bestimmt.



Kleine Kolonie. Foto: Gerhard Martin



Gestackte mikroskopische Aufnahmen während der Veranstaltung. Foto: Gerhard Martin

Exkursion nach Travemünde

Organisiert durch Jürgen Ibs, Juni 2023

Im Juni wurde die Ostseestation Travemünde besucht. Der Leiter der Einrichtung, Thorsten Walter, bot bei seiner Führung einen sehr informativen Einblick in die Lebenswelt der Ostsee, die u.a. in zahlreichen Aquarien gezeigt wird. Viele Fossilien zeigten die vergangene Lebenswelt auf, und zahlreiche Neozoen boten einen Einblick in Gegenwart und Zukunft des Meeres und seines Umfelds. Nach einer gemeinsamen Mahlzeit in einem Restaurant wurde die Dünenlandschaft "Priwall" (NSG) besucht, und Jürgen Ibs und Rolf Albert informierten über die Erstbesiedlungsstrategien von Pflanzen. Dabei gab es die Gelegenheit, an Ostsee und Trave Proben fürs Mikroskop zu sammeln, um sie zuhause zu untersuchen.

Die Rückfahrt erfolgte mit der MS Hanse auf der Trave (teils NSG) nach Lübeck und bot Anlass zu anregenden Gesprächen.

Zur Salzmier:

Die Salzmier (*Honckenya peploides*), ein Halophyt, wächst an den Stränden der Nord- und Ostsee im Bereich der Vordünen und im Spülsaum. Sie widersteht dem Einfluss von Salzwasser und bildet



Petermännchen. Foto: Gerhard Martin



Salzmier. Foto: Gerhard Martin



Süßwassermilbe. Foto: Gerhard Martin

bei Überwehungen neue Ausläufer. Mit ihren sukulenten Blättern schützt sie sich vor Austrocknung.

Plankton heimischer Gewässer

Im September tauschten die Anwesenden untereinander Wasserproben aus und versuchten, die gefundenen Arten zu bestimmen und informierten sich gegenseitig darüber, was, wo und warum zu finden ist.

Fotografie und Bildbearbeitung

Online Veranstaltung mit Vorträgen von Jürgen Ibs zum Thema Bildbearbeitung mit Photoshop Elements und Gerhard Martin zum Thema Stacking mit Helicon Focus, Oktober 2023

In dem Beitrag von Jürgen Ibs ging es darum, Aufnahmen mit geringer Schärfentiefe, z.B. bei großer Apertur des Objektivs, mit Hilfe von Multiebenen-Aufnahmen (engl. DOF image = depth of field) zu mehr Schärfentiefe zu bringen. Dabei werden mit Bildbearbeitungsprogrammen wie Photoshop, Affinity Photo, Gimp etc. Aufnahmen verschiedener Bereiche eines mikroskopischen Objekts als Layer manuell zusammengeführt. Es wurde dies anhand von Photoshop Elements 2023 vorgeführt. Die Layer werden dabei mit dem Unterprogramm SceneCleaner (in Photomerge) bearbeitet. Auf Probleme, z.B. Bildung von Artefakten, wurde hingewiesen.

Stacking mit Helicon Focus

Helicon Focus ist ein Stacking-Programm zum Zusammenrechnen der schärfsten Teile mehrerer Fotos zu einem Foto, wodurch der besonders geringe Schärfenbereich bei Makro und Mikroaufnahmen vergrößert werden kann. Das Programm bietet drei verschiedene Methoden des Zusammenrechnens, bei denen man noch zusätzlich die „Glättung“ verändern kann. Bei zwei der drei Methoden kann man darüber hinaus den Radius ändern. In dem Vortrag wurde an unterschiedlichen



Arcella spec. (Buckliges Uhrglastierchen), Aufnahme aus drei Layern; Foto: Jürgen Ibs



Foto einer Hornisse, 15 Freihandaufnahmen, verrechnet mit der Methode „Pyramide“, Radius 1. Foto: Gerhard Martin



Foto des Auges einer toten Keilfleckbarbe, Methode „Pyramide“, Radius 1, hergestellt aus 99 Fotos einer digitalen Spiegelreflexkamera von Nikon in Verbindung mit einem Balgen und einem Olympusobjektiv aus analoger Zeit. Der Fisch wurde mit Hilfe eines Motorschlittens an einem Repröstativ, mit einem Abstand von jeweils 20 Mikrometern in zeitlich vorbestimmten Abständen von jeweils drei Sekunden auf die Kamera zubewegt. Gut zu sehen: die Farbpigmente. Foto: Gerhard Martin

Objekten, monotones Foto (hier Tischplatte) und strukturierte Fotos (hier Insekten, Pflanzen, Fischauge, Wasserfloh) aufgezeigt, wie sich die Fotos bei Anwendung der jeweiligen Methoden verändern und wie die Änderung der Glättung und des Radius sich bei den jeweiligen Methoden und Fotos auswirken. Besondere Beachtung wurde dabei auf die Schärfe und die Haloefekte gelegt. Außerdem wurde auf die Möglichkeiten der Nachbearbeitung durch das Programm sowie durch andere Programme eingegangen.

