

Mitteilungen

Nr. 71



Brand-Knabenkraut (*Neotinea ustulata*), fotografiert am 19. Mai 2018
anlässlich einer botanischen Exkursion zu Orchideen im Goldstein-
tal bei Wiesbaden-Rambach.

Nassauischer Verein für Naturkunde

gegründet 1829

Vorstand

DR. HELMUT ARNOLD
(1. Vorsitzender)

DR. WOLFGANG EHMKE
(2. Vorsitzender)

DR. TILLI REINHARDT
(Schatzmeisterin)

HANS-JÖRG FREILING
(Schriftführer)

PROF. DR. BENEDIKT TOUSSAINT
(Schriftleiter)

WOLF-RÜDIGER WANDKE

DR. MICHAEL WEIDENFELLER

Adressen und Ansprechpartner

Nassauischer Verein für Naturkunde
c/o Museum Wiesbaden
Friedrich-Ebert-Allee 2, 65185 Wiesbaden
www.naturkunde-online.de

DR. HELMUT ARNOLD (1. Vorsitzender)
Kiedricher Str. 9
65197 Wiesbaden
Tel.: 0611/7242721
e-Mail: Dr.H.Arnold@gmx.net

DR. TILLI REINHARDT (Schatzmeisterin)
Panoramastr. 55
65199 Wiesbaden
Tel.: 0611 / 424348 privat
e-Mail: nirs-kohlheck@foni-net

Beirat

DR. BARBARA BIMLER
DR. JAN BOHATÝ
DR. KURT EMDE
FRITZ GELLER-GRIMM
DR. DORIS HEIDELBERGER
SUSANNE KRIDLO
DR. ESTHER MIETZSCH
DR. GUDRUN RADTKE
WILTRAUT STROOTHENKE
DR. TIMO WILLERSHÄUSER

Mitgliedsbeiträge

Erwachsene	€ 30,--
Zweitmitglieder	€ 20,--
Studenten und Auszubildende	€ 14,--
Schüler	€ 7,--

Mitgliedsbeiträge und Spenden erbeten auf
IBAN: DE87 5105 0015 0100 0011 44
bei der Nassauischen Sparkasse Wiesbaden
BIC: NASSDE55XXX

Die Mitgliedsbeiträge sind steuerlich abzugsfähig. Die Mitgliedskarte berechtigt zum freien Eintritt in die Dauerausstellungen bei den Abteilungen des Museums Wiesbaden und eigene Sonderausstellungen der Naturhistorischen Sammlungen.

Wenn Sie den Nassauischen Verein für Naturkunde unterstützen wollen, freuen wir uns über Ihre Spende.

Presse

DR. BARBARA BIMLER
SUSANNE KRIDLO

Archiv

NN

Anschrift der Redaktion:

Prof. Dr. Benedikt Toussaint
Seifer Weg 25
65232 Taunusstein



Redaktion:

Benedikt Toussaint

Herausgeber:

Nassauischer Verein für Naturkunde
c/o Museum Wiesbaden

Beiträge für die Mitteilungen Nr. 72 sind der Redaktion willkommen!

Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe ist der 31. Juli 2020.

Vereinsnachrichten

Die Seite des 1. Vorsitzenden	5
Gekürztes Protokoll der Jahreshauptversammlung am 21.03.2019	7
Wir begrüßen die neuen Mitglieder	12
Spender (01.08.2018 / 31.07.2019)	12
Beiträge unserer Mitglieder	12
22. Naturkundetag auf der Landesgartenschau 2018 in Bad Schwalbach	12
Raus zu den Frühjahrsblühern! Botanische Exkursion zur ersten Blüte im Park von Haus Monrepos, Geisenheim	13
Das digitale Gesicht des Nassauischen Vereins für Naturkunde: die neue Webseite ...	14
Gemeinsame geologische und botanische Exkursion von RNG und NVN in Rheinhessen	16
Exkursion zu Orchideen im Goldsteintal	17
Führung zu den Wiesbadener Thermalquellen	18
„Landwirtschaft vor Ort“ – eine geführte Radtour	18
Kurz gemeldet	19
Jährliches wechselseitiges Treffen der Rheinischen Naturforschenden Gesellschaft und des Nassauischen Vereins für Naturkunde	19
Einladung zum 23. Naturkundetag des Nassauischen Vereins für Naturkunde am 28.09. 2019 in Villmar (Lahn-Marmor)	20
Einladung zur Mitgliederversammlung 2020	21
Antrag zur Änderung der Vereinssatzung	22
Aufrufe	23

Presseschau

Wiesbadener Kurier vom 2. Juli 2019: Gesteine des Schiefergebirges	24
Wiesbadener Kurier vom 16. Juli 2019: Rhein formte die Landschaft	25

Aus den Naturhistorischen Sammlungen

Auf Staatsbesuch im Insektenreich	26
Mit fremden Federn	27

Natur des Jahres 2019

Schiefer – Gestein des Jahres 2019	30
Die Seelilie <i>Encrinus liliiformis</i> – Fossil des Jahres 2019	30
Der Boden des Jahres 2019: Kippenboden	32
Der Atlantische Lachs ist Fisch des Jahres 2019	33
Der Baum des Jahres 2019 – die Flatter-Ulme	35
Feldlerche, Vogel des Jahres 2019	36
Das Reh: Wildtier des Jahres 2019	37
Glatthaferwiese ist Pflanzengesellschaft des Jahres 2019	39

Natur-, Umwelt und Klimaschutz

Rasche Erderwärmung wird Arten ausrotten	41
Weniger Vögel in Deutschland und ganz Europa	41
Von CO ₂ -Speicher bis Aufforstung. Diese Eingriffe können das Klima retten	43
CO ₂ -Ausstoß hat unerwartet starke Auswirkungen auf die Pflanzenproduktivität der Arktis.....	44
El Niño ist zurück! Wenn er stärker wird, drohen Naturkatastrophen	46
Mehr Regengüsse und mehr Trockenheit	47
Die Ostsee bleibt überdüngt	48
Grundwasser: Besserer Nitratabbau als gedacht	50
Moore als Klimasünder	51

Aus der Wissenschaft

Aus Angst vor Dinosauriern – Ursäugetiere waren zunächst alle nachtaktiv	53
Älteste Spuren von Fortbewegung entdeckt	54
Uralte Affenknochen auf Grund der Nordsee	55
Wie lange gibt es noch Leben auf der Erde?	56
Die letzte Reise des Mars-Wanderers	57
Forscher fotografieren erstmals Schwarzes Loch	59
Älteste Höhlenkunst ist von Neandertalern	60
Ältestes Bild der Welt stellt rätselhaftes Tier dar	61
Forscher gehen Feenkreisen auf den Grund	62

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Mitglieder,

die Jubiläumsfeier zum 190. Bestehen des Nassauischen Vereins für Naturkunde e. V. ist vorbei. Ich bin froh, dass wir unser beschlossenes Quorum von 50 angemeldeten Vereinsmitgliedern erreicht haben und einen schönen Nachmittag voller Erinnerungen und neuen Absichten verbringen konnten. Allen Mitwirkenden sei sehr herzlich gedankt, vor allem den Referenten Dr. Rolf Faber und Herrn Fritz Geller-Grimm, die uns auf eine interessante Rückschau mitnahmen.

Wir können auf ein erfolgreiches Exkursions- und Vortragsprogramm 2018/19 zurückschauen, an dem wieder viele Interessenten und Mitglieder teilgenommen haben. Neben Jahrbuch und Mitteilungen gehören Exkursionen und Vorträge zu unserem festen Kern des Engagements und werden sicher fortgeführt werden. Auch die neue Homepage hat sich bewährt! Die Kasse ist in einem guten Zustand. Leider sinken die Mitgliederzahlen weiterhin leicht!

Der Vorstand hat sich wegen wiederholender Postrückläufe und säumiger Zahlungen dazu entschlossen, Ausschlussverfahren nach § 5 Abs. 6 unserer Satzung im betroffenen Fall anzuwenden:

„Ein Ausschluss aus dem Verein kann auf Beschluss des Vorstandes erfolgen, wenn ein Mitglied in erheblichem Maße gegen die Vereinsinteressen verstoßen oder den Verein geschädigt hat, oder wenn trotz schriftlicher Mahnung die Mitgliedsbeiträge für zwei Jahre im Rückstand sind. Der Ausschluss ist dem Mitglied schriftlich (per Einschreiben) unter Angabe der Gründe mitzuteilen.“

Auf der kommenden Mitgliederversammlung wird hierüber zu berichten und zu sprechen sein.

Viele Vereine fühlen sich von den Vorschriften der neuen EU-Datenschutz-Grund-

verordnung (EU-DSGVO) sehr stark belastet. Dieser Vorstand wollte mit einem Verfahrensvorschlag diese Herausforderungen lösen und hat eine entsprechende Befragung aller Mitglieder durchgeführt. Leider war der Rücklauf mit deutlich weniger als 50 % zu gering, um die unterbreiteten Vorschläge realisieren zu können. Diese waren: Glückwünsche zu persönlichen Jubiläumstagen, gelegentlicher Abdruck der Mitgliederliste mit Namen und Wohnort im Jahrbuch, Wiedergabe von Bildern mit Personen in Vereinspublikationen und auf unserer Homepage. Diese Angebote wurden von Ihnen mehrheitlich abgelehnt. Ihre Daten werden somit ausschließlich für das Führen des Mitgliederverzeichnisses, Einladungen zu Veranstaltungen, Protokollen von Versammlungen sowie zum Versand von Mitteilungen und Vereinspublikationen genutzt; persönliche Abbildungen dürfen nur nach Zustimmung erfolgen.

Da nur der Vorstand Zugriff auf personenbezogene Daten hat, sollte dieser mit einer Satzungsänderung auf diese aktualisierten Datenschutzaufgaben verpflichtet werden. Leider hat das Vereinsgericht diese, von uns auf der MV 2019 beschlossene, Änderung aus formalen Gründen abgelehnt; die Mitglieder seinen im Vorfeld nicht ausreichend über diese Änderung informiert gewesen.

Wir schlagen vor, diesen Verfahrensmangel durch einen neuen Beschluss dieser Vereinssatzung auf der Mitgliederversammlung in 2020 zu heilen. (Auf den entsprechenden Hinweis in diesen Mitteilungen verweise ich.)

Museumsdirektor Dr. Klar wechselte zum 1. August 2019 zur Kunsthalle nach Hamburg. Ich habe ihm herzlich für seine Unterstützung gedankt; vor allem, dass er uns eine qualifizierte Gastfreundschaft mit Adresse und Arbeitsplatz gewährt hat. Ich habe auch nicht vergessen, dass er das Anbringen der Erläuterungstafeln für die Steine auf der grünen Nordseite des Museums (die Fläche gehört der Stadt!) sehr gefördert

hat. Ich wünsche ihm im Museum und in Hamburg alles Gute! Wir hoffen sehr, dass wir mit der neuen Museumsleitung ebenso gut zusammen arbeiten können.

Im Jahr 2020 kommen m. E. neben unseren klassischen Vereinsaktivitäten zwei Herausforderungen auf uns zu, mit denen wir uns auseinandersetzen sollten: zum einen wird das Vorhaben „Biosphärenregion Rhein-Main-Taunus“ in die Entscheidungsphase treten; ob und wie wir uns hierzu positionieren, ist noch offen. Zum anderen

wird für den NVN zu entscheiden sein, ob und wie wir uns mit einem Vortrag oder einer Exkursion am Deutschen Naturschutztag beteiligen könnten, der in Wiesbaden vom 1.–5. September 2020 stattfindet.

Allen Mitgliedern sei herzlich für ihre Unterstützung gedankt!

Mit bestem Gruß

Dr. Helmut Arnold
1. Vorsitzender

Gekürztes Protokoll der Jahreshauptversammlung vom 21.03.2019

Ort: Museum Wiesbaden, anwesend 20 Mitglieder; Beginn 19:00 Uhr, Ende: 20:30 Uhr

Vor Beginn der Versammlung führte Frau Kridlo die Anwesenden ab 18 Uhr durch die neue Ausstellung „Rot, Weiß, Blau – Farbgeschichten aus Hessen“

TOP 1: Begrüßung und Tagesordnung

Der Vorsitzende Dr. Arnold begrüßte die Anwesenden und stellte die Tagesordnung vor. Ferner stellte er die fristgerechte Einladung sowie die Beschlussfähigkeit der Versammlung gemäß der Satzung fest.

Grußworte an den Verein sprach auch Museumsdirektor Dr. Klar aus und wies auf das bevorstehende 190-jährige Jubiläum hin.

TOP 2: Beschluss zum Protokoll der Jahreshauptversammlung 2018

Zum Protokoll der Jahreshauptversammlung vom 22.03.2018, abgedruckt in den Mitteilungen Nr. 70, wurden keine Einwände erhoben. So wurde das Protokoll einstimmig – unter Enthaltung des Schriftführers – genehmigt.

TOP 3: Jahresberichte NVN und Museum (NHS) über das Vereinsjahr 2018

Verstorbene Mitglieder im Jahr 2018:

Frau Renate Bress

Herr Dr. Hartmut Steppan

Mitglieder-Entwicklung

Anzahl	am 31.12.2017	285 Mitglieder
	Eintritte	6 Mitglieder
	Austritte	6 Mitglieder
	verstorben	2 Mitglieder
Anzahl	am 31.12.2018	283 Mitglieder

In den ersten Monaten des laufenden Jahres 2019 konnte ein neues Mitglied gewonnen werden.

Jubiläen

25 Jahre Mitgliedschaft:

- Frau Irmgard Behrens-Haberney
- Herr Claus-Peter Grosse
- Herr Dr. Siegfried Holtz
- Frau Michelle Karnauke

30 Jahre Mitgliedschaft:

- Frau Lotte Mohr
- Frau Helga Stratemeyer

55 Jahre Mitgliedschaft:

- Frau Edda Krull
- Frau Hildegard Lemberg

65 Jahre Mitgliedschaft:

- Frau Mechthild Caumanns
- Herr Dr. Eberhard Kümmerle

70 Jahre Mitgliedschaft:

- Herr Heinrich Wolf

EU-Datenschutz-Grundverordnung

Die Mitglieder müssen seit Inkrafttreten der EU-DSGVO am 15.05.2018 der satzungsgemäßen Verwendung ihrer personenbezogenen Daten aktiv zustimmen.

Vorstand im Jahr 2018

Dr. Arnold, 1. Vorsitzender

Dr. Ehmke, stellv. Vorsitzender

Hr. Freiling, Schriftführer

Dr. Reinhardt, Schatzmeisterin

Prof. Dr. Toussaint, Schriftleiter

Hr. Wandke

Dr. Weidenfeller

Beirat im Jahr 2018

Dr. Bimler

Dr. Bohatý

Dr. Emde

Hr. Geller-Grimm

Dr. Heidelberger

Fr. Kridlo
Dr. Radtke
Prof. Dr. Sabel
Fr. Stroothénke
Dr. Willershäuser

Vorstandssitzungen/Sitzungen von Vorstand und Beirat

Es fanden jeweils drei Sitzungen des Vorstandes und des Vorstandes mit Beirat statt.

Ferner gab es Treffen mit dem Vorstand der „Freunde des Museums“ sowie eine geowissenschaftliche Exkursion gemeinsam mit der Rheinischen Naturforschenden Gesellschaft (RNG).

Veranstaltungen

2018 fanden insgesamt **11 Vorträge** sowie **10 Exkursionen / Führungen** statt.

Nach dem Ausscheiden von Hrn. Sacher aus dem Verein konnten keine ornithologische Exkursionen stattfinden; das wird leider auch im Jahr 2019 so sein.

Krankheitsbedingt wird Hr. Zenker nicht mehr die Anmeldungsadresse für Exkursionsteilnehmer sein. Die Anmeldungen müssen nun bei den Exkursionsleitern vorgenommen werden.

Grillfest

Das mittlerweile 7. Grillfest des Vereins wurde wieder in der Wiesbadener Kamphütte veranstaltet; leider ließ die Teilnahme erneut zu wünschen.

22. Naturkundetag

Der Naturkundetag fand am 6. Oktober 2018 auf der Landesgartenschau in Bad Schwalbach statt. Wegen des ungünstig gelegenen Termins wurden nur zehn Teilnehmer verzeichnet. Im Anschluss an die Vorträge von LGS-Geschäftsführer Hrn. Falk, Hrn. Dr. Dambeck und Hrn. Wenneemann zur Thematik und Organisation der Landesgartenschau, Landschaft und Projekt Bechsteinfledermaus folgte eine Exkursion über das LGS-Gelände.

Workshop „Natur unter der Lupe“

Im Jahr 2018 fanden für Kinder von 8 bis 11 Jahren 11 naturkundliche Kurse mit insgesamt 128 Teilnehmern statt. Die stets gut besuchten Kurse werden mit Unterstützung durch Fr. Stroothénke von Hrn. Wandke geleitet.

Zur Unterstützung der Naturpädagogik konnten dank Spenden Literatur und Kristallgitter-Modelle im Wert von rd. 1.700 € beschafft und den NHS im **Museum Wiesbaden** übergeben werden.

Homepage

Die Modernisierung und Umgestaltung der Homepage des NVN ist weitestgehend abgeschlossen. Dafür ist besonders Fr. Dr. Mietzsch zu danken, die sich für das Füllen mit Inhalten und die weitere Pflege bereit erklärt hat. In diesem Zusammenhang dankte Hr. Dr. Arnold auch Hrn. Geller-Grimm, der die Homepage des Vereins viele Jahre betreute.

Schriftentausch

Vom Verein werden 190 Schriften an die Hochschul-Landesbibliothek abgegeben, 154 Schriften gehen ein.