Über das Leben in unseren Pflasterfugen - Einblick in die Welt unter unseren Füßen

Vortrag von Erich Lüthje, Kiel, November 2023

In den Pflasterfugen findet man eine artenarme „Trittgesellschaft“, die im Wesentlichen aus dem breitblättrigen Wegerich, dem Vogelknöterich, dem Mastkraut (Sternmoos), dem Silber-Birnmoos, der strahllosen Kamille, dem Löwenzahl, dem einjährigen Rispengras und dem Ruhrkraut besteht. All diese Pflanzen kommen nicht nur mit der Trittbelastung, sondern auch mit zeitweise großer Hitze und Trockenheit, schnellem Wasserabfluss und vielen Nährstoffen aus. Gegen die Verletzung ihrer Blätter haben sie zum Teil Adern mit großem Gewebepolster entwickelt. Der breitblättrige Wegerich hat eine Blattspreite wie eine Regenrinne, die das Wasser zur Wurzel führt und entwickelt 17.000 Samen/Wegerich/Jahr. Die strahllose Kamille hat ein fein gefiedertes Wasserspeicherewebe. Um seine Blattverletzungen entstehen neue Zellwände als Schutzpanzer, die verkorkt sind. Der Vogelknöterich hat als Wasserspeicher ein Palisadengewebe, ein sogenanntes Schwammgewebe. Die Hauptader des Einjährigen Rispengrases hat mit Wasser gefüllte Scharnierzellen zur Verdunstungsregelung. Es blüht das ganze Jahr, auch unter Eis. Auch das Mastkraut und das Ruhrkraut besitzen Wasserspeicher (Sukkulente) bzw. Haare als Schutz gegen die Wasserabgabe (Hydathoden).

Die Verbreitung erfolgt über den Vertritt, Wind und Wasser. Einzelne abgerissene Pflanzenteile entwickeln sich in neuen Fugen zu normalen Pflanzen. Pfahlwurzeln wie beim Löwenzahl sorgen ebenfalls für die Wasserversorgung.

All diese Pflanzen sind aber nicht spezialisierte Arten, die etwa, seit es Wege gibt, als neue Arten entstanden sind. Sie wachsen vielmehr neben den Trittwegen ganz normal auch z.B. auf der Wiese. Pflanz man eine solche Trittgemeinschaft in einen Blumenkasten, so entwickeln sie innerhalb kürzester Zeit Pflanzen, wie sie auch auf einer Wiese vorkommen. Sie besitzen aber die Fähigkeit, der Kleinwüchsigkeit mit den genannten Gewebebesonderheiten, die im Laufe der Evolution entstanden sein dürften, bevor es Wege mit Trittbelastung gab.

Die mitgebrachten eingefärbten Präparate konnten im Anschluss an den Vortrag besichtigt werden.

Aufwuchspräparate

Vortrag und Praktikum von Jürgen Ibs, Dezember 2023

In dem kurzen Vortrag „Impressionen vom Aufwuchs in heimischen Gewässern“ wurden Mikroaufnahmen von Lebewesen gezeigt, die sich auf Wasserpflanzen, auf Uferbefestigungen und dem Boden von stehenden und fließenden Gewässern im Süß- und Salzwasser niederlassen. Zudem wurden Möglichkeiten aufgezeigt, solche Lebewesen „mikroskopgerecht“ zu fangen, d.h. so, dass sie möglichst gut zu mikroskopieren sind.

Statt des Praktischen gab es eine gemütliche Weihnachtsfeier bei Kaffee, Tee und Kuchen. Hierbei wurden von den Teilnehmern eigene Aufnahmen von unseren Vorträgen, vom Ausflug in diesem Jahr oder von gelungenen Mikroaufnahmen gezeigt, die Anlass zu vielen Gesprächen boten.



Smartphoneaufnahme durch das Mikroskop: Schnitt durch den Stengel einer strahllosen Kamille. Man erkennt das dichte verholzte Gewebe am Stengelrand. Foto: Gerhard Martin



Carchesium polypinum (Glockenbäumchen). Foto: Jürgen Ibs

III. Danksagung

Allen, die eine oder mehrere der Veranstaltungen im Jahr 2023 vorbereitet, durchgeführt oder nachbereitet haben, dient ein besonderer Dank.

Kontakt:

g.marschall@fabobscura.de

Peter Freimann †

Peter Freimann, hier im Forum als "Fraenzel" unterwegs, ist am 17.07.23 verstorben.

Es ist schon einige Jahre her, dass er zur MIKRO Hamburg stieß, und er war seitdem mit viel Elan und Begeisterung dabei. Als engagierter Fotoamateur kam er zur Mikroskopie, als ein schwerer Herzinfarkt ihm enge Grenzen aufzeigte und er den Maßstab, nicht aber den Anspruch seiner Arbeit verkleinern musste. Ich fand es immer beeindruckend, welcher Lebenswille sichtbar wurde, wenn er trotz seiner erheblichen Einschränkungen

gut gelaunt an allem teilnahm und immer dankbar war für das, was noch ging und ohne sich durch das abhalten zu lassen, was nicht mehr ging. Ermöglicht wurde ihm die Teilnahme durch den bewundernswerten Einsatz seiner Frau Bettina, die ihn immer zu den Treffen fuhr, dort wartete und ihn wieder nach Hause brachte. Durch diese Unterstützung war es ihm vergönnt, noch einige Jahre leidenschaftlich einem Hobby nachgehen und Teil der MIKRO Hamburg sein zu können, und so ist er jetzt früh gestorben, aber hatte doch ein erfülltes Leben.

Ich selbst bin traurig, die MIKRO Hamburg wird ihn vermissen. Die Erde dreht sich weiter, aber sie verändert sich mit jedem Menschen, der geht und jedem der kommt. Lernen kann man, dass man seine Zeit, Tag für Tag und Stunde für Stunde, bestmöglich nutzen sollte. Den Angehörigen und Freunden wünsche ich alles Gute in dieser schweren Zeit.

Bob Lammert

Marta Fernandez-Nunez, Gunter Marschall, Klaus von Schwartzberg, Klaus Spiekermann Tätigkeitsbericht der Arbeitsgruppe Plankton für 2023

Die Planktongruppe trifft sich monatlich am Institut für Pflanzenwissenschaften und Mikrobiologie (IPM, Universität Hamburg) zum Erfahrungsaustausch und zur gemeinsamen mikroskopischen Bestimmung von Mikroalgen. Hierbei hat sich die von der Gruppe etablierte Möglichkeit der Fotodokumentation als äußerst hilfreich erwiesen. So haben zahlreiche Gäste und Interessierte der Planktongruppe sowie des Citizen Science Projektes DesmidHH die Möglichkeit genutzt, wissenschaftsnah die faszinierende Welt der Mikroalgen zu erfahren und deren Bedeutung für aquatische Lebensräume kennenzulernen. Bei den regelmäßigen Treffen und Workshops, die auch per Videokonferenz stattfinden, erlernen wir gemeinsam die Artbestimmung von Desmidiaceen (Zieralgen) und überprüfen unsere Ergebnisse auf der Grundlage mikroskopischer Fotos. Die Nähe zu der am IPM geführten Mikroalgensammlung MZCH erweist sich dabei als vorteilhaft, da auf Reinkulturen als Referenz für die Bestimmung zurückgegriffen werden kann. Die Zahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmern schwankte zwischen 7 und 14.

Desmidiaceen sind einzellige oder filamentöse Mikroalgen. Sie gehören zur Klasse der konjugierenden grünen Algen (Zygnematophyceen), wovon mehr als 4200 Spezies bekannt sind. Die meisten Desmidiaceen besitzen eine typische Symmetrie mit zwei Halbzellen (Abb. 1).

Desmidiaceen sind wertvolle Bioindikatoren für die Qualität von Feuchtgebieten und Mooren. Der Naturwert nach Coesel (2001) bildet die Qualität des Biodiversitätswandels ab. Der Wert kann zwischen 0 (keine Desmidiaceen) und 10 (hohe Biodiversität an Desmidiaceen) variieren.

Vorläufige Resultate:

Die Planktongruppe engagiert sich nun im vierten Jahr für das Citizen Science Projekt DesmidHH in dessen Verlauf bislang über 266 Proben an 10 Probenahmestellen in Hamburger Mooren genommen wurden. Hierbei wurden über 1400 Desmidiaceen Funde fotografisch dokumentiert. Bei den besuchten Probenahmestellen wurden die Wasserparameter, pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit ermittelt und zusammen mit den Artnamen in



Abb.1 *Euastrum oblongum* (Hummelsbütteler Moor.
Foto K. Spiekermann)

eine Datenbank eingegeben, wobei weiterhin die Software DesmidDatabase (M. v. Westen, <http://science4all.nl/?Biology>) verwendet wurde. Diese Software erlaubt die Ermittlung des o.g. Naturwertes nach Coesel (2001) und verwendet dafür eine annotierte Taxaliste.

Bisher wurden mehr als 229 Taxa von Desmidiaceen bestimmt. Moore und Feuchtgebiete unter starkem städtischen Einfluß zeigten nur eine geringe Diversität an Desmidiaceen (z. B. Flassbargmoor, Eppendorfer Moor). In Hamburg sind jedoch erfreulicherweise noch Gebiete mit hoher Biodiversität von Desmidiaceen vorhanden (z. B. Hummelsbütteler Moore, Schnaakenmoor).

Dabei weisen manchmal dicht beieinander liegende Fundorte zum Teil erhebliche Unterschiede der Artenvielfalt auf - auch bei vergleichbarer Wasserqualität (pH und elektrische Leitfähigkeit). Ein gutes Beispiel hierfür sind die Tümpel der Hummelsbütteler Moore (Abb. 2). Die drei Tümpel des südlichen Ohlkuhlenmoores liegen etwa 50 m auseinander. Für sie wurde je ein Naturwert von ca. 6 ermittelt, zeigten dabei jedoch eine sehr unterschiedliche Spezieszusammensetzung:

Ohlkuhlenmoor 1: 45 Arten dominiert von vielen verschiedenen Spezies der Gattung *Closterium*.

Ohlkuhlenmoor 2: 26 Arten dominiert von *Micrasterias papillifera*, *Euastrum oblongum* und *Staurodesmus extensus*.

Ohlkuhlenmoor 3: 25 Arten dominiert von *Hyalotheca dissiliens*, *Euastrum ansatum* und *Closterium kuetsingii*.

Es ist künftig beabsichtigt, die Ergebnisse des Desmidiaceen-Biodiversitätsmonitorings mit den Ergebnissen von Nährstoffanalysen der beprobten Gewässer zu korrelieren, um möglicherweise bessere Erklärungsmöglichkeiten und Interpretationshilfen für die unterschiedliche Diversität von Desmidiaceen zu erhalten.