Naturhistorische Sammlungen (NHS)

im Museum Wiesbaden

Fr. Kridlo gab einen Rückblick für 2018 und einen Ausblick auf 2019 über die erfolgreich abgeschlossenen, noch laufenden und für die Zukunft geplanten Sonderausstellungen. Vorgesehen sind die Themen „Soziale Insekten“ und die ethnologische Ausstellung „Mit fremden Federn“.

Personell konnten sich die NHS deutlich verstärken, so gibt es u. a. eine feste Stelle für die Pädagogik in der Naturkunde.

TOP 4: Kassenbericht

Fr. Dr. Reinhardt dankte ihrem Vorgänger Hrn. Dr. Emde für die im Vorjahr wohlge-

ordnet übergebene Kasse und trug dann den Kassenbericht 2018 vor.

Der Kassenstand entwickelte sich gemäß den Bankauszügen für 2018 wie folgt:

Bestand am 31.12.2017	22.269,13 €
Bestand am 31.12.2018	18.248,19 €
Bestandsveränderung	- 4.020,94 €

Nach den Unterlagen der Buchhaltung ergibt sich für 2018:

Einnahmen	15.237,49 €
Ausgaben	19.258,43 €
Bestandsveränderung	- 4.020,94 €

Als einmalige Ausgabe wurden besonders die Kosten für die Programmierung der neuen Homepage des NVN hervorgehoben, die mit rd. 4.800 € zu Buche schlug.

Dank Hrn. Wandke und Fr. Stroothén konnten Einnahmen aus dem Verkauf von NVN-Veröffentlichungen von 1.456 € erzielt werden sowie Spenden bei Vortragsveranstaltungen.

TOP 5: Bericht des Schriftleiters

Es erschienen 2018 die **Mitteilungen 70** und das **Jahrbuch** Bd. 139 sowie fremdvergeben der **Sonderband 5** „C.R. Fresenius und sein Laboratorium“. Außerdem war der Schriftleiter für das **Layout der Programme** verantwortlich.

TOP 6: Bericht der Kassenprüfer

Die Kasse wurde am 22.02.2019 von Hrn. Löhner und Hrn. Heinz geprüft. Es wurde die ordnungsgemäße Kassenführung bestätigt, alle Ausgaben waren satzungsgemäß.

TOP 7: Entlastung von Schatzmeisterin und Vorstand

Auf Antrag von Hrn. Löhner zur Entlastung der Schatzmeisterin und des Vorstandes wurde diese durch die Versammlung – bei

Enthaltung des Vorstandes – einstimmig erteilt.

TOP 8: Neu- und Zuwahl gemäß §§ 8, 9 und 11 der Satzung

Erforderlich waren Wahlen zum Vorstand und zum Beirat; Hr. Dr. Ehmke übernahm anfangs die Wahlleitung. Gemäß Nachfrage gab es keine Einwände gegen eine offene Abstimmung.

Neu zu wählen waren der 1. Vorsitzende, der Schriftleiter, der Schriftführer und ein weiteres Vorstandsmitglied mit den Aufgaben der Acquisition von Referenten und Exkursionsleitern.

Für das Amt des **Vorsitzenden** stand Hr. Dr. Arnold wieder bereit, weitere Kandidaten gab es nicht. Er kündigte an, letztmalig für dieses Amt zu kandidieren. Bei 2 Enthaltungen wurde Hr. Dr. Arnold zum Vorsitzenden gewählt.

Ebenfalls ohne Gegenkandidaten stellte sich Hr. Prof. Dr. Toussaint als **Schriftleiter** zur Wiederwahl, bei eigener Enthaltung wurde er einstimmig gewählt.

Für das Amt des **Schriftführers** stellte sich Hr. Freiling erneut zur Verfügung, er kann sich aber nicht mehr zusätzlich um den Versand der Vereinspublikationen kümmern. Diese Aufgabe übernehmen jetzt Fr. Kuschewitz und Hr. Riedel. Bei eigener Enthaltung erfolgte die Wahl einstimmig.

Als weiteres **Vorstandsmitglied** mit den vorstehend genannten Aufgaben stand Hr. Dr. Weidenfeller zur Wiederwahl; auch hier erfolgte die Wahl bei eigener Enthaltung einstimmig.

Auch die Amtszeit von Fr. Dr. Bimler (in Abwesenheit) und Fr. Dr. Radtke als Mitglieder des **Beirats** endete mit der Mitgliederversammlung 2019. Bei jeweils eigener Enthaltung wurden beide einstimmig wieder gewählt.

Auch Hr. Prof. Dr. Sabel stand zur Wiederwahl an, auf die er aber verzichtete.

Dr. Mietzsch, seit über 40 Jahre Mitglied des Vereins, zeigte im Vorfeld Interesse für eine Funktion im Beirat. Sie stellte sich vor und wurde bei eigener Enthaltung als neues Mitglied des Beirats gewählt.

TOP 9: Antrag: Satzungsergänzung bzgl. Datenschutz-Grundverordnung

Mit dem Jahrbuch war auch ein Entwurf zur Satzungsänderung bzgl. EU-DSGVO an die Mitglieder verschickt worden, über den zu beschließen war. Ergänzt wird § 11 (Folgeänderungen: Aus § 11 alt wird § 12 neu usw.):

§ 11 Datenschutz

Abs. 1

Der Datenschutz im Verein bezieht sich auf das Erheben, Verarbeiten Speichern, Verändern, Übermitteln, Sperren und Löschen von personenbezogenen Daten. Der Umgang mit diesen Daten ist nur zulässig, wenn er für die Erfüllung der Vereinszwecke erforderlich ist. Der Verein darf die ihm bekannten Daten nur im Rahmen des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) oder der EU-Datenschutz-Grundverordnung (EU-DSGVO) nutzen. Diese Bestimmungen können nicht per Satzung eingeschränkt werden.

Abs. 2

Der Vorstand ist zuständig für den Schutz der für Vereinszwecke gespeicherten personenbezogenen Daten.

Begründung

Die EU-Datenschutz-Grundverordnung trat am 24. Mai 2016 in Kraft und ist ab dem 25. Mai 2018 verbindlich anzuwenden; auch in unserem Verein.

Sie hat den Schutz personenbezogener Daten zum Gegenstand und legt fest, dass derartige Daten nur nach Treu und Glauben für festgelegte Zwecke und mit Einwilligung der Betroffenen oder auf einer gesetzlichen Grundlage verarbeitet werden dürfen. Es gilt somit, natürliche Personen bei der Verarbeitung personengebundener Daten zu schützen.

Im Verein ist für die Einhaltung dieser Vorschriften der Vorstand zuständig. Ein Datenschutz-Beauftragter

ist erst erforderlich, wenn mindestens zehn Personen ständig mit der Verarbeitung personenbezogener Daten beschäftigt sind (§ 38 Bundesdatenschutzgesetz). Das ist beim Nassauischen Verein für Naturkunde mit satzungsgemäß maximal neun Mitgliedern (§ 9 Abs. 1 Satzung) ausgeschlossen. Zur Zeit besteht der Vorstand aus 7 Mitgliedern.

Sollte die Vorstandsgröße geändert werden, wäre die Beauftragung eines Datenschutzbeauftragten zu prüfen.

Die Änderung der Satzung in der vorgelegten Form wurde von der Mitgliederversammlung einstimmig beschlossen.

TOP 10: Ausblick und Verschiedenes

Hr. Dr. Arnold gab abschließend einen Ausblick auf die Aktivitäten gemäß Sommerprogramm und die Projekte des NVN im Jahr 2019, wie

- Natur unter der Lupe (Hr. Wandke, mit Fr. Stroothénke)
- Botanik 4 U (für Jugendliche) – Artenkenntnis mit Natur-Apps (Hr. Dr. Ehmke)
- Pflege des Dr. Carl-Koch-Denkmal und Betreuung der Geopfad-Tafel am Geopfad Rabengrund (Fr. Stroothénke)
- Pflege des Bodendenkmal „Algenriff der Wiesbaden-Formation am Steinbruch Ostfeld“ (Hr. Dr. Bohatý)
- Anbringen von fünf Tafeln zur Kurzbeschreibung der Gesteins-Exponate am Museums-Außengelände (Hr. Arnold). Die Position der Steine (auf städt. Eigentum) ist noch zu vermessen und der Stadt zu melden; die Nutzung der Fläche erfolgt aber kostenfrei.

Ferner sind für 2019 vorgesehen:

- Attraktive Vorträge und Exkursionen wie z. B. mit der RNG am 11. Mai in den Vordertaunus und zum Taunuskamm
- Das Grillfest an der Kamphütte fällt 2019 aus; dafür findet am 31. August die 190 Jahre-Feier hier am Museum statt.
- Naturkundetag in Villmar am 28. September: Thema Lahnmarmor.

- Zusammen- und Mitarbeit, wo möglich, z. B. RNG, Geopark WWLT, Naturpark Rhein-Taunus, Bürgerstiftung „Unser Land!“, Biosphärenregion Wiesbaden/MTK/RTK, Freunde des Museums...
- Hr. Wandke nimmt an den Mineralienbörsen in Ober-Olm und Mainz-Kastel teil und stellt dort auch den NVN vor.

Zum Abschluss bedauerte Hr. Dr. Schade die nur recht kleine Anzahl der zur Versammlung erschienenen Mitglieder. Ganz anders sähen die Zahlen bei den Vorträgen

aus, wobei dies aber zum großen Teil keine NVN-Mitglieder seien – diese sollten zukünftig offensiver im Hinblick auf einen Beitritt angesprochen werden, um derartige interessante Vorträge auch weiterhin anbieten zu können.

Die originäre, vollständige Niederschrift über die Jahreshauptversammlung kann beim Vorsitzenden oder Schriftführer eingesehen werden.

Dr. Helmut Arnold, 1. Vorsitzender
Hans-Jörg Freiling, Schriftführer

Wir begrüßen die neuen Mitglieder

Dr. Rainer Dambeck, Idstein/Ts.
Dr. Wolfgang Girke, Kelkheim
Verena Gütlich, Frankfurt/M.
Klaus Kallenbach, Wiesbaden

Ronald Nickel, Rüdesheim
Ingo Ottermann, Mainz
Bernd Reichenecker, Lipporn
Michael Trischler, Wiesbaden

Spender (01.08.2018 / 31.07.2019)

Unter Verweis auf die EU-DSGVO hat der Vorstand beschlossen, ab diesem Heft auf eine Spenderliste mit Namen und gespendetem Betrag zu verzichten.

Von 14 Mitgliedern sind insgesamt 1075 Euro eingegangen, von einer Institution weitere 1762 Euro.

Allen Spenderinnen und Spendern wird herzlich gedankt. Ihre Spenden kommen der Arbeit des Nassauischen Vereins für Naturkunde zugute.

Beiträge unserer Mitglieder

22. Naturkundetag auf der Landesgartenschau 2018 in Bad Schwalbach

Für den Besuch einer Gartenschau reichlich spät fand am 6. Oktober 2018 und somit ein Tag vor der Schließung der 22. Naturkundetag des Nassauischen Vereins für Naturkunde statt. Das mag mit ein Grund gewesen sein, dass die Anzahl der Teilnehmer trotz guten Wetters überschaubar war.

Wie üblich war der Vormittag Vorträgen gewidmet. Kurz nach 10:00 Uhr begrüßten im Alleesaal des Blauen Salons der Bad Schwalbacher Bürgermeister Martin Hußmann, der LGS-Geschäftsführer Michael Falk und der Vorsitzende des Nassauischen Vereins für Naturkunde Dr. Helmut Arnold die Teilnehmer. Es folgten die Vorträge von Herrn Dr. Dambeck „Naturkundliche Grundlagen und Besonderheiten in und um Bad Schwalbach“, von Herrn Wennemann „Nationale Verantwortung Bechsteinfledermaus“ – ein kooperatives Naturschutz-Großprojekt der Region für die biologische



Dr. Ehmke macht die Teilnehmer seiner Exkursion auf eine Besonderheit im Kurpark Bad Schwalbach aufmerksam, nämlich den Chinesischen Mammutbaum (*Metasequoia glyptostroboides*) oder wegen seiner rotbraunen Äste und alten Borke auch Chinesisches Rotholz genannt; die für diese Pflanze typischen Zapfen sind eiförmig bis kugelig und bis zu 2,5 cm lang. Der sportliche, aber vielleicht nicht ganz interessierte Herr im Vordergrund mit Rückenansicht ist Herr Falk; Foto: Dr. B. Toussaint.

Vielfalt im Naturpark Rhein-Taunus“ und von Herrn Falk „Planung und Realisierung der Landesgartenschau 2018 in Bad Schwalbach“.



Die Teilnehmer der naturkundlichen Exkursion im Röthelbachtal genießen zum Abschluss des Naturkundetags 2018 im „Landhaus Taunus“ Schmalzbrot und regionalen Abpfelwein; Foto: Bedienung im „Landhaus Taunus“.

Nach dem Mittagessen im Restaurant Fontana im wieder eröffneten Hotel Eden Parc stand der Besuch der herbstlichen Landes-

gartenschau an, der Eintrittspreis war dank kluger Verhandlung von 17 Euro auf 10 Euro reduziert. Unser 2. Vorsitzender Dr. Ehmke führte eine naturkundliche Exkursion, als Botaniker machte er auf bemerkenswerte Kräuter und Bäume im Röthelbachtal aufmerksam, und Herr Falk wies als LGS-Geschäftsführer auf interessante Punkte hin.

Der Besuch der Landesgartenschau klang im „Landhaus Taunus“ aus. In diesem Gartenschau-Bauernhof, einem der zuspruchstärksten Anziehungspunkte der Landesgartenschau, konnten die Besucher regionale und bedrohte Tierrassen erleben, das Landleben ein bisschen kennenlernen und die Produkte der Gegend probieren, wie insbesondere Käse und Apfelwein.

Dr. Benedikt Toussaint

Raus zu den Frühjahrsblühern! Botanische Exkursion zur ersten Blüte im Park von Haus Monrepos, Geisenheim

Am 30. März 2019 fanden sich über 30 Personen am Haus Monrepos ein, um unter der Führung von Dr. Wolfgang Ehmke Näheres über diese prachtvolle Villa und die umfangreiche Pflanzenwelt ihres Parks zu erfahren. Zunächst schilderte Frau Prof. Hottenträger von der Hochschule Geisenheim University die Geschichte des Hauses, das ursprünglich von einer kleinen Sternwarte gekrönt war, die im Krieg zerstört wurde. Die Gestaltung des Parks erfuhr im Laufe der Zeit verschiedene Änderungen. Bemerkenswert ist, dass die Gärtner viele Steine und Platten in verschiedenen Formen und Farben selbst gegossen haben.

Beim Rundgang konnten zahlreiche blühende Zwiebelgewächse (Geophyten) entdeckt werden. Aber auch die Bäume und Sträucher waren teilweise bereits gut anzusprechen. Dazu gab Herr Prof. von Birgelen von der Hochschule fachkundige Erläuterungen. Unter den vielen exotischen Baum-

riesen ragten ein asiatischer Mammutbaum (*Metasequoia glyptostroboides*) und ein amerikanischer Mammutbaum (*Sequoiadendron giganteum*) besonders hervor. Letzterer hatte sogar die Zeit des 2. Weltkrieges unbeschadet überstanden, als fast alle Gehölze gerodet und der Park in ein Gemüsefeld umgewandelt worden war.

Bei den bodenbewohnenden Pflanzen war die erste Blüte von Krokussen, Winterlingen und Schneeglöckchen schon vorbei – der Klimawandel mit seinen mildereren Wintern zieht die Blühtermine immer weiter vor. Dennoch konnten viele Geophyten und andere Blühpflanzen bewundert werden, z. B. der Schneestolz (*Scilla luciliae*), der Sibirische Blaustern (*Scilla siberica*) – ein irreführender Name, denn die Pflanze stammt nicht aus Sibirien, sondern aus Südrussland –, die hellblaue Puschkinie (*Puschkinia scilloides*), der Acker-Gelbstern (*Gagea villosa*), das Frühlings-Nabelnüsschen (*Omph-*

lodes verna) und viele andere. Die Tulpen waren noch nicht erblüht. Wir konnten nur eine verfrühte Stern-Tulpe (*Tulipa tarda*, Heimat Kirgisistan) entdecken. Auch die braungestreiften Blätter von Greig's Tulpe (*Tulipa greigii*) waren schon zu sehen.

Der 2. Vorsitzende des NVN, Dr. Wolfgang Ehmke, konnte zahlreiche Fragen der Teilnehmenden beantworten. Auch der Vorsitzende der Bürgerstiftung Unser Land! Rheingau und Taunus, Prof. Klaus Werk als Mitveranstalter, freute sich über das große Interesse.

Dr. Wolfgang Ehmke



Botanische Exkursion am 30. März 2019 im Park von Monrepos, Geisenheim; Foto: Carola Pfützner, Taunusstein.

Das digitale Gesicht des Nassauischen Vereins für Naturkunde: die neue Webseite

Bereits seit dem Jahr 2000 ist der Nassauische Verein für Naturkunde im Internet präsent. Über all diese Jahre wurde der Internet-Auftritt von Herrn Geller-Grimm gepflegt. Unter der einprägsamen Adresse www.naturkunde-online.de fanden sich zahlreiche Dokumente und Informationen.

Für die Neugestaltung der Webseite hat der Vorstand des Vereins professionelle Hilfe für das Design und die technische Umsetzung in Anspruch genommen. Entstanden ist eine Seite, die mit moderner Technologie in einem zeitgemäßen und attraktiven Layout aktuelle Informationen über den

Verein, seine Geschichte und seine Aktivitäten bereitstellt. Alle Bereiche sind durch das Menü in der Kopfzeile jederzeit erreichbar, so zum Beispiel die Hinweise auf Veranstaltungen im laufenden Programm oder auf die Mitteilungen. In der Fußzeile stehen zusätzlich Verweise auf Seiten, die auf jeder Webseite verfügbar sein müssen, wie das Impressum und die Datenschutzerklärung.