Abb. 2: Probenahmestellen im Ohlkuhlenmoor der Hummelsbütteler Moore.

Andere Aktivitäten:

Die Planktongruppe hat am Symposium der Universität Hamburg „Biotic Interactions and their role in ecosystem-climate feedbacks“ 14.-17. Mai 2023) teilgenommen und ihre Resultate auf einem Poster präsentiert.

Am 16. Oktober 2023 hat die Planktongruppe zusammen mit der Algensammlung MZCH bei der Veranstaltungsreihe „Hamburger Horizonte“ mitgewirkt, die in diesem Jahr das Thema „Bedrohte Vielfalt – Wie sichern wir die Biodiversität“ hatte. Bei einem Mikroskopieworkshop mit 20 Teilnehmern wurden die Ergebnisse 20 interessierten Teilnehmerinnen und Teilnehmern erfolgreich präsentiert.

Referenz:

Coesel P.F.M. (2001) A method for quantifying conservation value in lentic freshwater habitats using desmids as indicator organisms. *Biodivers Conserv* 10 (2):177-187. doi:Doi 10.1023/A:1008985018197

Das Leitungsteam: Marta Fernandez-Nunez, Gunter Marshall, Klaus von Schwartzberg, Klaus Spiekermann.

Kontakt: desmidhh@gmx.de

Michael Hesemann

AG Mikropaläontologie im Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg Tätigkeitsbericht 2023

Die AG besteht aus 7 aktiven Mitglieder/innen und weiteren, wechselnden Zuhörer/innen. Es fanden zehn Treffen im Bürgertreff Altona Nord statt.

Vorträge: Es wurden Vorträge von Axel Reichert über „Fossilien auf Bornholm“ und „Fossilien sammeln in Jütland“ und von Michael Hesemann über „Die Foraminiferen des Dobergs“ und „Foraminiferen aus der Tiefsee des Nordwestatlantik“ gehalten. Bei den Treffen wurden dazu passende Proben kostenlos verteilt, mit nach Hause genommen und besprochen.

Projekte: Zur Förderung der Artenkenntnis bei Foraminiferen werden geeignete Proben verteilt und jede/r Teilnehmer/in legt eine Sammlung von typischen Gattungen an.

Es wurde begonnen, miozäne Proben aus Norddeutschland zu sammeln und zu bearbeiten.

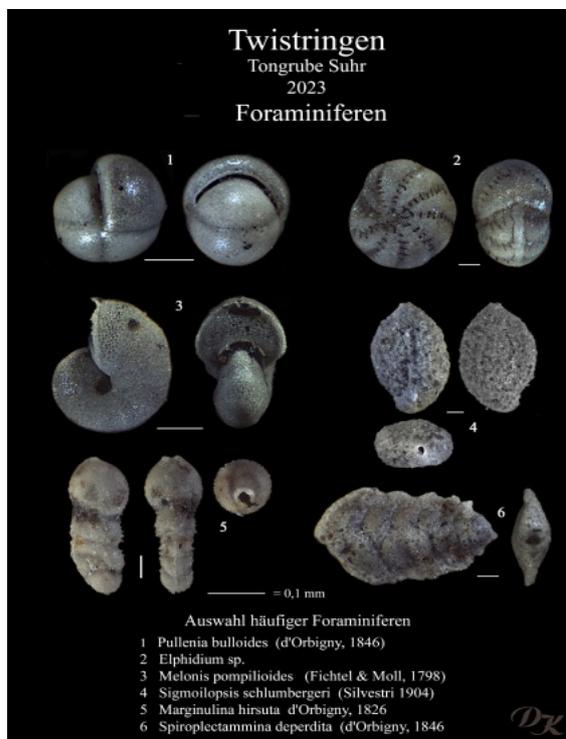
Veröffentlichungen: Ketelsen, D., Reichert, A., Ziegler, V., Hesemann, M., Krul, W., Kraeft, E., Hilge, S., 2023. Lägerdorf - Katalog kleiner Fossilien, Eigenverlag, Hamburg 2023.

Der Lägerdorf Katalog wurde in seine Endfassung gebracht. Es wurde begonnen, an einem ähnlichen Katalog zu Miozänen Kleinfossilien Norddeutschlands zu arbeiten.

In „Natur im Fokus“ erschien Hesemann, M., Hoffman, L., Ottway, B., Freiwald, A. 2023. Benthic foraminiferal assemblages from the Mauritanian shelf and upper slope and their association with cold-water coral habitats. NF 53, Seite 21-153. Über die Publikationen in 2023 von M. Hesemann informiert: <https://www.researchgate.net/profi->



Axel Reichert, Dieter Ketelsen und Michael Hesemann bei der Probennahme



Tafel: Dieter Ketelsen, weitere Fotos: <https://foraminifera.eu/loc.php?locality=Twistringungen>

le/Michael-Hesemann . Zusammen mit Dieter Ketelsen wird an Veröffentlichungen zu „Foraminifera in the glacial erratic Sternberger Gestein“ (eingereicht beim Journal of Foraminiferal Research) und Foraminifera of the Greater North Sea gearbeitet.