Die bisherige Seite verwendete eine traditionelle Technologie, wie sie seit den 1990er-Jahren eingesetzt wurde. Dabei liegen auf dem Server fertige Dokumente, sogenannte statische Seiten, die bei einem

Aufruf ihrer Adresse an den Browser auf dem Computer des Benutzers ausgeliefert werden, der sie dann anzeigt. Dazu muss der Autor die Seiten im HTML-Code erstellen und auf dem Server abspeichern. HTML steht für „Hyper Text Markup Language“. Dies ist die Auszeichnungssprache, die von allen Webseiten verwendet wird, um Überschriften, Verweise (Links), Tabellen usw. zu kennzeichnen.

Jetzt kommt ein Content Management System („Programm zur Verwaltung von Inhalten“, kurz CMS) zum Einsatz. Ein solches CMS erstellt dynamische Seiten. Dies bedeutet, dass beim Aufruf einer Seite durch den Browser das CMS auf dem Server die Seite neu zusammenbaut und dann an den Browser ausliefert, der sie darstellt. Zusätzlich kommt noch die Programmiersprache JavaScript zum Einsatz, mit der sich die Darstellung der Seite ändern kann, ohne dass eine neue Anfrage an den Server erforderlich wird. Dies passiert zum Beispiel bei unserer Seite, wenn der Benutzer einen Menüpunkt auswählt und dann ein Untermenü erscheint.

Diese Technologie ermöglicht auch die Suche in allen Seiten des Internetauftritts. Unter „Suche“ gibt der Benutzer einen bestimmten Begriff ein. Das CMS-Programm auf dem Server sucht in allen Texten nach diesem Begriff und stellt als Ergebnis die Verweise auf alle Seiten, die den gesuchten Begriff enthalten, auf einer neuen Seite zusammen.

Ein wesentlicher Vorteil dieses neuen Systems ist die vereinfachte Pflege der Seite. Das CMS bietet eine Benutzeroberfläche, bei der sich der verantwortliche Redakteur anmeldet, um neue Seiten anzulegen und vorhandene Seiten zu aktualisieren. Dazu sind keine besonderen Vorkenntnisse, insbesondere keine Kenntnisse über HTML, nötig. Um eine neue Seite anzulegen, stehen verschiedene Bausteine zur Auswahl, zum Beispiel „Text“ und „Bild und Text“. Der Redakteur braucht nur den Text einzuge-

ben und ein Bild in passender Größe auszuwählen und in dem System abzuspeichern. Das CMS speichert die einzelnen Bausteine in einer Datenbank ab und baut daraus „auf Bestellung“ bei jedem Aufruf die passende Seite zusammen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass alle Seiten einheitlich gestaltet sind und bestimmte Bausteine, z. B. Kopf- und Fußzeile, überall erscheinen.

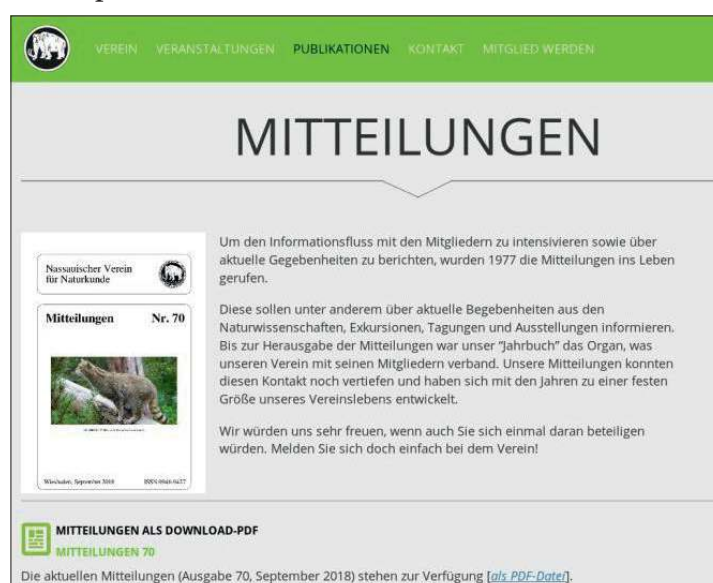


Abbildung 1: Ausschnitt aus der Seite „Mitteilungen“ (Bildschirmfoto).

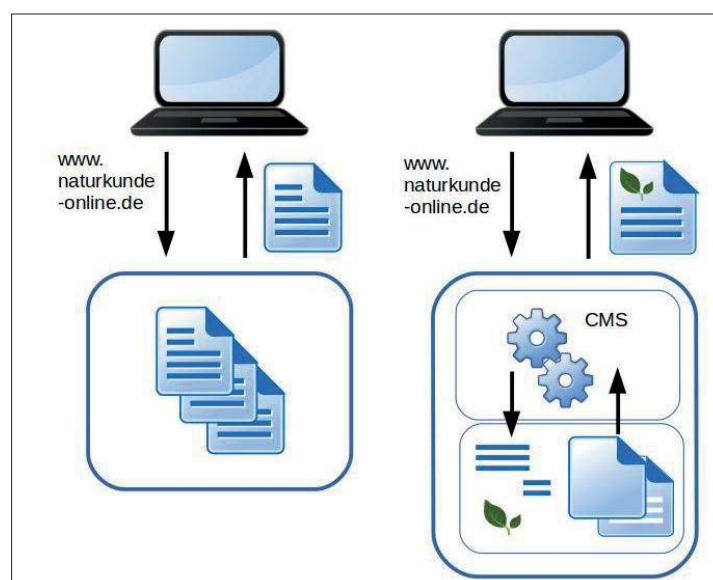


Abbildung 2: Statische Webseiten (links) und dynamische Webseiten (rechts).

Mit wenig Aufwand kann die Webseite aktuell gehalten und zum Beispiel die nächste

Veranstaltung angekündigt werden. Sehen Sie sich bitte die Seite unter www.naturkunde-online.de an und geben Sie uns Rückmeldungen, was Ihnen gefällt oder was wir besser machen sollen. Die neue Webseite

te wird in den nächsten Jahren das Gesicht des Nassauischen Vereins für Naturkunde im Internet sein.

Dr. Esther Mietzsch

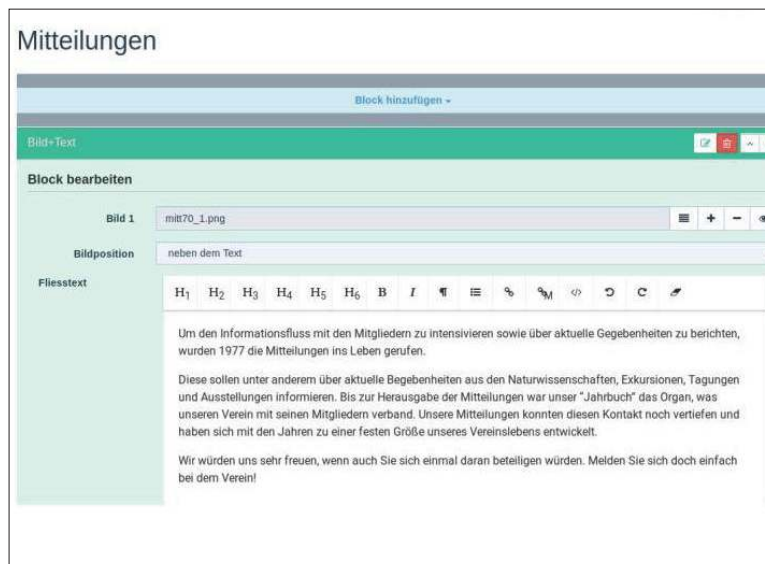


Abbildung 3: Benutzeroberfläche zum Bearbeiten der Seite „Mitteilungen“.

Gemeinsame geologische und botanische Exkursion von RGN und NVN in Rheinhessen

Am 25. August 2018 führte die gemeinsame Exkursion von RGN und NVN unter der Leitung von Herrn Alexander Streb (Geologie) und Hans-Jürgen Dechent (Botanik) unter dem Motto „Rheinhessen – Von Austern und Wildbienen“ zu drei herausragenden Exkursionszielen in Rheinhessen:

1. zum Strandbad der Sinne in Eckelsheim, einem 1,6 km langen Rundweg mit ausführlichen Informationen über Geologie und Botanik von Perm und Tertiär; einem tertiären Strand wird hier nachgespürt,
2. zum Geotop „Zeilstück bei Alzey-Weinheim“ mit fossilen Austernbänken und Sand, der zu einem der ältesten Ablagerungen der Alzey-Formation gehört und den ursprünglichen Küstenverlauf kennzeichnet,



Schale der fossilen Auster *Pycnodonte callifera*; Foto: H. Arnold.

3. zum Geotop „Neumühle bei Falze-Weinheim“, der die Walthersche Faziesregel dokumentiert. Danach können sich grundsätzlich nur solche Facies überla-

gern, die in der Gegenwart nebeneinander zu beobachten sind.

Die inhaltsreiche Exkursion endete bei schönem Wetter in der Poppenschänke bei bester Stimmung.

Die jährlichen gemeinsamen Exkursionen von RNG und NVN entwickeln sich zu einer schönen Tradition.

Dr. Helmut Arnold



Faszinierte Exkursionsteilnehmer lauschen den Erläuterungen des Geologen;
Foto: H. Arnold.

Exkursion zu Orchideen im Goldsteintal

Am 19. Mai 2018 führte Dr. W. Ehmke eine Botanische Exkursion zu Orchideen im Goldsteintal bei Wiesbaden-Rambach, die in Verbindung zur Orchideen-Ausstellung



Herr Dr. Ehmke und seine zahlreichen Interessierten; Foto: H. Arnold.



Brand-Knabenkraut (*Neotinea ustulata*); Foto: H. Arnold.

im Museum stand. Zahlreiche Orchideen, wie hier das sehr seltene Brand-Knabenkraut (*Neotinea ustulata*) und die saprophy-



Die Vogel-Nestwurz, eine saphrophytische Orchidee (*Neottia nidus-avis*); Foto: H. Arnold.

tische Vogel-Nestwurz (*Neottia nidus-avis*), konnten, mit sachkundigen Erläuterungen, beobachtet werden. Den zahlreichen Teilnehmern war nicht bekannt, dass diese Exkursion im Vorfeld wegen einer vermeintlichen Orchideen-Gefährdung scharf kritisiert wurde; zum Glück vergeblich! Alle Teilnehmer verhielten sich – trotz der beachtenswerten Zahl –, wie es bei unseren Exkursionen üblich ist, diszipliniert. Ich war so fasziniert von dieser Exkursion, dass ich am folgenden Wochenende diese Tour wiederholte – traumhaft!

Dr. Helmut Arnold

Führung zu den Wiesbadener Thermalquellen

Am 15. August 2018, in der Weinwoche, führte Dr. Georg Mittelbach erneut zu den „Thermalquellen Wiesbadens“. Seine überaus kompetenten fachlichen Erläuterungen

zu diesem klassischen Thema des Vereins fanden sehr großes Interesse.

Dr. Helmut Arnold



Dr. Mittelbach mit Exkursionsteilnehmern am Kochbrunnen; Foto: H. Arnold.

„Landwirtschaft vor Ort“ – eine geführte Radtour

Am 23. Juni 2018 erradelten wir mit Dr. Reinhardt und Dr. Vorderbrügge „Landwirtschaft vor Ort“ um Wiesbaden. Die Teilnehmer starteten am samstäglichen Wochenmarkt und fuhren in einer Südkurve über besonders wertvolle Ackerböden am

Ostfeld vorbei zur Domäne Mechthildshausen und zur Imkerei Kusterer, um schließlich – nach konventionell bewirtschafteten Flächen – beim Scholzenhof anzukommen. Der Betriebsleiter Herr Kranz stellte den Hof vor, der sehr bürgernah produziert,

und berichtete u. a. von Schwierigkeiten, die Humusbilanz in einem viehlosen Betrieb auszugleichen. 40 interessante Kilometer la-



Die beiden Organisatoren Dr. Tilly Reinhardt und Dr. Thomas Vorderbrügge (links). Mitten drin in der ökologischen Landwirtschaft (rechts); Fotos: H. Arnold.

gen bei der Ankunft am Staatstheater hinter uns.

Dr. Helmut Arnold



Kurz gemeldet

Jährliches wechselseitiges Treffen der Rheinischen Naturforschenden Gesellschaft und des Nassauischen Vereins für Naturkunde

Die RNG und der NVN verabreden jährlich ein wechselseitiges Treffen mit einem fachlichen und gemütlichen Teil.

Ende 2018 verabredeten wir uns im Archiv des geowissenschaftlichen Institutes in

Mainz. Prof. Kaus und Prof. Grimm zeigten uns hier die wertvolle Sammlung. In einer gemeinsamen Runde freuten wir uns anschließend über ein doch erfolgreiches Jahr!

Dr. Helmut Arnold



Backenzahn eines eiszeitlichen Mammuts; Foto: H. Arnold.



Danach der gemütliche Teil: ein alter trockener Wein-Jahrgang, das passt fast zum Alter der Fossilien; Foto: H. Arnold.

Einladung / Programm

**zum 23. Naturkundetag des Nassauischen Vereins für Naturkunde
am 28. September 2019 in Villmar**

Thema: Lahnmarmor – Wissenschaft, Geschichte und Praxis

Tagungsort: Lahnmarmor-Museum, 65606 Villmar, Oberau 4

10:00 Uhr Dr. H. Arnold (NVN) und R. Conrads (LMM): Begrüßung

10:15 Uhr Prof. Dr. H. Flick: Geologie der Lahnmulde und des Lahnmarmors

Kaffeepause

11:15 Uhr R. Conrads: Zur Geschichte des Museums mit anschließender Führung

Mittagspause: einfache Gerichte im Museum oder Rucksackverpflegung

13:30 Uhr Exkursion: Unica-Naturdenkmal (Prof. Dr. H. Flick und ggf. Teilnehmer von vor Ort)

15:15 Uhr Besuch bei Steinmetzbetrieb Bellroth-Schneider (Villmar); letzter Lahnmarmor-bearbeitender Betrieb vor Ort

ca. 16:30 Uhr Ende der Veranstaltung

Der Geopark Westerwald-Lahn-Taunus wurde eingeladen, sich an der Veranstaltung zu beteiligen. Programmänderungen sind daher möglich.

Anmeldung: bis 20. September 2019 bei Dr. H. Arnold
Telefon: 0171 2896239
E-Mail: dr.h.arnold@gmx.net

Eintrittsgelder werden vom Verein übernommen.

Rucksackverpflegung oder einfache Essensversorgung im Museum möglich.

Anreise Bahn:

7:36 Uhr ab Wiesbaden Hbf., RB 21, Gl. 10
8:41 Uhr an Limburg (Lahn)
9:23 Uhr ab Limburg (Lahn), RD 45, Gl. 5
9:37 Uhr an Villmar

Abreise Bahn / Bus:

17:23 Uhr ab Villmar, RD 45
17:36 Uhr an Limburg (Lahn)
17:54 Uhr ab ZOB Süd Limburg (Lahn)*
18:55 Uhr an Wiesbaden Hbf.

* Schnellbus X 72, zw. Bhf. Limburg und ZOB 5 Min. Fußweg

PKW: Über BAB A3 (Frankfurt - Köln), Abfahrt Limburg Süd, oder über B 49 (Limburg - Wetzlar), Abfahrt Runkel. Am Museum bestehen Parkmöglichkeiten.

Vereinsinformationen: www.naturkunde-online.de

Einladung zur Mitgliederversammlung 2020

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Vereinsmitglieder,

der Vorstand lädt Sie herzlich zur Mitgliederversammlung 2020 für Donnerstag, den 19. März 2020, 19:00 Uhr, Vortragssaal des Museums Wiesbaden, ein.

Vor Beginn der Versammlung findet ab 18:00 Uhr eine Führung durch die Ausstellung „Auf Staatsbesuch im Insektenreich“ statt.

Tagesordnung der Mitgliederversammlung 2020

1. Begrüßung
2. Genehmigung des Protokolls der Mitgliederversammlung 2019 (vgl. Mitteilungen 71)
3. Jahresbericht
4. Kassenbericht
5. Bericht des Schriftleiters
6. Bericht der Kassenprüfer
7. Entlastung der Schatzmeisterin und des Vorstandes
8. Neu- und Zuwahlen gem. §§ 8 und 9 der Vereinssatzung
9. Satzungsänderung betr. Datenschutz; Antragstext in den Mitteilungen 71
10. Anträge (sind 4 Wochen vorher beim Vorstand einzureichen)
11. Verschiedenes

Antrag zur Änderung der Vereinssatzung

Das Vereinsregister hat unsere Satzungsänderung, beschlossen auf der MV 2019, aus formalen Gründen nicht akzeptiert; vor allem seien die Mitglieder nicht rechtzeitig vorab über diesen Antrag inhaltlich informiert worden.

Wir wollen dieses Versäumnis heilen, indem der Vorstand auf der kommenden Mitgliederversammlung 2020 am 19. März den gleichen Antrag erneut stellt. Er lautet:

Antrag zur Änderung der Vereinssatzung

Antragsteller: Vorstand; Beschluss vom 23. 10. 2018

Datenschutz in der Vereinssatzung § 11 (neu)

§ 11 Datenschutz

Abs. 1

„Der Datenschutz im Verein bezieht sich auf das Erheben, Verarbeiten Speichern, Verändern, Übermitteln, Sperren und Löschen von personenbezogenen Daten. Der Umgang mit diesen Daten ist nur zulässig, wenn er für die Erfüllung der Vereinszwecke erforderlich ist. Der Verein darf die ihm bekannten Daten nur im Rahmen des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) oder der EU-Datenschutz-Grundverordnung (BDSGVO) nutzen. Diese Bestimmungen können nicht per Satzung eingeschränkt werden“.

Abs. 2

„Der Vorstand ist zuständig für den Schutz der für Vereinszwecke gespeicherten personenbezogenen Daten des Vereins.“

Folgeänderungen...aus § 11 alt wird § 12 neu usw.

Begründung:

Die EU-Datenschutz-Grundverordnung trat am 24. Mai 2016 in Kraft und ist ab dem 25. Mai 2018 verbindlich anzuwenden; auch in unserem Verein.

Sie hat den Schutz personenbezogener Daten zum Gegenstand und legt fest, dass derartige Daten nur nach Treu und Glauben für festgelegte Zwecke und mit Einwilligung der Betroffenen oder auf einer gesetzlichen Grundlage verarbeitet werden dürfen. Es gilt somit, natürliche Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten zu schützen.

Im Verein ist für die Einhaltung dieser Vorschriften der Vorstand zuständig. Ein Datenschutzbeauftragter ist erst erforderlich, wenn **mindestens 10 Personen** ständig mit der Verarbeitung personenbezogener Daten beschäftigt sind (§38 Bundes-Datenschutzgesetz). Das ist beim Nassauischen Verein für Naturkunde mit satzungsgemäß maximal 9 Mitgliedern (§ 9 Abs. 1 Satzung) ausgeschlossen. Zurzeit besteht der Vorstand aus 7 Mitgliedern.

Dr. Helmut Arnold

Aufruf zu Spenden

Wir möchten an alle Mitglieder appellieren, wenn irgend möglich zusätzlich zum Mitgliedsbeitrag durch Spenden unser Budget aufzubessern. Unsere hauptsächlichsten Ausgaben erfolgen für den Druck des Jahrbuches, der Mitteilungen, der Programme, den Versand und Veranstaltungen. Diese Ausgaben sind bisher nur bezahlbar mit Hilfe von Zuwendungen der Stadt Wiesbaden und zeitweisen projektbezogenen Zuschüssen, der Stiftung Hessischer Naturschutz, der Stiftung „Initiative und Leistung“ der Nassauischen Sparkasse sowie der Badischen Beamtenbank zusätzlich zu den Mitgliedsbeiträgen und Spenden einzelner Personen und Institutionen.

Nicht zuletzt kommt die Neupräsentation den Naturhistorischen Sammlungen des Museums Wiesbaden auf uns zu, wofür wir uns auch finanziell engagieren sollten. Wir bitten hierzu um Ihre Spende auf das IBAN-Konto DE87510500150100001144 (BIC NASSDE55XXX) unter dem Stichwort „Projekte“ und Angabe Ihres Namens in der Rubrik „Verwendungszweck“ wegen der Zusendung der Spendenbescheinigung.

Aufruf an die in Wiesbaden wohnenden Vereinsmitglieder (Meldung von Baugruben)

Bitte melden Sie sofort an das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (Telefon 0611/6939-0), unter Angabe der Straße, wenn irgendwo in Wiesbaden eine neue Baugrube ausgehoben wird. Vielen Dank für die Mitarbeit.

Aufruf an alle Vereinsmitglieder (E-Mail-Adressen)

Um ein Informationssystem für kurzfristige Mitteilungen aufbauen und digitale Dokumente austauschen zu können, werden alle E-Mail-Nutzer dringend gebeten, ihre E-Mail-Adresse beim 1. Vorsitzenden Dr. Helmut Arnold (dr.h.arnold@gmx.net) anzugeben. Vielen Dank für die Mitarbeit. Unser Adressbuch enthält jetzt knapp über 100 Adressen.

Wiesbadener Kurier vom 2. Juli 2019



Gesteine des Schiefergebirges

Geologische Wanderung rund um Schloss Vollrads

RHEINGAU-TAUNUS (red). Die Bürgerstiftung „Unser Land“ und der Nassauer Verein für Naturkunde bieten am Samstag, 13. Juli, eine drei- bis vierstündige Wanderung mit Informationen und Ausführungen zur Erdgeschichte und Geologie an. Die Exkursion führt rund um die Landschaft von Schloss Vollrads im Rheingau. Im Fokus steht die Landschaftsentwicklung der jüngeren Erdgeschichte sowie das Naturschutzgebiet „Vollrads Wäldchen“. Geologisch gesehen liegt die Landschaft um Schloss Vollrads auf der „Grenzlinie“ des rheinischen Schiefergebirges zum Mainzer Becken. Dort finden sich Gesteine des Schiefergebirges (Quarzit und untere Schiefer) sowie ehemalige Meeresablagerungen der Quartärzeit (Kies und Sand). Der Landschaftsgestalter der jüngeren Erdgeschichte (Eiszeitalter) war der Rhein: Im

Wechsel von Ausräumungen der geologisch weichen Schichten und Ablagerungen entwickelte sich die heutige Landschaft. Die Teilnehmer können zerriebenes Material aus dem Flussbett entdecken, das als feiner Staub die Landschaft in den Hochzeiten der Kaltphasen verkleidete.

Das nördlich von Schloss Vollrads gelegene Naturschutzgebiet „Vollrads Wäldchen“ ist eines der ältesten Naturschutzgebiete Deutschlands. Auf 15 Hektar blieb ein ursprünglicher Wald erhalten, wie er wohl vor der Kultivierung des Rheingaus weite Flächen eingenommen hat.

Leiter der Führung ist Kurt Emde vom Geographischen Institut der Universität Mainz. Treffpunkt ist um 14 Uhr am Parkplatz am Schloss. Die Teilnahme ist kostenfrei, um eine Spende wird vor Ort gebeten.

Wiesbadener Kurier vom 16. Juli 2019

Rhein formte die Landschaft

Steine zeugen von früherem Verlauf des Flusses / Geologische Wanderung in Winkel

Von Stefanie Weiler

RHEINGAU-TAUNUS. Abgerundete Steine sind in der Umgebung von Schloss Vollrads zu finden, Zeugen davon, dass hier einst der Rhein entlangfloss, wie Kurt Emde vom Geographischen Institut der Universität Mainz den über 60 Teilnehmern einer geologischen Wanderung erläuterte. Die Bürgerstiftung „Unser Land“ und der Nassauer Verein für Naturkunde hatten den Wissenschaftler, der auf Landschaftsentwicklung und Bodenkunde spezialisiert ist, zu der Wanderung eingeladen. Emde führte die Gruppe von Schloss Vollrads zu einer ehemaligen, inzwischen wieder verfüllten Kiesgrube oberhalb des Schlosses. Wie es dort zu Zeiten des Kiesabbaus ausgesehen hat, zeigte Emde den Wanderern auf einem Foto, auf dem Ablagerungen zu erkennen waren, die sich noch heute in der Umgebung finden.

Fluss war der Hauptlandschaftsgestalter

Abgerundete Steine, die auf dem Transport durch einen Fluss entstehen, aber auch ovale, lange Steine, für deren Entstehung ein Binnenmeer gesorgt habe, finden sich noch immer in der Umgebung. Der Hauptlandschaftsgestalter der Gegend in der jüngeren Erdgeschichte war der Rhein und dieser floss früher auch hier oben entlang“, klärte Emde auf. Rund



Warum es in der Umgebung von Schloss Vollrads abgerundete und ovale lange Steine gibt, erklärt Kurt Emden den Wanderern. Foto: Heinz Margielsky

8000 Jahre habe der Ur-Rhein gebraucht, um die Landschaft zu formen.

Die ovalen, flachgezogenen Steine ließen sich aber nicht auf den Rhein zurückzuführen, vielmehr habe ein Binnenmeer innerhalb von vielen Millionen Jahren gleich zwei Mal entlang der Grenzlinie des rheinischen Schiefergebirges zum Mainzer Becken hin für ihre Entstehung gesorgt. Durch die Ausräumung der geologisch weichen Schichten sowie Ablagerungen habe sich die Umgebung verändert. Feines Material, der sogenannte Löss, aus dem

Flussbett des Ur-Rheins verkleidete schließlich die Gesteinsschichten.

Gespannt lauschten die Teilnehmer den Ausführungen des Experten und waren teils sichtlich überrascht davon, dass zu ihren Füßen einst Wellen brandeten. Auch das Ehepaar Reif aus Taunusstein folgte aufmerksam den Ausführungen. Heinrich Reif hat in Mainz selbst Geografie und Biologie studiert. „Trotzdem ist auch für mich viel Interessantes und Neues dabei, man kann einiges auffrischen“, freute sich der ehemalige Lehrer, während es für die Grup-

pe weiter in Richtung des Vollradser Wäldchens ging. Auch dieses war thematischer Teil der Wanderung, die teils entlang des Lehrpfads verlief. „Das Vollradser Wäldchen ist eines der ältesten Naturschutzgebiete. Auf einem Abschnitt von rund 15 Hektar ist hier noch ein ursprünglicher Wald erhalten“, so Emde.

Zwei- bis dreimal im Jahr biete die Bürgerstiftung solche und ähnliche Exkursionen an“, erklärte der Vorsitzende Professor Klaus Werk. „Im Zentrum steht für uns dabei, den Menschen die Kulturlandschaft näherzubringen.“

Auf Staatsbesuch im Insektenreich

Kabinettausstellung

22. September 2019 – 22. März 2020

Die Kabinettausstellung führt in das komplexe Thema der Insektenstaaten ein. Uns Menschen sind unterschiedlichste Staatsformen geläufig und nur wenigen davon vertrauen wir uns gerne an. Eine bewusste Entscheidung für oder gegen eine bestimmte Form der arbeitsteiligen Gemeinschaft findet in der Natur dagegen selten statt.

Soziales Verhalten ist von unterschiedlichen Tierarten bekannt. Staatenbildung ist im Tierreich dagegen selten. Unter den

Insekten stehen Honigbienen, Termiten und Ameisen im Fokus der Ausstellung. Und tatsächlich gibt es Lebensräume, die von diesen Tieren dominiert werden. In ihren Gemeinschaften lassen sich auch heute noch erstaunliche Entdeckungen machen. Wie kommunizieren die Individuen untereinander, wie ernähren sie sich? Wer dient ihnen und wer bedroht ihre Existenz?

Museum Wiesbaden



Honigtopfameisen, Modell; Foto: Museum Wiesbaden / Bernd Fickert.

Mit fremden Federn

Die Herstellung von Federschmuck ist aus vielen Regionen der Welt bekannt. Die Vogelfamilien, von denen die verwendeten Federn stammen, unterscheiden sich dabei von Region zu Region. Wie Federn von unterschiedlichen Kulturen der Welt genutzt wurden und welche Vogelarten begehrte Federn besitzen, zeigen die Naturhistorischen Sammlungen in einer großen Sonderausstellung noch bis 8. März 2020.

Auf 700 Quadratmetern bietet die Ausstellung *Mit fremden Federn* in drei Sälen Exkursionen zu fünf Kontinenten an, ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf Südamerika. Neben dem farbenprächtigen Federschmuck Südamerikas und dem für modische Kreationen verwendeten Schmuck der Paradiesvögel beeindruckt die Nutzung von Federn auch für kultische Objekte in Afrika. Aus Europa finden sich Alltagsgegenstände zu speziellen Themen wie der Jagd und der Symbolik von Federn bis zu aktuellen Hutdesigns. Die Ausstellung präsentiert über 300 Exponate – neben seltenen und exzellenten Vogelpräparaten auch bisher noch nicht gezeigte ethnologische Zeugnisse.

Vogelfedern sind Allround-Künstler. Sie schützen vor extremen Temperaturen, vor strömendem Regen und dienen der Kommunikation. Ohne Federn können Vögel nicht fliegen. Im Laufe der Evolution haben

sich zahlreiche Variationen an Formen und Farben entwickelt. Sie ermöglichten eine erfolgreiche Verbreitung der gefiederten Lebewesen auf allen Kontinenten und in allen Lebensräumen mit mehr als zehntausend Arten. Hat ein Vogel eine Feder verloren, landet sie schnell als Schmuckstück im Haar oder am Hut. Wann Menschen begannen, sich mit Federn zu schmücken, ist nicht belegt. Dazu ist die Menschheitsgeschichte zu alt und die Natur der Feder zu vergänglich. Der Gebrauch von Federn ist dagegen aus vielen Kulturen der Welt und seit Jahrhunderten bekannt. Von Nutzen



Ausstellungsansicht zur Ausstellung „Mit fremden Federn“; Foto: Museum Wiesbaden / Bernd Fickert.

sind sie als wärmende Decken, als Teil von Spiel- und Sportgeräten oder als Schreibfedern. Vor allem haben kulturelle Bedeutungen, wechselnde Moden und unterschiedliche Verfügbarkeit von Federn eine formenreiche und farbenprächige Vielfalt

an Kopfschmuck- und Kleidungsstücken hervorgebracht.



Nacktgesichthokko und Kopfschmuck der Piaroa aus Venezuela – Sammlung Museum Wiesbaden und Sammlung Werner Hammer; Foto: Museum Wiesbaden / Bernd Fickert.

In der Ausstellung *Mit fremden Federn* vereinen sich Kunst und Natur mit der Welt indigener Kulturen, in denen Federarbeiten eine herausragende Rolle spielen. Die Ausstellung stellt Federschmuck und kulturelle Erzeugnisse verschiedenster Regionen vor, darunter Masken, Kopfbedeckungen und Armschmuck. Diese werden ergänzt durch Vogelpräparate der Arten, die als Quelle dienten. Das Gefieder von Aras oder Paradiesvögeln war begehrter Bestandteil von Federschmuck. In den Tropen werden besonders farbenprächtige und auffällige Vogelfamilien genutzt, darunter Kotingas und Tangaren in Südamerika, Paradiesvögel in der Australis oder Perlhühner in Afrika. Papageienfedern finden überall Zuspruch. In Südamerika sind besonders die Federn der Aras, in Asien die der Pfauen und Fasanen und in Australien die der Kakadus gefragt. Auch die Federn domestizierter Haushühner finden sich im Schmuck zahlreicher Kulturen wieder. Im Alltag findet und fand Federschmuck jedoch nicht nur dekorativen Nutzen. Er wird verwendet bei Feierlichkeiten und rituellen Handlungen, darunter Initiationsriten, kann die Zugehörigkeit zu Gruppen signalisieren und gibt Auf-

schlüsse über den Rang seines Trägers oder seiner Trägerin. Eine Vielzahl an Beispielen liefern Leihgaben aus der Sammlung Werner Hammer, die einzelne indigene Gruppen Südamerikas vorstellen, darunter die WaiWai, Wayana Aparai, Karajá, Kayapo, Munduruku oder Jivaro.

Kolonialismus und Restitution werden ebenfalls in der Schau thematisiert. Bereits im frühen 19. Jahrhundert gelangten Federarbeiten auch nach Wiesbaden – als Handelsgut, Geschenke und Forschungsgegenstände. Die Naturhistorischen Sammlungen beherbergen seitdem eine kleine, aber exzellente ethnologische Sammlung, die Südamerika mit Federarbeiten fokussiert und für die Ausstellung durch Leihgaben ergänzt wurde.

Fritz Geller-Grimm, Kurator der Ausstellung: „*Die Vielfalt der Natur, ihrer Lebensräume und Arten werden ebenso bedrängt wie die Vielfalt menschlicher Kulturen und deren Lebensweisen. Davon zeugen in besonderem Maße historische Sammlungen, die einen Blick in eine Welt ermöglichen, die so bereits verloren gegangen ist. Das Museum ist ein Ort für Entdeckungen, zur Entwicklung eines Interesses und Förderung von Respekt gegenüber dem Anderssein. Federarbeiten sind in diesem Zusammenhang ein besonderer Schatz und es ist zu hoffen, dass sowohl die Natur als auch die kulturelle Nutzung durch den Menschen eine Zukunft erleben dürfen. Die aktuelle Diskussion um Kolonialismus und Restitution auch von ethnologischen Objekten ist notwendig und hilft, ein größeres gegenseitiges Verständnis aufzubauen. Sie darf aber nicht davon ablenken, dass ethnologische Exponate nicht alleine ihrer Besonderheit oder Eleganz wegen gesammelt wurden. Sie sind ebenfalls Botschafter von Kulturen, die bereits erloschen sind oder dringend auf Unterstützung angewiesen sind.*“

Die Ausstellung lädt Besucherinnen und Besucher ein zu einer Reise durch die Kulturen Südamerikas, mit Exkursen nach Nord-

amerika, Australien, Afrika, Asien und Europa. Ein Raum widmet sich darüber hinaus auch den historischen Methoden zur Jagd auf Vögel. Weiterhin veranschaulichen zwei Dioramen den Lebensraum der Vögel in Neuguinea. Mitmachstationen für Klein

und Groß stellen spielerisch die Vielfalt der Nutzung von Federn vor.

Zur Ausstellung ist der Katalog *Mit fremden Federn–Borrowed Feathers* erschienen (7 €).

Museum Wiesbaden

Schiefer: Gestein des Jahres 2019

Schiefer ist schon seit der Antike ein beliebter Werkstoff, nach ihm wurden ganze Gebirgszüge benannt

Schiefertafel und Schiefergriffel, mit denen sich noch bis in das letzte Jahrhundert hinein Generationen von Schulkindern an Buchstaben und Zahlen ausprobierten, kennt man heute nur noch aus Museen.

Als edle und beständige Dacheindeckung wird das Gestein jedoch nicht so schnell zu verdrängen sein. Auch der Loreleyfelsen bei St. Goarshausen, der berühmte Schieferfelsen im UNESCO Welterbe Oberes Mittelrheintal, wird seine Bedeutung immer



behalten und hat schon Heinrich Heine inspiriert.