Exkursionen: Für das Projekt „Miozäne Kleinfossilien aus Norddeutschland“ wurden die Tongruben Gross Pampau (bei Lauenburg) und Twistringungen (bei Bremen) besucht und beprobt. Dieter Ketelsen baute den Kontakt zum Heimat- und Bürgerverein Twistringungen auf, der die Grube wieder zugänglich macht.

Neue Mitglieder gesucht:

Wir suchen Mitstreiter/innen. Anfänger /innen ohne jede Vorkenntnisse sind ebenso willkommen wie Fortgeschrittene mit wissenschaftlichen Ambitionen. Bei den Gruppenabenden werden meist Proben verteilt / ausgetauscht und zuhause genauer bearbeitet.

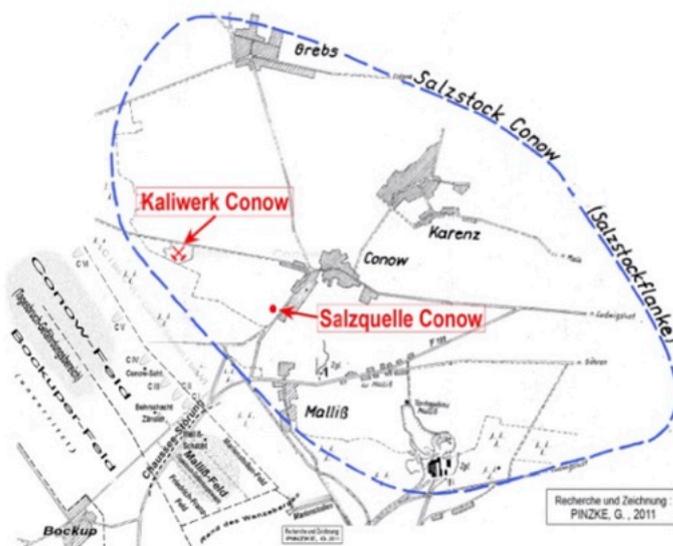
Kontakt: Michael Hesemann
info@foraminifera.eu

Helge Kreutz

Exkursion der Geogruppe in das Bergbaugesamt West-Mecklenburgs



Übersichtskarte der Salzstöcke aus Pinzke (2014): Die Salzbergwerke Mecklenburgs (Der Salzstock Gorleben/Rambow liegt bei der Ortschaft Lenzen)



Salzstock Conow, Salzquelle, Kaliwerk, Braunkohlenabbau und Rupelton Tagebau
Quelle: Wikipedia nach Zeichnungen von Pinzke 2011 (zusammengeschnitten aus Braunkohlenbergwerk Malliß und Kali- und Steinsalzbergwerk Conow)

Am 13.-14. September fand eine 2-tägige Exkursion der Geogruppe in den Raum Schwerin und Lübtheen statt, an der dieses Mal lediglich 13 Mitglieder teilnehmen konnten. Das Hauptthema des ersten Tages waren der Bergbau und die Bergschäden rings um die Salzstöcke von Lübtheen und Conow. Am zweiten Tag ging es um naturwissenschaftliche Sammlungen in privater und in Vereinshand.

Den Anfang machte ein Besuch im Bohrkernlager der Landesanstalt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, wo uns Dr. Obst anhand von ausgewählten Bohrkernen die Geologie von Mecklenburg-Vorpommern vorstellte und dabei auch auf den vergangenen und noch aktuellen Bergbau einging. Dazu zeigte er uns unter anderem historische Bohrkern aus der Salzsuche des 19. Jahrhunderts ebenso wie Kerne aus der pliozänen Diatomeenkohle, über deren Abbau noch nicht entschieden wurde und die trotz niedrigem Brennwert wegen der Kieselgurhaltigen Asche von Bedeutung ist.



Herr Braasch erklärt sein privates geologisches Museum. Rechts die Sammlung von Sternberger Gestein.

Weiter ging es zum See von Probst-Jesar, der durch natürliche Auslaugung des Gipshutes über dem Salzstock Lübtheen entstanden ist und anschauliche Informationen über die Grundwasserleiter liefert. Im ausgehenden 19. Jahrhundert wurden kurzfristig in einer Tiefe von 400 bis 800 Metern Kali- und Steinsalze in zwei benachbarten Bergwerken gefördert, die aber 1913 bzw. 1916 durch Wassereinbrüche auf den Sohlen verloren gingen. An den Tagen der endgültigen Wassereinbrüche berichteten Anwohner über deutliche Wasserstandsänderungen im See. Diese beweisen eine direkte hydraulische Verbindung durch den zirka 240 Meter mächtigen Gipshut des Salzstockes in das darunterliegende Salz. Der Salzstock von Lübtheen zeigt als Besonderheit eine besonders tiefe Auslaugung durch Grundwasser bis über 400 Meter Tiefe, welche möglicherweise auf wenig verheilte Brüche entlang der Salzstockachse hinweist. Herr Post, der Teile seiner Kindheit im Ort verbrachte, konnte die geologischen Ausführungen durch Erinnerungen an die Entstehung des Waldbades im See ergänzen.