Schiefer wurde bereits im antiken Rom zum Decken von Dächern genutzt. Der Bedarf an dichten und haltbaren Dächern

aus Schiefer wuchs im Zuge der industriellen Revo-

lution allerdings so sehr, dass der Abbau in den deutschen Mittelgebirgen erheblich zunahm und ganze Gebirgszüge wie das Thüringer Schiefergebirge und das Rheinische Schiefergebirge nach dem dort vorkommenden Gestein benannt wurden. In Geoparks und Museen, wie etwa im Geopark Schieferland an der Grenze zwischen Thüringen und Bayern, werden geologische Verhältnisse, Gewinnung und Verarbeitung von Dachschiefern anschaulich demonstriert.

Schiefer gilt außerdem als ideales Material für Fußböden und Wände, da er sowohl Hitze- als auch Kälteresistenz mit Haltbarkeit und Ästhetik verbindet. Zudem ist er resistent gegen Umwelteinflüsse und Tau- und Salz und lässt sich leicht bearbeiten. Weiterhin werden ihm ein geringes Wasserauf-

nahmevermögen und hohe Druckfestigkeit zugesprochen.

Noch heute existieren in Oberfranken (Geroldsgrün), Hunsrück (Altlay) und dem Hochsauerlandkreis (Magog-Gomer-Bierkeller) Schieferbergwerke. In diesen und den Regionen früherer Schiefergewinnung ist die Landschaft geprägt durch Häuser mit Schieferdächern und -wandbehang.

Schiefer entstand in unseren Breiten überwiegend im Devon bis ins Unterkarbon hinein, also vor ca. 350 bis 400 Millionen Jahren, aus den Ablagerungen von Tonschlamm. Durch Druck verfestigte sich dieser zunächst zu Tongestein und wurde dann bei der späteren Gebirgsbildung durch seitlichen Druck aufgefaltet. Seine herausragendste Eigenschaft ist die sehr gute Spaltbarkeit entlang engständiger paralleler Flächen, den sog. Schieferungsflächen.

www.geoberuf.de/index.php/derbdg-2/gestein-des-jahres.html

Die Seelilie *Encrinus liliiformis* – Fossil des Jahres 2019

Wie in jedem Jahr gibt es auch 2019 ein Fossil des Jahres. Dieses Jahr ist es die Seelilie aus dem Muschelkalk, *Encrinus liliiformis*.

Trotz ihres deutschen Namens Seelilie handelt es sich hier nicht um eine Pflanze, sondern um ein Tier. Genauer gesagt um einen Stachelhäuter, einen Verwandten der Seeigel und Seesterne.

Sagenhaft

Encrinus liliiformis, der „Lilienstein“, war den Menschen schon früh aufgefallen. Genauso wie die Stengelglieder der Seelilien, die so genannten Trochiten (von griech. *tróchos*, Rad).

Die kleinen Stielglieder, aus denen sich die Stängel der Seelilien zusammensetzten, können in der älteren Abteilung des Oberen Muschelkalks im Germanischen Becken ge-

Kunstvoll gestaltete Hauswand in Ravengiersburg/OT Simmern; Quelle: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/93/Ravengiersburg%2C_Adler_aus_Dachschiefer.jpg

steinsbildend werden. Das Gestein wird als Trochitenkalk bezeichnet und stellt einen Spezialfall der Crinoidenkalke dar, der Kalke, die aus den Resten der Seelilien aufgebaut werden.

Die Regelmäßigkeit der Trochiten fiel den Menschen auf. Man konnte sich beim besten Willen nicht vorstellen, wie die Natur so etwas zustande bringen könnte. So entstanden Sagen, wie die von dem Apostel der Deutschen, St. Bonifatius, der aus Empörung über die Geldgier der Leute das Geld in eben diese Trochiten verwandelt habe. Oft werden die Trochiten auch als „Sonnenräder“ oder „Hexengeld“ bezeichnet.

Seelilien

Es dauerte, bis man die Natur der Trochiten erkannte. In der Mitte des 18. Jahrhunderts wurden die ersten lebenden Verwandten entdeckt. Heute leben noch etwa 25 gestielte

Gattungen, vornehmlich in der Tiefsee. Sie geben uns ein recht gutes Bild über die Art und Weise, wie *Encrinus liliiformis* gelebt hat. Seelilien leben fest am Meeresboden. Sie sind dort mit einem Stiel befestigt. Am oberen Ende befindet sich ein aus Plattenkränzen aufgebauter Kelch. Hier sitzt der Weichkörper des Tieres. Vom Kelch aus

zweigen sich 5 Arme ab, durch weitere Teilungen der Arme können 10- oder sogar 20-armige Kronen entstehen. An den Armen sitzen federartige Fortsätze, mit deren Hilfe das Tier Nahrung aus dem Wasser filtert.



Krone der berühmten Crinoide *Encrinus liliiformis* aus einem Muschelkalk-Steinbruch in Norddeutschland. Geowissenschaftliche Sammlung der Universität Bremen.

Das Muschelkalk-Meer

Auch im ehemaligen Muschelkalk-Meer sah es ganz ähnlich aus. Die Seelilien *Encrinus liliiformis* siedelten allerdings in flacheren Bereichen auf Hartgründen wie z. B. Austernbänken in 10 bis 20 m Tiefe. Der manchmal meterlange Stiel hielt die Kronen mit ihrem Filtrierapparat in der Meeresströmung, wo die Tiere ihre Nahrung herausfiltrieren konnten.

Seelilien führen ein recht friedliches Leben. Sie haben kaum Fressfeinde, und das dürfte auch im Muschelkalk-Meer nicht anders gewesen sein. Aber auch in diesem Paradies lauerte der Tod.

Oft finden sich regelrechte Ansammlungen fossiler Seelilien in den Gesteinen. Manchmal sind sie sogar im Zusammenhang. Da die Tiere nach ihrem Tod und der Auflösung der weichen organischen Teile wie die meisten Stachelhäuter rasch zerfallen, muss die Fossilisation recht rasch erfolgt sein. Stürme ermöglichen rasche Einbettung

Vor rund 240 Millionen Jahren zur Trias lag Mitteleuropa in den Subtropen. Im Sommer zogen Wirbelstürme von der Thetis, dem mittleren Ozean, her in das flache Muschelkalkmeer und wirbelten das Sediment auf. Feines Sediment aber kann das empfindliche Atmungssystem der Crinoiden lahmlegen und sie ersticken lassen. So kann ein einzelner Wirbelsturm zu einem Massensterben führen, wobei die toten Seelilien rasch von demselben Sediment zugedeckt wurden, das sie tötete. Dadurch konnten die Tiere in lebensexakter Erhaltung bis in unsere Zeit überliefert werden und geben uns einmalige Einblicke in die Welt vor 240 Millionen Jahren.

Trochitenkalke

Unter normalen Umständen zerfallen die Crinoiden, wie die meisten Stachelhäuter, rasch, wenn das Bindegewebe zerfällt. Dann verteilen sich ihre Skeletteile und können zu mächtigen Bänken zusammenschwemmt werden. So entstanden die Tro-

chitenkalke. Hier häufen sich die Trochiten sehr oft in Bänken, die durch fast fossilfreie Zonen getrennt werden.

Im Laufe der Diagenese wurden die Trochiten in massive Calcitkristalle umgewandelt. Ursprünglich waren sie nicht massiv, sondern hohl. In einem Zentralkanal, oft noch als Loch in der Mitte sichtbar, verliefen die Versorgungsgefäße der Seelilie. Die einzelnen Trochiten haben oft an ihren oberen und unteren Deckeln kleine Noppen und Aussparungen, so dass sie, bekannten Spielzeugbausteinen ähnlich, exakt ineinander passten. Das gab dem Stiel guten Zusammenhalt bei gleichzeitiger hoher Flexibilität.

Fundorte

Zu den klassischen, bereits seit dem 18. Jahrhundert bekannten Vorkommen von *Encrinus liliiformis* gehören der Elm in Niedersachsen sowie die Gegend um Hildesheim und Göttingen und das Weserbergland. In Süddeutschland wird im Jagsttal bei Crailsheim nach wie vor Trochitenkalk abgebaut.

<https://scilogs.spektrum.de/mente-et-maleo/die-seelilie-encrinus-liliiformis-fossil-des-jahres-2019/>

Der Boden des Jahres 2019: Kippenboden

Auch für 2019 gibt es wieder einen Boden des Jahres. Mit dem Kippenboden wurde ein anthropogener Boden ausgewählt, der besonders für die Rekultivierung ehemaliger Tagebaue in den Bergbaufolgelandschaften prägend ist.

Bergbau und die Folgen

Unser Hunger nach Rohstoffen hat oft sichtbare Folgen in der Landschaft. Ganz besonders die Tagebaue, aber auch Halden der Bergwerke fallen schnell ins Auge. Sie nehmen große Flächen in Anspruch. Hier wurden die natürlichen Böden abgetragen und zerstört. Ein sehr gutes Beispiel sind

die ehemaligen Tagebaue aus den Braunkohlerevieren.

Das begehrte Erz oder die Kohle sind meist nur ein vergleichsweise kleiner Teil der bewegten Massen. Ein großer Teil ist Abraum, der meist entweder auf die Halden oder wieder in den Tagebauen verkippt wird. Charakteristisch ist dabei die Zerstörung der ursprünglichen geologischer Ordnung, das Unterste wird regelrecht nach oben befördert. Eine Kippe entsteht.

Erst nach Beendigung der Bergbauaktivitäten können die oft riesigen, wüsten Flächen wieder renaturiert werden, denn sie sollen für die Natur und den Menschen als Lebensraum dienen. Auch die Bodenentwicklung kann erst jetzt wieder richtig einsetzen. Dabei muss diese oft wieder ganz von vorne anfangen, da der alte Boden komplett verschwunden und zerstört ist.

Kippenboden

Kippenböden gehören zu den Regosolen. Der Name Regosol leitet sich vom griechischen Wort für „Decke“ her und spielt auf die geringe Mächtigkeit der Bodenhorizonte an, die sich wie eine Decke über das Ausgangsgestein legen.

Als Regosole gehören die Kippenböden zu den terrestrischen Rohböden. Sie sind besonders charakteristisch in den Braunkohlerevieren zu beobachten.

Regosole entwickeln sich auf kalkarmen, meist sandigen Substraten. Im Fall der Kippenböden (oder eben Kippen-Regosole) können das aber auch sehr unterschiedliche Ausgangsgesteine sein, also auch kiesige oder lehmig-tonige. Je nachdem, was dort abgelagert wurde. Allen Kippensubstraten gemeinsam ist aber ihre ursprüngliche Kalkarmut.

Bodenbildung

Wenn der Abraum auf der Halde abgekippt wurde, handelt es sich noch nicht um einen Boden. Auf den Kippen finden sich oft ursprünglich tiefere geologische Schichten sehr nah an der Erdoberfläche und mit ihnen viele ihrer Mineralien. Viele dieser Stoff-

fe aus dem Ausgangsmaterial der Kippe beeinflussen den sich entwickelnden Boden.

So kann Restkohle ähnlich wie Humus Wasser speichern. Allerdings sind in der Restkohle auch oft sulfidische Minerale wie



Rekultivierung eines Tagebaus bei Schöningen. Im Hintergrund der spätere See, vorne setzt bereits die Bodenbildung auf dem Kippenboden ein; Foto: Gunnar Ries.

Pyrit oder Markasit. Diese Minerale oxidieren sehr schnell, wenn sie Sauerstoff ausgesetzt sind. Es entsteht Säure und die entstehenden Böden versauern. Ein pH-Wert um 3 ist für die meisten Pflanzen abträglich.

Die entstehende Säure kann auch das Grundwasser und das abfließende Oberflächenwasser beeinträchtigen. Um die Säuren zu neutralisieren, werden den Kippensubstraten oft Kalk, früher auch gerne Kraftwerksaschen beigemischt. Für Land- und Forstwirtschaft strebt man schwach saure bis neutrale Bedingungen mit einem pH-Wert zwischen 5 und 7 an.

Die Bodenentwicklung kann unmittelbar nach der Ablagerung beginnen. Es braucht allerdings einige Jahre, bis sich eine dünne, ca. 2 cm mächtige Humusschicht über das Ausgangsgestein gelegt hat.

Gekalkte Kippen-Regosole können in der Regel rasch wieder forstlich und landwirtschaftlich genutzt werden, benötigen aber weiterhin Hilfe bei der Bodenentwicklung.

Nutzung der Kippenböden

Kippenböden bieten sich für verschiedene Nutzungen an. Meist werden sie entweder landwirtschaftlich oder forstwirtschaftlich genutzt.

Wenn der Kippenboden landwirtschaftlich genutzt werden soll, muss meist eine spezielle Fruchtfolge angebaut werden, die dem nährstoff- und humusarmen Boden viel organisches Material zum Aufbau einer ausreichenden Humusschicht einträgt.

Bestehen die Kippenböden aus lehmigen Sanden oder sandigen Lehmen, so besitzen sie meist eine gute Speicherfähigkeit für Wasser und Nährstoffe. Beide Eigenschaften erleichtern den Pflanzen das Leben und verhelfen zu guten Erträgen.

Auf der anderen Seite können diese Substrate aber durch die Bearbeitung mit schweren Maschinen bei der Ablagerung und Urbarmachung auch verdichtet werden. Das führt dann oft zu schlechter Durchlüftung des Bodens und zu Staunässe. Daher sind Bodenverdichtungen zu vermeiden oder gegebenenfalls zu beseitigen.

Wenn die Kippenböden sich kleinräumig sehr stark in ihren Eigenschaften unterscheiden, sehr trocken und/oder sehr arm an Nährstoffen sind, erschwert dies die landwirtschaftliche Nutzung. Diese Gebiete bleiben oft sich selber überlassen. Das muss aber nicht zwangsläufig gegen den Naturschutz sprechen. Denn gerade diese Gebiete stellen für viele Pflanzen und Tiere einen dringend benötigten Rückzugsraum dar.
<https://scilog.spektrum.de/mente-et-maleo/der-boden-des-jahres-2019-kippenboden/>

Der Atlantische Lachs ist Fisch des Jahres 2019

Der Atlantische Lachs (*Salmo salar*) wird Fisch des Jahres 2019. Mit der Wahl dieser in Deutschland vom Aussterben bedrohten Fischart machen der Deutsche Angelfischerverband (DAFV), das Bundesamt für Naturschutz (BfN) und der Verband Deutscher Sporttaucher (VDST) darauf aufmerksam, dass für den Schutz, die Erhaltung und die erfolgreiche Wiederan-

siedlung der Lachse passierbare Flüsse und geeignete Laichhabitate dringend wieder hergestellt werden müssen.

„Der Lachs ist ein anspruchsvoller Wanderfisch, der unverbaute und saubere Flüsse und Bäche braucht, um vom Meer, seinem Hauptlebensraum, in seine Laichgebiete zu kommen und sich dort erfolgreich fortpflanzen zu können. Damit der Fisch des Jahres bald wieder in größerer Anzahl durch Flüsse wie den Rhein schwimmen kann, müssen wir die Anzahl der Barrieren in den Flüssen deutlich verringern und wirksame Auf- und Abstiegsanlagen errichten“, sagt BfN-Präsidentin Prof. Beate Jessel.

„Der Lachs gehört bei uns zu den wohl bekanntesten Fischarten. Leider ist weit weniger bekannt, dass menschliche Aktivitäten die Lebensräume dieser Art zerstört haben. Es ist in den letzten Jahren gelungen, die Wasserqualität deutlich zu verbessern. Die Struktur der Gewässer, mangelnde Durchgängigkeit wie auch das Fehlen von Laichhabitaten in den Oberläufen erschweren die Wiederansiedlung dieser attraktiven Fischart. Die gemeinsamen Anstrengungen durch die Landesverbände des DAFV und einige Fischereifachbehörden zur Wiederansiedlung zeigen erste Erfolge und müssen fortgesetzt werden. Dies wollen wir mit der Auszeichnung zum Fisch des Jahres unterstützen“, so die DAFV-Präsidentin Dr. Christel Happach-Kasan.

Noch bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts durchschwammen Lachse regelmäßig Flüsse wie Rhein und Elbe. Die zunehmende Belastung mit Abwasser und der technische Ausbau der Gewässer zerstörten jedoch die Lebensräume und blockierten die Wanderwege dieser und anderer Fischarten.

Die seit den 1990er-Jahren laufenden Bemühungen zur Wiederansiedlung des Lachses erhielten mit dem Inkrafttreten der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie im Jahr 2000 entscheidende Unterstützung. Fließgewässer werden seither schrittweise wie-

der durchwanderbar gemacht und flusstypische Lebensräume wiederhergestellt.

Bis in das schweizerische Rheingebiet wurden in den letzten Jahren wieder einzelne Lachse beobachtet. Auch in den kommenden Jahren ist vorgesehen, den Fischauf- und -abstieg durch Wanderhilfen zu verbessern und Gewässer zu renaturieren. Dies ist dringend erforderlich, um für Lachse und andere Fischarten wieder geeignetere Lebensräume zu schaffen und entscheidende Grundlage für die Entwicklung natürlicher Lachsbestände.

Hintergrund

Lachse gehören, wie auch die Forellen, zur Familie der Salmoniden (Lachsfische). Sie sind sogenannte anadrome Fische, die ihr Leben im Süßwasser beginnen, als Jungfische dann ihren Weg in die Meere suchen, um als geschlechtsreife und ausgewachsene Tiere wieder an ihren Geburtsort im Süßwasser zurückzukehren, um dort zu laichen. Auf ihren Wanderungen sind Lachse in der Lage, bis zu 2 m hohe Hindernisse zu überspringen. Atlantische Lachse werden 60 bis 100 cm lang und 3 bis 15 kg schwer, wobei einzelne Exemplare auch größer und schwerer werden können.



Der Atlantische Lachs (*Salmo salar*); Foto: Michel Roggo.

Der Lachs hat einen spindelförmigen Körper und gut entwickelte Zähne. Im Meer ist er silbrig, kurz vor der eigentlichen Laichzeit legen die Männchen dann eine Laichfärbung mit goldenen, roten und moosgrünen Farbtönen an. Der Unterkiefer des männlichen Fisches bildet sich dann

zum charakteristischen „Laichhaken“ um. An den Laichplätzen angekommen, schlagen die Weibchen mit mächtigen Schwanzschlägen schüsselförmige Laichgruben mit einem Durchmesser von 1 bis 2 m in den Grund, in die sie ihre Eier ablegen. Die Eier werden während der Besamung mit Kies und Sand bedeckt und dadurch geschützt. Einige Lachse sterben nach dem Laichvorgang und nur wenige wandern als so genannte Kelts wieder ins Meer ab.

Der Lachs hat hohe Umweltansprüche an seine Laichgebiete und benötigt naturnahe, bevorzugt kiesige bis steinige Gewässerbereiche mit geringen Feinsedimentanteilen und kühlem, sauerstoffreichem Wasser. Freie Wanderwege zu diesen Arealen sind überlebensnotwendig für den Fortbestand von Lachspopulationen. Der Lachs steht als vom Aussterben bedroht auf der Roten Liste gefährdeter Tiere Deutschlands.

Das ursprüngliche Gebiet seiner Laichflüsse in Europa reichte südlich von Portugal und Nordspanien bis nördlich nach Island, von Westen nach Osten über Frankreich, Großbritannien, Deutschland, ganz Skandinavien bis nach Russland.

https://www.bfn.de/presse/pressemitteilung.html?no_cache=1&tx_ttnews%5Btt_news%5D=6531&cHash=736689b162b291cf961523994b35c74b

Der Baum des Jahres 2019 – die Flatter-Ulme

Die Flatterulme mit ihren markanten Brettwurzeln ist der Baum des Jahres 2019. In Feuchtgebieten und Flussauen zu Hause, könne sie als einzige heimische Baumart Wurzeln wie ein Urwaldriese in tropischen Regenwäldern ausbilden, teilt die Stiftung Baum des Jahres mit.

Ihren ungewöhnlichen Namen verdankt die Ulme ihren buschigen Blüten, die im Wind flattern. Allerdings gilt ihr feuchter Lebensraum als bedroht, weil viele Auen land-

wirtschaftlichen Flächen weichen. Heute zählt sie in Deutschland zu den seltenen Baumarten.

Seltene heimische Ulmenart

Stolze 35 Meter hoch kann eine Flatterulme werden. In Deutschland kommt sie zum Beispiel im Oberrheingraben, entlang der Donau, in der Rhein-Main-Ebene, im Spreewald und an der Mittleren Elbe vor. Doch auch als Parkbaum an Seen ist sie eine Augenweide.

Als nützlich gilt sie bei der Renaturierung von Feuchtgebieten. „Nach Jahrhunderten der Lebensraumzerstörung ist es Zeit, die Flatterulme neu ins Bewusstsein von Städteplanern und Forstleuten zu holen“, sagt die frisch von der Stiftung benannte Baumkönigin Caroline Hensel. Sie plant, symbolisch eine Flatterulme im Berliner Zoo zu pflanzen.

Markanter Hingucker

Gut zu erkennen ist der Baum neben seinen mächtigen Wurzeln auch an den tiefen, archaisch wirkenden Furchen in der Rinde. Die Flatterulme mit ihren eiförmigen und gezackten Blättern liebt Symmetrie: Ihre Zweige stehen wie Leitersprossen von den Ästen ab. Längere Überschwemmungsphasen steckt die Flatterulme locker weg.



Die Flatter-Ulme; Foto: A. Roloff.

Auch an trockeneren Standorten kommt sie klar. Nur warm sollte es sein – über 500 Meter Höhe fühlt sich der Baum nicht mehr wohl. Als Nachbarn schätzt er vor allem Stieleichen, Eschen und Bergahorne in Au-

enwäldern. Anders als ihren Verwandten, der Berg- und der Feldulme, droht der Flatterulme weniger Schaden durch eine tödliche Pilzkrankheit, die durch Käfer verbreitet wird. Dadurch hat zum Beispiel das wasserreiche Hamburg einen großen Teil seines traditionellen Ulmenbestandes verloren. Inzwischen gibt es Züchtungen, denen der Pilz nichts mehr anhaben kann.

www.t-online.de/heim-garten/garten/id_84755612/flutterulme-diese-seltene-art-ist-baum-des-jahres-2019.html

Feldlerche, Vogel des Jahres 2019

Auf den Star, Vogel des Jahres 2018, folgt ein weiterer Vogel der Agrarlandschaft. Damit küren wir die Feldlerche zum zweiten Mal zum „Vogel des Jahres“ nach 1998. Auf der Roten Liste der Brutvögel Bayerns wird sie als gefährdet eingestuft.

„Nur noch wenige kennen und hören den Gesang der Feldlerche am Himmel. Intensivkulturen mit Wintergetreide, Mais und Raps, fehlende Brachflächen und der Rückgang von Insekten verringern ihren Lebensraum und ihre Nahrungsgrundlage“, sagt Norbert Schäffer, LBV-Vorsitzender.

„Diese Ehre wurde bisher nur wenigen Vögeln zuteil. Trotz aller Anstrengungen war die erste Wahl zum Vogel des Jahres leider nicht genug, um die Art zu retten. Denn der alarmierende Rückgang bei den Beständen dieses ehemaligen Allerweltsvogels setzte sich fort“, sagt Heinz Kowalski, NABU-Präsidiumsmitglied.

Gelder für die Landwirtschaft müssen auch den Naturschutz fördern.

Mit der Postkarte „Meine 114 Euro für...“ kann jeder selbst angeben, wofür sein Geld in der Landwirtschaft ausgegeben werden soll.

Die Feldlerche steht als Jahresvogel auch stellvertretend für andere Feldvögel wie Kiebitz und Rebhuhn, denen es zum Teil sogar noch schlechter geht. Die immer in-

tensivere Landwirtschaft ist zum Hauptgrund für das Artensterben in Europa geworden.

Wir fordern deshalb für die derzeit laufenden Verhandlungen über die künftige EU-Agrarpolitik ein radikales Umsteuern. Derzeit fließen jährlich 58 Milliarden Euro Agrarsubventionen überwiegend als pauschale Flächenprämien an Landwirte. Das sind 114 Euro pro EU-Bürger. Diese Gelder müssen künftig statt in Massenproduktion gezielt für eine naturverträgliche Landwirtschaft investiert werden, um Arten wie die Feldlerche zu retten.

Bisher haben sich jedoch weder die Bundeskanzlerin noch ihre Agrarministerin Julia Klöckner am Verhandlungstisch in Brüssel klar dazu bekannt. Die Feldlerche – und mit ihr unsere ländlichen Lebensräume mit ihrer ganzen Artenvielfalt – haben jedoch nur eine Chance, wenn die Bundesregierung auf EU-Ebene die Weichen der Agrarpolitik richtigstellt.

Wir rufen bei der Mitmach-Aktion „Meine 114 Euro“ Bürgerinnen und Bürgern auf, ihre Wünsche an eine Agrarreform EU-Parlamentariern aus ihrem Wahlkreis zu übermitteln und so zur Rettung der Feldlerche und anderer Feldvögel beizutragen. Die Postkarte liegt dem kostenlosen Faltblatt zur Feldlerche bei.

Die Nahrung der Feldlerche ist jahreszeitabhängig: Bei Kälte Sämereien und Pflanzenteile, im Frühjahr vor allem Insekten.

Mit zwischen 1,3 und 2 Millionen Revieren gehört die Feldlerche immer noch zu den häufigen Vögeln Deutschlands. Allerdings befinden sich ihre Bestände in einem deutlichen Sinkflug. Ein Drittel der Feldlerchen sind in den vergangenen 25 Jahren verschwunden.

Zwischen 1990 und 2015 gab es einen Bestandsrückgang um 38 Prozent, wie offizielle Monitoringdaten des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten belegen. Aus vielen Gebieten Deutschlands ist die Feldlerche bereits völlig verschwunden. Ihr bayeri-

rischer Bestand lag bei der letzten Erhebung 2009 zwischen 54.000–135.000 Brutpaaren.

Die Nahrung der Feldlerche ist abhängig von den Jahreszeiten. In den kalten Monaten begnügt sie sich mit Pflanzenteilen und Sämereien. Im Frühling kommen Insekten, Regenwürmer oder andere Kleintiere dazu, die besonders für den Feldlerchen-Nachwuchs ein wichtiges Kraftfutter sind.

In manchen Gegenden ist der Himmel über den Feldern bereits verstummt.

Die Feldlerche kann in der heutigen Agrarlandschaft wegen der schnell und



Ein Drittel der Feldlerchen ist in den letzten 25 Jahren verschwunden;
Foto: Marcus Bosch.

dicht aufwachsenden großflächigen Intensivkulturen oft nur noch eine Brut aufziehen. Wo auf riesigen Flächen nur noch undurchdringbares Wintergetreide, Raps oder Mais wachsen, fallen die überlebenswichtigen zweiten und dritten Bruten aus.

Wenn die Lerchen deswegen auf die vegetationsfreien Fahrspuren im Feld ausweichen, werden sie häufig Opfer von Nesträubern oder von Maschinen überrollt. Heute fehlt meist die Auflockerung der Landschaft durch Brachen, Sommergetreide oder extensiv genutztes Grünland, wo die Vögel auch im späten Frühjahr noch brüten könnten. Hielten sich 1990 noch Brach- und Maisanbauflächen die Waage, gab es 2010 bereits zwanzig Mal mehr Maisflächen.

Auch in Überwinterungsgebieten des Zugvogels haben sich die Nahrungsbedin-

gungen für den Zugvogel durch die Intensivierung der Landwirtschaft und durch Pestizide weiter verschlechtert. Der Feldlerche hilft dann auch ihre perfekte Tarnung nicht mehr.

Mit nur 16 bis 18 Zentimetern Körperlänge und der beige bis rötlich-braunen Gefiederfärbung an der Oberseite ist sie im Stoppelfeld gut getarnt. Ihr einziger Schmuck besteht aus feinen, schwarzbraunen Längsstreifen und Strichen am Oberkopf und einer kleinen Federhaube.

Unsere Ohren nehmen die Feldlerchen eher wahr als die Augen. Die Männchen singen meist im Flug aus einer Höhe von 50 bis 200 Metern, wo sie mit bloßem Auge kaum mehr zu erkennen sind.

Ihr scheinbar endlos tirilierender Gesang bildet die traditionelle Klangkulisse unserer Agrarlandschaft. War es früher oft unmöglich, aus diesem Geräuschteppich einen einzelnen Vogel herauszuhören, ist es heute eine Freude, überhaupt eine Lerche zu hören. In manchen Gegenden ist der Himmel über den Feldern sogar bereits stumm.

www.lbv.de/news/details/feldlerche-ist-vogel-des-jahres-2019

Das Reh: Wildtier des Jahres 2019

Die Deutsche Wildtierstiftung hat das Tier des Jahres 2019 gewählt, das Reh. Das Reh, wie langweilig, denken jetzt viele. Weit gefehlt, wir wissen längst nicht alles über Europas kleinste Art der Hirsche, die Trughirsche. Die Rehwildpopulation in Deutschland beträgt 2,5 Millionen Tiere. Rehe gehören zu den Gewinnern unserer Kulturlandschaft und sind nicht vom Aussterben bedroht, trotzdem benötigen sie Aufmerksamkeit und Unterstützung.

Der Lebensraum des Rehwildes

Das Reh lebt überwiegend territorial als Einzelgänger. Im Winter finden sich mehrere Tiere zu geselligen Notgemeinschaften zusammen. Diese werden Sprünge genannt.

Als Lebensraum bevorzugt das Rehwild den strauchreichen Mischwald, Feldgehölze, Felder und Wiesen sowie Buschlandstreifen und Waldrandzonen. Es gibt aber auch Rehwild in der Feldflur. Sie suchen tagsüber Deckung in kleineren Dickungen, Hecken und Getreidefeldern. Das Rehwild ist ein sogenannter Konzentratsselektierer, der Feinschmecker unter den Vegetariern. Es sucht gezielt nach energie- und nährstoffreichen sowie leichtverdaulichen Pflanzen. Das Rehwild zieht in der Dämmerung und besonders gern nach Niederschlägen zum Äsen aus der Dickung. Daher bitte immer Vorsicht beim Durchfahren von ländlichen Gebieten während der Abend- und Morgendämmerung.

Verhalten und Merkmale von Bock, Ricke und Kitz

Der Rehbock besetzt im März/April sein Revier. Er duldet in seinem Revier nur weibliches Rehwild und unreife Böcke. Die Markierung des Reviers erfolgt durch Fegen und Plätzen an markanten Stellen. Plätzen, also das Aufscharren des Bodens mittels der Vorderläufe, tut das Reh auch, um sein Lager zu fertigen.

Die Brunft, auch Blattzeit genannt, findet im Juli und August statt. Das Reh mag es gern warm und schwül. Die Brunft des Rehwildes ist eine Einzelbrunft und ähnlich wie beim Rotwild kommt es auch hier zu Brunftkämpfen. Der Rehbock treibt die Ricke, in Bayern auch Geiß genannt, in großen Kreisen vor sich her. Diese dadurch entstehenden Ringe werden Hexenringe genannt.

Die Ricke trägt 42 Wochen, davon herrscht aber 18 Wochen lang die Eiruhe. Das Kitz oder die Kitze, meist werden zwei gesetzt, kommen im Mai/Juni auf die Welt. Sie sind sehend und behaart, können aber der Mutter noch nicht folgen und werden in Wiesen abgelegt. Sie werden ca. ein halbes Jahr gesäugt. Der Familienverband löst sich aber erst nach ungefähr einem Jahr auf.

Interessant klingen auch die verschiedenen Lautäußerungen beim Reh. Bestimmt

haben Sie schon mal das Schrecken eines Rehbocks gehört, wenn er verärgert darüber ist, gestört worden zu sein, oder ihm etwas nicht sicher erscheint. Dieses Schrecken hört sich wie ein dumpfes, heiseres Bellen an. Der Rehbock keucht beim Treiben der Ricke. Die Ricke wiederum fiept oder stößt leise Angstschreie aus. Das Fiepen dient auch zur Verständigung zwischen Ricke und Kitz.

Ein markantes Merkmal beim männlichen Reh ist das Gehörn, welches der Reh-



Das Reh, Wildtier des Jahres 2019; Foto: Michael Weirauch.

bock im Herbst abwirft und bis zum nächsten Frühsommer wieder vollends geschoben und verlegt hat. Es gibt Spießer-, Gabler- und Sechsergehörne. Das stärkste Gehörn erreicht der Rehbock mit 4 bis 8 Jahren.

Ziele der Deutschen Wildtierstiftung mit der Wahl des Tieres 2019

Die Deutsche Wildtierstiftung und ihre Förderer geben den Wildtieren eine Stimme. Nicht immer geht es hierbei zwingend um das Überleben des gewählten Wildtiers des Jahres oder den bedrohten Lebensraum, sondern um Konfliktbewältigung. Diese erstreckt sich beispielweise auf Mensch und Tier oder auf Land- und Forstwirtschaft und Wildtier. Die Wildtierstiftung möchte Menschen informieren, sensibilisieren und für Natur und Wildtiere begeistern.

Bei dem Rehwild gibt es zwei Konfliktpunkte. Zum Ersten ist das Rehwild für vie-

le Förster und Waldbesitzer der Hauptfeind für ihre Naturverjüngung sowie besondere Baum- und Pflanzenarten. Das Reh wird daher strikt, manchmal etwas zu strikt, im Wald bejagt. Im Offenland lauert aber die nächste Gefahr für das Reh – der Mähtod der Kitze. Ein Miteinander zwischen Jägern und Landwirten ist besonders wichtig. Bei rechtzeitiger Information an den zuständigen Pächter oder Revierinhaber können die Wiesenflächen nach Kitzen abgesucht werden. Eine weitere Lösung ist, die Mahd auf einen späteren Termin zu legen. Die Jungtiere können nach wenigen Tagen den Ricken folgen bzw. selbstständig vor der Gefahr fliehen. Jedes Jahr sterben durch die immer größer und schneller werdenden Mähmaschinen Rehkitzen eines qualvollen Todes. Durch Aufklärung, Sensibilisierung und das Vorstellen von funktionierenden Kitzrettungs-Maßnahmen möchte die Deutsche Wildtierstiftung den Mähtod weiter eindämmen.

www.grube.de/blog/das-reh-tier-des-jahres-2019/

Glatthaferwiese ist Pflanzengesellschaft des Jahres 2019

Die Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FlorSoz) ruft die stark bedrohte Glatthaferwiese zur Pflanzengesellschaft des Jahres aus. Damit sollen erstmalig nicht nur Einzelarten, sondern ganze Lebensgemeinschaften in das öffentliche Interesse gerückt werden.

Glatthaferwiesen bieten Lebensräume für vielfältige Tierarten und sind eine wichtige Basis für Nahrungsnetze. Wildbienen, Schwebfliegen oder Schmetterlinge sammeln Nektar und Pollen. Extensiv genutzte Wiesen binden im Boden Kohlenstoff und tragen zur Erosionsminderung bei. Aufgrund der hohen Biodiversität und zahlreicher Ökosystemleistungen sowie wegen ihrer Schutzbedürftigkeit wurden sie als Le-

bensraumtyp in die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) der EU aufgenommen.