Auf dem Weg in das benachbarte Lübtheen ging es vorbei am ehemaligen Bergwerk Lübtheen, das aber durch Verfüllung und industrielle Bebauung nicht mehr erkennbar ist. Deshalb erklärte uns Frau Bünsch im lokalem Museum anhand der Ausstellungsstücke den Salzbergbau in diesem Gebiet. 1888 begann das Abteufen des Schachtes Jessenitz im gerade patentierten Gefrierschachtverfahren, um ohne starke Wassereinbrüche durch die eiszeitlichen Ablagerungen in den Gipshut zu gelangen. Den etwas später angelegten Schacht Lübtheen verlegte man dagegen in die Sohle eines Gipstagebaus aus dem Jahr 1823. Hier steht der Gips knapp unter die Geländeoberfläche an. Anschließend ergänzte Helge Kreutz die Erklärungen mit der Geschichte der erfolglosen Suche nach Erdöl am Ostrand des Salzstockes. Diese wurde von Wünschelrutengängern um 1920 angeregt und zeigt gut die Fortschritte der frühen Geophysik auf, die bis 1929 zur Ergänzung und Erklärung der Bohrerergebnisse hinzugezogen wurde.

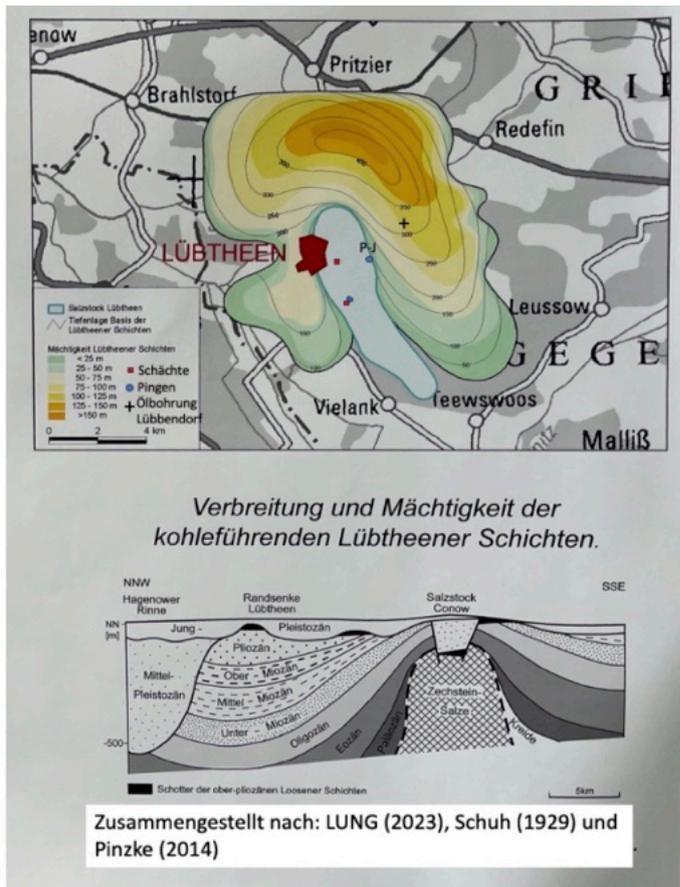
Unsere Fahrt ging vorbei am Bergschadensgebiet rings um den ehemaligen Schacht Jessenitz zum Salzstock Conow. Wir sahen dabei Beispiele der ortstypischen „Klumphäuser“, Fachwerkbauten deren Füllung aus Brocken von Raseneisenerz besteht. Auf Grund der geschlossenen Poren und der hohen Feststoffdichte war es als gutes Dämmmaterial geschätzt.

An der restaurierten Salzquelle von Conow konnten wir die Geschichte der ehemaligen Saline

aus dem Jahr 1307 nachvollziehen. Mit nur zirka 3% Salzgehalt des Quellwassers war sie lediglich von lokaler Bedeutung. Zur Einsparung von Brennmaterial beim Sieden wurde die Lauge zunächst über Stapel von Reisig als primitives Gradierwerk geleitet, wo ein Teil des Wassers an der Luft verdunsten konnte. In der Nähe entstand später ein weiteres Salzbergwerk, welches aber 1926 auf Grund von Überproduktion von Kalisalz seine Konzession verlor und geflutet wurde. Das Steinsalz auf der dazugehörigen Halde fand in der Notzeit nach dem zweiten Weltkrieg noch Absatz als Kochsalz von niedriger Qualität, da es stark mit Sand verunreinigt war.

Wegen der fortgeschrittenen Tageszeit gingen wir nicht mehr zum Marienstollen in Malliß, der zu einem Bergwerk auf miozäne Braunkohle am Rand des Salzstockes gehörte und ein großes, noch stets aktives Bergschadensgebiet hinterließ. Wir begnügten uns mit einer Beschreibung des Zusammenhanges mit der örtlichen Ziegelei, die einen Tagebau im Rupelton betrieb. Auch ein Besuch im nächstgelegenen Salzstock von Rambow-Gorleben, wo 1969 lange Zeit geheim gehaltene Gasbohrungen stattfanden, war leider nicht möglich. Stattdessen fuhren wir direkt zu unserem Hotel im Schloss Neustadt-Gleve. Den Abschluss des Tages bildete ein gemeinsames Essen im *Restaurante al Porto*. Unser Wirt wurde erst gegen 22.30 Uhr etwas unruhig, weil unsere Gespräche und Reflektionen zum Tag nicht enden wollten.