Noch vor drei Jahrzehnten waren artenreiche und bunt blühende Wiesen in den



Artenreiche Glatthaferwiesen waren noch vor drei Jahrzehnten in vielen Regionen Deutschlands weit verbreitet. Dieses Bild zeigt eine Wiese im mittleren Schwarzwald im Jahr 1982; Foto: A. Schwabe.

Flach- und Hügelländern Deutschlands weit verbreitet. In ihnen wachsen gemeinsam mit hochwüchsigen Gräsern wie dem Glatthafer auch auffällig blühende Wiesenblumen wie zum Beispiel Wiesen-Glockenblume, Wiesen-Storchnabel, Scharfer Hahnenfuß, Kleiner Klappertopf, Wiesen-Platterbse und Wiesen-Margerite. Diese Frischwiesen wurden traditionell nur mäßig gedüngt und zweimal pro Jahr zur Heugewinnung gemäht.

Die Mitglieder der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft haben bei ihren Kartierungen seit Jahren die Artenverarmung in den Frischwiesen dokumentiert. Wesentliche aktuelle Gefährdungsursache ist die Intensivierung der Wiesennutzung. Durch zu intensive Düngung und zu häufige Mahdtermine, z. T. auch die Umwandlung in intensiv genutzte Mähweiden, kommt es zur Dominanz von Gräsern, während die bunt blühenden Kräuter nach und nach verschwinden. Andererseits wird insbesondere auf kleineren Wiesenparzellen, die oft noch besonders artenreich sind, die Nutzung aufgegeben, was ebenfalls zum Verlust

der Artenvielfalt führt. In den vergangenen Jahrzehnten wurden auch viele Wiesen umgebrochen und als Ackerland genutzt.

Neben der Wiedereinführung einer Nutzung in brachgefallenen Wiesen oder einer Nutzungsintensivierung spielt zukünftig auch die Wiederherstellung artenreicher Frischwiesen eine bedeutende Rolle. Hierfür sollten nur Arten aus den jeweiligen Naturräumen verwendet werden,

die entweder aus zertifizierter Wildpflanzenvermehrung stammen oder auf artenreichem Grünland über Direkternte gewonnen wurden. Auch in Städten und Dörfern können naturnah angelegte Frischwiesen in Grünanlagen, Parks oder privaten Gartenflächen zur Förderung der biologischen Vielfalt beitragen.

www.tuexenia.de/?page_id=942

Rasche Erderwärmung wird Arten ausrotten

Drei Millionen Jahre hat die Erde gebraucht, um auf ein Klima abzukühlen, in dem sich die ersten Säugetiere entwickeln konnten. Einer neuen Studie zufolge ist die Menschheit jedoch auf dem besten Wege, dieses Phänomen wieder rückgängig machen.



Der blaue Planet im All; Quelle: imago/StockTrek Images.

Das Erdklima könnte einer Studie zufolge im Jahr 2030 dem vor drei Millionen Jahren ähneln. Bei gleichbleibendem CO₂-Ausstoß könnten auf der Erde im Jahr 2150 sogar vergleichbare Klimabedingungen herrschen wie bei der Evolution der ersten Säugetiere vor 50 Millionen Jahren, heißt es in dem in der Fachzeitschrift der Nationalen Wissenschaftsakademie der USA (PNAS) veröffentlichten Bericht.

„Wir steuern auf sehr spektakuläre Veränderungen in extrem kurzer Zeit zu“, sagte Klima-Experte Jack Williams von der Universität Wisconsin.

Mitte des Pliozäns vor etwa drei Millionen Jahren herrschte auf der Erde eine Wärmezeit mit trockenem Klima: Nord- und Südamerika waren noch nicht über einen Landweg miteinander verbunden, Grönland war noch nicht vereist und der Meeresspiegel war 18 Meter höher. Die Temperatu-

ren lagen zwischen 1,8 und 3,6 Grad Celsius über denen des aktuellen Zeitalters.

Weil die Eiskappen lange zum Schmelzen brauchen, werde Grönland im kommenden Jahrhundert noch nicht wieder grün werden, sagte Williams. Auch die Ozeane würden in diesem Zeitraum nicht um 18 Meter ansteigen. Doch die schnelle Wiedererwärmung werde einige Spezies überraschen, die sich über Millionen von Jahren zu ihrer aktuellen Form entwickelt haben. „Viele Arten werden verschwinden“, erklärte der Ko-Autor der Studie.

www.n-tv.de/wissen/Rasche-Erderwaermung-wird-Arten-ausrotten-article20766145.html

Weniger Vögel in Deutschland und ganz Europa

Die „Stunde der Wintervögel“ ist laut NABU inzwischen Deutschlands größte wissenschaftliche Mitmach-Aktion. Die diesjährige Wintervogel-Zählung ergibt die zweitniedrigste Zahl nach dem Rekordminus von 2017. Auch eine aktuelle Studie zur Zahl der Feld- und Wiesenvögel in Europa zeigt denselben Trend.

In Deutschlands Gärten und Parks sind in diesem Jahr weniger Wintervögel zu sehen. Zehntausende Naturliebhaber meldeten im Januar 2019 im Schnitt 37 Vögel, die sie bei der Zählaktion „Stunde der Wintervögel“ innerhalb von 60 Minuten beobachteten, teilte der Naturschutzbund Deutschland (NABU) mit. „Das ist die zweitniedrigste Zahl nach dem Rekordminus von 34,4 im Jahr 2017“, sagte Bundesgeschäftsführer Leif Miller. 2011 seien noch fast 46 Vögel pro Garten gemeldet worden. Am häufigsten zu sehen waren 2019 Haussperlinge, gefolgt von Kohlmeise, Feldsperling, Blau- und Amsel.

Sorgen macht den NABU-Vogelschützern vor allem die Amsel. Sie fuhr mit nur 2,67 Vögeln pro Garten 2019 ihr bisher schlech-

testes Ergebnis ein. „Der sehr trockene Juli 2018 war schlecht für das Überleben der Jungvögel, da die Amseln kaum Regenwürmer finden konnten“, sagte Nabu-Experte Lars Lachmann. Doch der Hauptgrund könnte die im Sommer 2018 grassierende Usutu-Epidemie sein. Das Virus aus Afrika, das vermutlich über Zugvögel eingeschleppt wurde, sorgt seit Mitte der Neunzigerjahre für kleinere Ausbrüche unter Vögeln in Europa, die oft mit einem Amselsterben einhergehen.

Neuer Teilnehmerrekord

Der Grund für das verstärkte Ausbleiben der Vögel könnte aber auch der relativ milde Winter sein. „Damit kommen weniger Vögel in die Gärten, weil sie in schneefreien Wäldern noch genug zu fressen finden“, ergänzte Miller. Ob ein tatsächlicher Rückgang der Bestände die Ursache sein könnte, müsse aufmerksam verfolgt werden. In diesem Jahr hatten 138.000 Naturliebhaber die Ergebnisse ihrer Zählungen an den Nabu gemeldet. Das war ein neuer Teilnehmerrekord seit dem Start der großen wissenschaftlichen Mitmach-Aktion im Jahr 2011.

Vor allem die klassischen Futterhausbesucher wie Kohlmeisen, Blaumeisen, Sumpf- und Tannenmeisen ließen sich in diesem Winter seltener sehen. Doch auch die Zahlen anderer Waldvögel wie Kleiber, Eichelhäher, Buntspechte und Gimpel liegen niedriger als im langjährigen Mittel. Offenbar seien auch weniger Vögel aus dem Norden und Osten Europas nach Deutschland gekommen, da der Winter in ganze Europa bisher eher mild war, folgert der Nabu.

Immer weniger Feld- und Wiesenvögel in Europa

Auch eine andere, europaweite Untersuchung zeigt eine ähnliche Entwicklung: Die Zahl der Feld- und Wiesenvögel in Europa hat laut einer aktuellen Studie in den letzten Jahrzehnten dramatisch abgenommen. Der Bestand ging vom Beginn der Zählung ab 1980 bis 2016 um 57 Prozent zurück, wie aus Daten des europaweiten Vogelmonitoringprogramms PECBMS hervorgeht. Von

dem Rückgang betroffen waren zum Beispiel der Kiebitz und die Goldammer, ein typischer Bewohner der Feldmark mit Acker- und Grünland.

Als Hauptgrund für die Entwicklung sieht Petr Vorisek, der an dem Projekt beteiligt ist, die Intensivierung der Landwirtschaft. „Man sollte Agrarsubventionen so ausrichten, dass eine naturnahe Landwirtschaft gefördert wird“, sagte der Zoologe von der Tschechischen Ornithologischen Gesellschaft. Zudem seien die Auswirkungen des Klimawandels immer stärker spürbar. Für die Studie wurden Daten aus 28 Ländern zu über 170 Arten zusammengetragen. Europaweit beteiligten sich tausende ehrenamtliche Helfer an der Erfassung der Brutvögel. Nach Angaben des Umweltbundesamts wird in Deutschland mehr als die Hälfte der Fläche landwirtschaftlich genutzt.



Auch der Kiebitz ist vom Rückgang betroffen; Foto: picture alliance/dpa.

Weit besser als den Feldvögeln erging es den Waldvögeln, deren Bestand im beobachteten Zeitraum nur um sechs Prozent zurückging. Eine moderate Abnahme war unter anderem bei Tannenmeisen, Erlenzeisigen und Wintergoldhähnchen zu verbuchen. Die Zahl der Grauspechte und Kleiber nahm sogar leicht zu.

www.n-tv.de/wissen/Weniger-Voegel-in-Deutschland-und-ganz-Europa-article20834455.html

Von CO₂-Speicher bis Aufforstung. Diese Eingriffe könnten das Klima retten

Ausbau der erneuerbaren Energien oder Verzicht auf Verbrennungsmotoren – solche Maßnahmen spielen im Kampf gegen den Klimawandel seit langem eine zentrale Rolle. Technische Verfahren, um etwa der Erdatmosphäre klimaschädliches Kohlendioxid zu entziehen, wurden hingegen lan-



Die Anpflanzung von Bäumen könnte die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre deutlich verringern; Quelle: imago/CHROMORANGE.

ge als unrealistisch und potenziell gefährlich abgetan.

Der Weltklimarat IPCC hebt in seinem Sonderbericht zum 1,5-Grad-Ziel allerdings hervor, dass zur Umsetzung der Zielvorgabe des Pariser Abkommens herkömmliche Klimaschutzmaßnahmen nicht ausreichen werden. Zusätzlich zu Plan A, Treibhausgas gar nicht erst entstehen zu lassen, muss dem Expertengremium zufolge auch Plan B in Kraft gesetzt werden, mit technologischen Eingriffen in die Umwelt und auch sogenanntem Geoengineering den Klimawandel abzumildern.

CO₂-Speicherung: In Experimenten wurde die Möglichkeit nachgewiesen, CO₂ direkt aus der Luft zu saugen, um es dann entweder in Brennstoff-Pellets umzuwandeln oder es klimaneutral unter Tage zu lagern. Ein von Microsoft-Gründer Bill Gates unterstütztes Unternehmen hat für dieses Verfahren 2015 eine Pilotanlage in Kanada errichtet. Ein anderes Unternehmen tat es

der kanadischen Firma dieses Jahr in Island gleich.

Nachteile: Bislang ist die CO₂-Speicherung immens teuer und daher nicht im großen Maßstab anwendbar.

Massive Aufforstung: Eine beträchtliche Anpflanzung von Bäumen könnte die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre deutlich verringern und damit den Treibhausgas-Effekt abmildern. Durch die Aufforstung können laut IPCC auch natürliche Ökosysteme wiederhergestellt werden. Wälder hätten auch Vorteile für Biodiversität, Bodenqualität und lokale Ernährungssicherheit, sagte die Referentin für Internationale Klimapolitik bei der Heinrich-Böll-Stiftung, Linda Schneider.

Nachteile: Selbst wenn der Trend zur Zerstörung von Wäldern umgekehrt wird, könnte eine massive Aufforstung daran scheitern, dass nicht mehr genügend Flächen für die Landwirtschaft und die Erzeugung von Bio-Kraftstoffen übrig blieben. Effektiver wäre es allerdings, erst gar keine Wälder zu zerstören.

BECCS: Das Verfahren Bioenergy with carbon capture and storage (BECCS) – zu Deutsch Bioenergie mit CO₂-Abscheidung und -Lagerung – vereint natürliche Prozesse mit Hightech-Verfahren. Dabei werden Pflanzen wie Raps, Zuckerrohr, Mais oder Rutenhirse angebaut, die während ihres Wachstums der Atmosphäre CO₂ entziehen. Wenn die abgeernteten Pflanzen dann zur Energiegewinnung verbrannt werden, wird das dabei frei werdende CO₂ aufgefangen und gespeichert.

Auf diese Weise werden „negative Emissionen“ erreicht: Nach Ablauf des Prozesses ist weniger Kohlendioxid in der Atmosphäre als vorher. Praktisch alle Klimamodelle zur Erreichung des 1,5-Grad-Ziels im Pariser Abkommen weisen dem BECCS-Verfahren eine entscheidende Rolle zu.

Nachteile: Studien zufolge müssten mindestens 40 Prozent der landwirtschaftlich nutzbaren Flächen für Bio-Kraftstoffe zu

nutzbaren Flächen zur Verfügung gestellt werden. Dies könnte allerdings die weltweite Lebensmittelversorgung gefährden.

Eisendüngung der Meere: Mikroskopisch kleine Meerespflanzen namens Phytoplankton nehmen während ihres Wachstums CO_2 auf. Wenn sie absterben, sinken sie mitsamt dem gespeicherten CO_2 auf den Meeresboden. Das Wachstum von Phytoplankton wird durch einen natürlichen Eisenmangel begrenzt. Ihr Wachstum kann durch Düngung mit Eisensulfat-Puder stark angeregt werden.

Nachteile: Wissenschaftler befürchten unerwünschte Nebenwirkungen der Eisendüngung. So könnte der Sauerstoff-Verbrauch von massenhaftem Phytoplankton weitere riesige „Todeszonen“ in den Weltmeeren schaffen, in denen kein Leben mehr gedeiht. Die Düngung ist insgesamt ein großer Eingriff in ein Ökosystem und noch unzureichend erprobt.

Beschleunigung der Gesteinsverwitterung: Durch den chemischen Prozess der Verwitterung von Gestein werden der Erdatmosphäre jährlich rund eine Milliarde Tonnen CO_2 entzogen - also rund zwei Prozent der CO_2 -Emissionen der Menschheit. Durch die Verteilung von Eisensilikat über bestimmten Erdregionen wie den Meeren und den Tropen kann dieser Prozess beschleunigt werden, wie in Experimenten nachgewiesen wurde.

Nachteile: Für dieses Verfahren genügend Eisensilikat, sogenanntes Olivin, abzubauen und zu mahlen, könnte sich als zu teuer herausstellen.

Biokohle: Biokohle wird gewonnen, indem Pflanzenabfälle über einen langen Zeitraum in sauerstoffarmer Umgebung, etwa unter der Erde, erhitzt werden. Sie kann CO_2 sehr lange speichern und überdies durch an ihrer Oberfläche abgelagerte Mineralstoffe Böden düngen.

Nachteile: Die Wissenschaft untersucht derzeit noch, wie schnell diese Methode in großem Umfang angewendet werden kann

und wie stabil Biokohle bei ihrer Nutzung als Dünger ist.

Umleitung der Sonnenstrahlung: Bei dieser dem Geoengineering zugehörigen Strategie geht es nicht um die Minderung des CO_2 -Anteils in der Atmosphäre, sondern um eine Verringerung der Erderwärmung durch die Umleitung eines Teils der Sonnenstrahlen zurück ins Weltall. Nach dem Vorbild der Natur, wo etwa Vulkanasche Sonnenstrahlen reflektiert, müssten dazu Ballons oder Flugzeuge kleine reflektierende Partikel in der Stratosphäre hoch über der Erde ausbringen. Außerdem könnte die Struktur von Wolken künstlich verändert werden, damit sie mehr Sonnenstrahlen von der Erde fern halten.

Nachteile: Bei solchen Techniken gibt es laut IPCC „große Unsicherheiten, Wissenslücken und erhebliche Risiken“. Er bezog sie daher gar nicht in den Report ein. Das Verfahren ändert nichts an der CO_2 -Anreicherung in der Atmosphäre, die etwa zur Übersäuerung der Meere führt. Außerdem könnte der künstliche Eingriff in das Wetter Niederschlagsmuster verändern. Bei einem Ausfall der Strahlungsumleitung droht eine plötzliche gefährliche Erderwärmung.

www.n-tv.de/wissen/Diese-Eingriffe-koennnten-das-klima-retten-article20660053.html

CO_2 -Ausstoß hat unerwartet starke Auswirkungen auf die Pflanzenproduktivität der Arktis

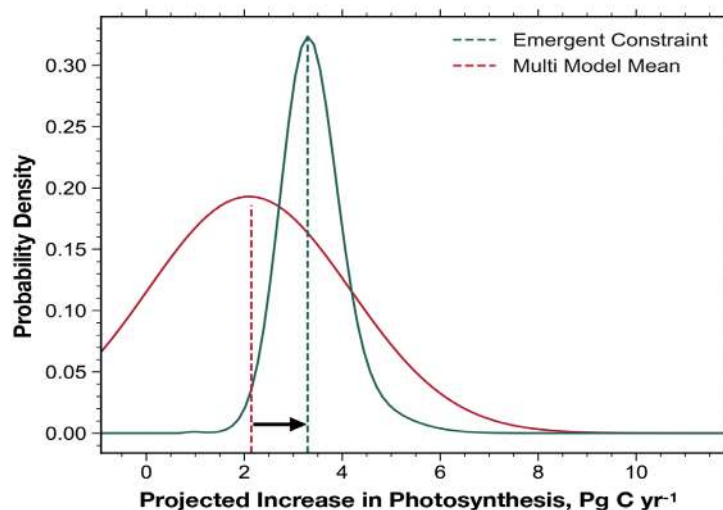
In einer neuen Studie zeigt ein Forscherteam um Alexander Winkler und Prof. Victor Brovkin aus der Abteilung „Land im Erdsystem“ am Max-Planck-Institut für Meteorologie (MPI-M), dass die meisten Erdsystemmodelle (ESM) die Folgen steigender atmosphärischer Kohlenstoffdioxid-Konzentration (CO_2) auf die Pflanzenproduktivität der hohen Breiten unterschätzen. Diese Modelle, die als wissenschaftliche Grundlage für die IPCC-Bewertungsberichte dienen,

unterschätzen demnach wahrscheinlich auch die zukünftige Kohlenstoffaufnahme durch Photosynthese – ein wichtiger Aspekt für Klimaprojektionen. Dies ist ein überraschendes Ergebnis, da einige frühere Studien darauf hindeuteten, dass ESMs die Reaktion der Pflanzen auf das steigende CO₂ überschätzen.