Am Morgen des zweiten Tages ging die Fahrt zum Natureum im Schlosspark von Ludwigslust. Das im Schlosspark gelegene Gebäude aus dem Jahr 1812 wurde vor einigen Jahren von dem örtlichen Naturwissenschaftlichen Verein für einen Euro gekauft und kostspielig restauriert. Der Verein benutzt es als öffentliches Museum und zur Beherbergung seiner umfangreichen Sammlung von naturwissenschaftlichen Objekten, darunter auch etlichen Holotypen. Der zweite Vorsitzende des Vereins, Dr. Zessin, führte uns durch die Ausstellung und die Archive, welche auch ein schönes Arbeitszimmer mit Mikroskopen beinhalten. Die Qualität der Sammlung und die in den Archiven sichtbare Systematik in der Aufbewahrung der zusammengetragenen Stücke sind erstaunlich, ebenso wie die Veröffentlichungen über Forschungsprojekte der einzelnen Arbeitsgruppen. Während der Verein mit zirka 100 Mitgliedern bei hohem Arbeitsaufwand die Kontrolle über seine Sammlung behält, so ist deren Kontinuität durch Verträge mit der Stadt gesichert.

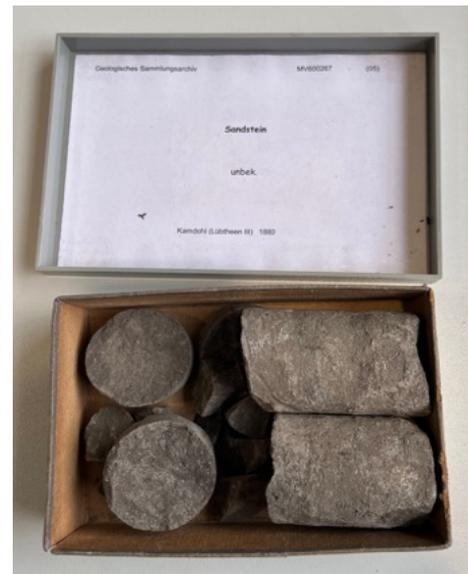


Karte des Salzstocks Lübtheen und Mächtigkeit der Lübtheener Schichten mit Diatomeenkohle.



Im Kernlager der LUNG erklärt Dr. Obst die Geologie des Landes

Während der Mittagspause teilten wir uns in kleinere Gruppen auf, um je nach Interesse entweder die Stadt, den Schlosspark, oder eine Ausstellung über Sanddorn zu besichtigen. Rings um Ludwigslust wird seit 30 Jahren ökologischer Anbau von Sanddorn zur Herstellung hochwertiger Produkte betrieben, eine einfallsreiche Nutzung des kargen Sanderbodens vor dem weichselzeitlichen Eisrand.



Ein historischer Bohrkern aus dem Salzstock Lübtheen. 1880 wurde eine der Bohrungen durch den Überhang des Salzstockes gebohrt und hatte darunter Sandstein des Keupers angetroffen.

Am Nachmittag waren wir zu Gast im Wohnhaus der Familie Braasch in Rabensteinfeld. Herr Braasch hat im Kieswerk Pinnow, dem wohl besten Fundort für Sternberger Gestein, gearbeitet. Dabei trug er eine Geschiebesammlung von überregionaler Bedeutung zusammen. Diese Sammlung wird im Keller und Garten des Hauses hervorragend präsentiert. Auch hier ist die Kontinuität der Sammlung durch Verträge mit der Stadt gesichert. Falls die Kinder der Familie das Interesse an der Sammlung oder dem Haus verlieren sollten, was Herr Braasch allerdings für äußerst unwahrscheinlich hält, so sind bereits Räume im noch zu restaurierenden Schloss der Stadt gebucht. Die geologische und die ästhetische Qualität der Ausstellung ist wirklich beeindruckend, ebenso wie die sichtbare Mühe, die in der Präparation der Einzelstücke zu erkennen ist. Hier ist die gesamte Familie an dem Hobby des Vaters beteiligt.

Bei bestem Sonnenschein konnten wir zum Schluss noch kurz einen gemeinsamen Kaffee am Pfaffenteich in Schwerin trinken, bevor sich die Teilnehmer mit der Bahn oder dem Auto auf die Rückreise machten.

Kontakt:
helge.kreutz@gmail.com

Der Naturwissenschaftliche Verein in Hamburg

Der Naturwissenschaftliche Verein in Hamburg veranstaltet Vorträge und Vortragsreihen, die im Zoologischen Museum der Universität Hamburg stattfinden. Zum Verein gehören verschiedene Arbeitsgruppen, die ihrerseits Vortragsabende, Arbeitsabende, Praktika und auch Exkursionen durchführen. Alle Veranstaltungen stehen jedermann offen, Gäste sind gern gesehen.

Ein Blick in die Vergangenheit – Die Geologische Gruppe

Deutschland war nicht immer „Land“ – im Carbon war es von Sümpfen und Sumpfwäldern bedeckt, während des Perm bedeckte ein Flachmeer einen Teil Deutschlands, das dann eintrocknete und gewaltige Salzlagerstätten lieferte. Während des Jura existierte in Süddeutschland ein Meer, in dem sich Ichthyosaurier tummelten, und in der Kreidezeit wiederum gab es im Norden ein Flachmeer, in dem sich gewaltige Kreideablagerungen absetzten. All diese Schichten liegen heute an bestimmten Stellen Deutschlands frei und gestatten einen Blick in die ferne Vergangenheit, in ihre Tier- und Pflanzenwelt. Die Geologische Gruppe freut sich auf Ihren Besuch!

• **Kontakt: Dr. Wolfgang Linz, rewolinz@t-online.de**

Steine erzählen – Die Arbeitsgruppe für Geschiebekunde

Schon in der Schule haben wir gelernt, dass die Landschaften Norddeutschlands durch die Gletscher der letzten Eiszeiten geprägt wurden. Kein Wunder, dass man in jeder Kiesgrube alle möglichen Steine findet, die von den Gletschern aus Skandinavien nach Norddeutschland transportiert wurden - aber woher stammen diese Steine genau? Mit dieser Frage beschäftigt sich die Gruppe für Geschiebekunde, denn mit kriminalistischem Scharfsinn und mit Hilfe dieser steinernen „Zeugen“ lässt sich die komplizierte Geschichte der letzten Eiszeiten rekonstruieren. Wenn Sie Lust haben, dieses Puzzle zu vervollständigen, seien Sie Gast in unserer Gruppe!

• **Kontakt: Dr. Wolfgang Linz, rewolinz@t-online.de**

Verborgene Schätze – Die Mikropaläontologische Gruppe

Zu allen Zeiten lebten in den Meeren Myriaden von Klein- und Mikroorganismen, deren Skelette in den entsprechenden Ablagerungen eingeschlossen wurden und sich bis heute erhalten haben. Löst man diese versteinerten Ablagerungen mit geeigneten Chemikalien auf – und das ist nicht sonderlich schwierig – so kann man diese Organismen untersuchen. Sie zeigen nicht nur eine unglaubliche Formenfülle, es ist vielmehr möglich, mit ihrer Hilfe die Lebensbedingungen dieser längst vergangenen Zeiten zu rekonstruieren. Die Mikropaläontologische Gruppe lädt Sie zu einem Blick in die Vergangenheit ein!

• **Kontakt: Michael Hesemann, michael@foraminifera.eu**

Tiefe Einblicke – Die Mikrobiologische Vereinigung

Unter dem Mikroskop entdeckt man wahre „Kunstformen der Natur“. Ob Zieralgen aus verschiedenen Gewässern oder nur 0,01 mm starke Dünnschnitte von Pflanzen und Tieren. Das Mikroskop macht die kleinsten Strukturen sichtbar, und mit geeigneten Geräten können diese Beobachtungen auch im Bild festgehalten werden. Trotzdem handelt es sich nicht um ein teures Hobby für wenige Spezialisten. Die Mikrobiologische Gruppe verfügt über ein gut ausgerüstetes Labor in dem Ihnen erfahrene Amateure und Profis zur Seite stehen. Schauen Sie einmal herein!

• **Kontakt: Gunter Marschall, g.marschall@fabobscura.de**

Die Planktongruppe - Zieralgen/Desmidiaceen in Hamburger Mooren

Zieralgen (Desmidiaceen) begeistern wegen ihrer Schönheit. Unsere Planktongruppe hat ihren derzeitigen Arbeitsschwerpunkt bei der Erfassung der Biodiversität von Desmidiaceen und hat sich dem Citizen Science Projekt „DesmidHH“ angeschlossen. Ziel des Projektes ist es, zu untersuchen, wie sich Desmidiaceen in den Hamburger Gewässern, insbesondere Mooren, verteilen. Moore haben im Rahmen des Klimawandels eine besondere Bedeutung als natürliche Kohlenstoffsinken. Da Desmidiaceen Bioindikatoren darstellen, können so Rückschlüsse auf den ökologischen Zustand der Moore/Gewässer gezogen und Maßnahmen zur Erhaltung der Moore in ihrer Wirkung beurteilt werden. Wer Lust hat, Moore zu begehen, Proben zu nehmen und Mikroalgen gemeinsam zu bestimmen, ist herzlich eingeladen mitzumachen!

• **Kontakt: Klaus Spiekermann, desmidhh@gmx.de**

Geheimnisvolle Unterwelt – Die Höhlengruppe Nord

Von Höhlen ging schon immer eine geheimnisvolle Anziehungskraft aus, aber die Erforschung von Höhlen liefert auch wertvolle Einblicke in die Vergangenheit, zumal in den Steinbrüchen der Mittelgebirge immer wieder Höhlen angeschnitten werden, die dann durch den laufenden Steinbruchbetrieb zerstört werden. Der Erforschung dieser Höhlen widmet sich die Arbeitsgruppe für Höhlenforschung, die zugleich auch für die Untersuchung und den Erhalt solcher Höhlen verantwortlich ist, die unter Naturschutz stehen. Waren Sie schon einmal in einer neu entdeckten Höhle? Wenn Sie diese Erfahrung reizt, wenden Sie sich an uns!

• **Kontakt: Caspar Wille, casparwille@gmx.net, Stefan von Boguslawski, s.boguslawski@hamburg.de**

Vielfalt der Insektenwelt - Die AG Entomofaunistik

Die Insektenvielfalt der Metropolregion Hamburg entlang dem Elbeurstromtal steht im Fokus dieser AG. Hierfür ist die Zusammenarbeit interessierter Vereinsmitglieder mit Partnern aus der Wissenschaft und dem Naturschutz geplant.

• **Kontakt: Prof. Dr. Harald Schliemann, schliemann@uni-hamburg.de**