Der Klimawandel hinterlässt deutliche Spuren auf der Erde. Besonders in den hohen nördlichen Breiten sind diese Spuren sichtbar, wo eine verstärkte Erwärmung das Auftauen des Permafrostes verursacht, aber auch ein verstärktes Pflanzenwachstum begünstigt. Die Ergrünung temperaturlimitierter Ökosysteme in einem sich erwärmenden Klima ist ein gut dokumentiertes Phänomen. Mit einer neuartigen Methode der „Emergent Constraints“ verknüpften die Wissenschaftler Veränderungen in der Ergrünung der hohen Breiten mit Prognosen des Pflanzenwachstums für eine Welt mit stark erhöhter CO₂-Konzentration. Satellitenbeobachtungen zeigen nun, dass die Reaktion auf CO₂ deutlich ausgeprägter ist als sie von ESMs im Durchschnitt berechnet wird. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass die meisten ESMs wahrscheinlich die zukünftige CO₂-Konzentration in der Atmosphäre überschätzen und die daraus resultierenden klimatischen Veränderungen falsch berechnen.

Alexander Winkler, Doktorand am MPI-M und Hauptautor der Studie, kommentiert das Ergebnis: „Der Prozess der Photosynthese ist die Grundlage für Leben auf der Erde. In den letzten Jahrzehnten sehen wir, dass dieser Prozess zunehmend von den Folgen der anthropogenen Kohlenstoffemissionen beeinflusst wird; auf allen Kontinenten beobachten wir Veränderungen. In den hohen Breiten zeigt unsere Modell-Analyse, dass die Pflanzenproduktivität mit steigender CO₂-Konzentration durch Erwärmung und CO₂-Düngung, in etwa zu gleichen Teilen zunimmt. Die Auswertung von langjährigen Satelliten- und Bodenbeobachtun-

gen bestätigt die Tendenz unserer Modellsimulationen, zeigt aber deutlich, dass die Auswirkungen des CO₂-Anstiegs auf die Photosynthese sehr viel stärker sind als das, was uns die Modelle sagen“.



Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen des prognostizierten Anstiegs der photosynthetischen Kohlenstofffixierung bei einer Verdoppelung der atmosphärischen CO₂-Konzentration. Die beobachtungsbasierte „Emergent Constraint“-Abschätzung im Vergleich zum herkömmlichen Multi-Modell-Mittelwert.

„In der von Alexander Winkler geleiteten Studie interessierten wir uns für natürliche Ökosysteme und deren Reaktion auf steigende CO₂-Konzentration und Temperaturen. Wir haben menschliche Landnutzungsänderungen also vernachlässigt. Auf globaler Ebene ist der Ergrünungstrend jedoch vor allem auf intensive Landnutzung in den beiden bevölkerungsreichsten Ländern China und Indien zurückzuführen“, sagt Prof. Ranga Myneni, Koautor, sowie Träger des renommierten Humboldt-Forschungspreises und langjähriger Gast am MPI-M. Die Ergrünung der Landoberfläche, wie sie durch verschiedene Satellitenmissionen beobachtet wird, ist ein globaler Trend. In den letzten zwei Jahrzehnten kamen jedes Jahr durchschnittlich 310000 Quadratkilometer zusätzliche grüne Blattfläche auf der Erde hinzu, eine Fläche etwa so groß wie Polen oder Deutschland.

„Die arktischen Ökosysteme verändern sich schnell infolge des CO₂-Anstiegs und

Klimawandels, was den Kohlenstoffhaushalt erheblich beeinflusst; die Landökosysteme könnten sich von einer kleinen Kohlenstoffsänke zu einer Quelle entwickeln“, sagt Koautor Prof. Victor Brovkin. Er fügt hinzu, dass die Ergrünung in der Arktis zwar vorherrschend ist, dass aber auch einige Gebiete einen Vegetationsrückgang aufweisen, wahrscheinlich infolge von Dürren. „Wenn sich das Klima erwärmt und die Wachstumsperiode länger wird, leiden einige Ökosysteme unter Wassermangel, insbesondere in Permafrost-Regionen. Ein Zusammenhang zwischen Hydrologie und Kohlenstoff in den hohen Breiten ist ein vielversprechendes Forschungsthema“, schließt Victor Brovkin.

Wo bleibt der anthropogene Kohlenstoff? ist eine der Schlüsselfragen in der Klimaforschung. In ihrer neuen Studie zeigen die Wissenschaftler, dass die Kohlenstoffsänke durch Photosynthese wahrscheinlich stärker ist als erwartet. „Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Prognose des zukünftigen Klimawandels eine genaue Abschätzung der Stärke dieser sogenannten terrestrischen Kohlenstoffsänke erfordert“, fügt Alexander Winkler hinzu.

http://mpimet.mpg.de/index.php?id=2121&tx_news_pi1%5Bnews%5D=984&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=ae8fdc43d24d32d72b6be5c71f3c6c29

El Niño ist zurück! Wenn er stärker wird, drohen Naturkatastrophen

Forscher der NOAA gaben jetzt bekannt, dass 2019 von dem wiederkehrenden Wetterphänomen El Niño beherrscht werden wird. Während derzeit nur mit lokalen Auswirkungen zu rechnen ist, könnten schon bald weltweite Naturkatastrophen folgen.

Das Wetterphänomen El Niño ist offenbar zurückgekehrt. Das gab das Climate Prediction Center der US-Meeres- und At-

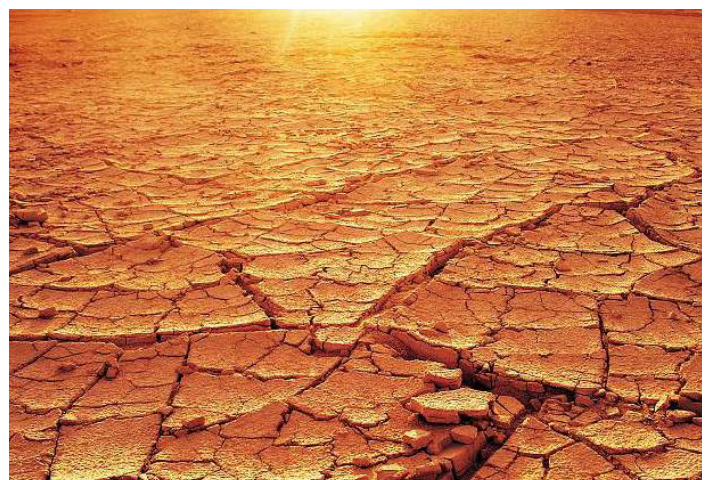
mosphärenbehörde (NOAA) jetzt bekannt. Der Anstieg der Wassertemperatur im Pazifik gibt darauf eindeutige Hinweise. Seit Anfang Februar haben die Experten eine Temperaturerwärmung um 0,8 Grad Celsius im Vergleich zum bisherigen Durchschnitt nachgewiesen.

El Niño ist ein extremes Klimaphänomen, das seit mehr als 150 Jahren in zweibis siebenjährigen Abständen zur Umkehr der normalen Wettersituation führt.

Normalerweise schieben die Passatwinde warmes Pazifikwasser, genauso wie Wolken und Regen vor der Küste Südamerikas in Richtung Asien und Australien. Wenn diese Winde nun nicht mehr stark genug, passiert das nicht mehr und die normalen Wetterphänomene werden auf den Kopf gestellt.

Extreme Trockenheit und starke Regenfälle sind die Folge

So leiden Australien, Südostasien und der Südosten Afrikas in einem El Niño-Jahr oft unter extremer Trockenheit, was zu Waldbränden und Buschfeuern führt. Nordafrika wird hingegen von sintflutartigen Regenfällen heimgesucht. In Nordamerika oder auch Europa äußert sich El Niño hingegen durch strengere Winter.



Forscher schlagen Heizeit-Alarm: Die Erde ist zu warm – und es wird schlimmer; Quelle: FOCUS Online/Wochit

Laut NOAA ist der El Niño in diesem Jahr bisher nur schwach ausgeprägt, sodass

bis zum Frühjahr noch keine globalen Klimaauswirkungen zu erwarten sind.

Die nachfolgende Entwicklung ist für die Forscher noch unklar. Sie schätzen die Chancen einer ansteigenden Intensität auf etwa 55 Prozent.

Gewinnt El Niño weiterhin an Stärke, könnte 2019 das heißeste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen werden. Es drohen globale Extremwetterereignisse wie Hitzewellen, Dürren, Starkregen und Überschwemmungen, auch mit Wald- und Buschbränden ist zu rechnen.

www.focus.de/wissen/klima/el-nino-ist-wieder-da-wetterphaenomen-koennte-naturkatastrophen-mit-sich-ziehen_id_10343250.html

Mehr Regengüsse und mehr Trockenheit

Eine Zunahme der Unwetter prophezeien Klimaforscher unter den Bedingungen des menschengemachten Klimawandels. Eine US-Amerikanerin und ein Schweizer haben jetzt genauer untersucht, was diese Aussage in der Realität bedeuten dürfte. Sie fanden, dass sich vor allem die schwersten Unwetter verstärken werden und sich die Niederschläge noch mehr konzentrieren als bislang schon. Die Studie ist in den „Geophysical Research Letters“ der Amerikanischen Geophysikalischen Union (AGU) erschienen.

Selbst im an sintflutartige Monsunregen gewöhnten Taiwan wäre es ein extremes Unwetter gewesen, was am 29. Juni 2017 über Berlin und sein Umland hereinbrach. Innerhalb von 24 Stunden gingen 200 Liter Regen auf jeden Quadratmeter der Bundeshauptstadt nieder. Die Kanalisation war bereits nach kürzester Zeit überfordert, Unterführungen, ja sogar U-Bahnstationen wurden geflutet, Schrebergärten und Parks, die in Senken lagen, liefen voll und blieben wochenlang überschwemmt. „Man erkenn-

te, wie wenig Berlin für Extremereignisse gewappnet ist“, berichtete Carin Sieker, Leiterin Strategie im Bereich Abwasserentsorgung der Berliner Wasserbetriebe, als sie im Herbst diesen Jahres Bilanz auf einer Tagung in Potsdam zog.

Berlin befindet sich in guter Gesellschaft, auch andere europäische Metropolen sind mit sommerlichen Sintfluten überfordert. Im Juli 2011 traf es Kopenhagen: Innerhalb von drei Stunden fielen 150 Liter Regen auf jeden Quadratmeter, am Ende hatte das Sommergewitter Schäden für umgerechnet 660 Millionen Euro angerichtet. Europas Städte müssen sich auf eine Verschärfung der Situation einstellen. „Klimamodelle sagen nur eine leichte Erhöhung der Niederschläge voraus, aber dieser Zuwachs findet vor allem bei den Extremereignissen statt, Regentage werden noch regnerischer werden“, fasst Angeline Pendergrass vom US-Zentrum für Atmosphärenforschung in Boulder, Colorado, die Ergebnisse ihrer jüngsten Studie in den „Geophysical Research Letters“ zusammen.

Extremes Ungleichgewicht zwischen Regen- und Trockentagen

Die US-Forscherin hatte zusammen mit Reto Knutti von der ETH Zürich 36 Klimamodelle berechnen lassen, wie sich die Regenmenge eines typischen Jahres zum Ende des Jahrhunderts auf die 365 einzelnen Tage verteilen wird, und die Ergebnisse



Schweres Unwetter im Sommer 2017 in Berlin und Umgebung; Foto: Wikimedia/Dirk-Ingo-Franke/CC BY-SA 4.0

mit den derzeitigen Tagesregenmengen verglichen. Das Ergebnis: Die Starkregenereignisse werden sich in nahezu allen Regionen vermehren und verstärken. Die eigentliche Überraschung aber war, dass nach den Regenstatistiken der vergangenen 20 Jahre bereits jetzt die Hälfte des Niederschlages in nur zwölf Tagen des Jahres fällt. Schon zurzeit herrscht also ein extremes Ungleichgewicht zwischen Regen- und Trockentagen.

Die 36 Standardmodelle, die Pendergrass und Knutti für ihre Zukunftsprognose auswählten, konnten diese Extremverteilung überhaupt nicht nachbilden, wenn sie das Klima der vergangenen Jahre simulieren sollten. Stattdessen verteilten sie diese Menge auf 26 Tage. „Dieser Fehler scheint allerdings auf die grobe Auflösung zurückzuführen zu sein, mit der globale Modelle laufen“, schreiben die beiden Forscher in ihrem Aufsatz. Globale Modelle rechnen wegen begrenzter Computer-Kapazität normalerweise mit Mindesteinheiten für die Erdoberfläche, die Dutzende von Kilometern Kantenlänge besitzen. Regengebiete, und vor allem die Unwetterzellen, sind aber viel kleiner als diese Basiseinheiten und werden daher nur mit Durchschnittswerten erfasst.

Starke Unwetter werden stärker

Sollten die Klimamodelle die Zukunft berechnen, erhöhte sich selbst unter einem radikalen Klimawandelszenario, das keine Treibhausgasreduktionen widerspiegelt, die Stärke der Regenextreme nur leicht. Die Zahl der Regentage, an denen die Hälfte des Jahresniederschlags fiel, sank von 26 auf 25 Tage. Hinter der nicht besonders aufregend klingenden Veränderung verbirgt sich allerdings, dass nur knapp neun Tage für diese Steigerung verantwortlich waren. Mit anderen Worten: Die stärksten Unwetter des Jahres werden zum Ende des Jahrhunderts erheblich stärker sein als zurzeit.

Zur Kontrolle ließen Pendergrass und Knutti die Klimamodelle auch mit einem Szenario rechnen, das laut Weltklimarat sehr optimistisch ist, weil es davon ausgeht,

dass der Treibhausgasausstoß in den nächsten Jahren seinen absoluten Höhepunkt erreicht und danach schnell abnimmt. Auch unter dieser Annahme kommt es zu einer weiteren Konzentration der Regenverteilung, allerdings ist diese nicht so stark wie bei stärkerem Klimawandel. Sintflutartige Regenfälle wie in 2017 könnten in Zukunft einhergehen mit ansonsten sehr trockenen Zeiten wie in 2018. „Wir müssen das berücksichtigen, wenn wir über die Mitigationsstrategien für die zukünftigen Bedingungen nachdenken“, warnt Pendergrass.

www.planeterde.de/wissen/mehr-regengesche-und-mehr-trockenheit

Die Ostsee bleibt überdüngt

Landwirtschaftliche Flächen benötigen Dünger, damit ihnen große Erträge abgerungen werden können. Doch alles, was der Boden nicht aufnehmen kann, sickert ein und wird über die Flüsse in die Ostsee getragen, die seit Jahren unter dieser Belastung leidet.

Die Menge der Nährstoffe und Schwermetalle, die aus Deutschland in die Ostsee gelangt, geht nach amtlichen Daten seit 2006 nur leicht zurück. Insgesamt seien „stagnierende beziehungsweise leicht abnehmende Trends“ zu verzeichnen, heißt es in einer Antwort des Bundesumweltministeriums auf eine Frage der Grünen. Jedoch schwankten die Mengen teils erheblich. So würden in niederschlagsreichen Jahren mehr Nähr- und Schadstoffe über Flüsse eingetragen, die in die Ostsee münden. Die Stoffe stammten vielfach aus Landwirtschaftsflächen.

Im Jahr 2016 gelangten demzufolge 11.943 Tonnen Stickstoff aus Deutschland in die Ostsee. Im Jahr 2006 waren es nach Daten des Umweltbundesamts (UBA) 15.327 Tonnen. Zwischenzeitlich gab es aber auch einen Spitzenwert von 28.873 Tonnen im Jahr 2007. Der niedrigste Wert in der Zehn-Jahres-Spanne waren 9630 Tonnen 2014. Bei Phosphor gab es von 2006 bis 2016 ei-

nen Rückgang von 437 auf 371 Tonnen. Ein zwischenzeitliches Hoch gab es 2011 mit 842 Tonnen und ein Tief mit 357 Tonnen 2014. Beim Schwermetall Blei lag der Eintrag 2006 bei 1,2 Tonnen, 2016 waren es 417 Kilogramm.

Überdüngung senkt Wasserqualität

Wenn zu viele Nährstoffe in die Ostsee gelangen, ist dies ein Umweltproblem. Wird das Meer überdüngt, vermehren sich nach Angaben des UBA mikroskopisch kleine schwebende Algen und große, festsitzende Algen stark. Dadurch kann Licht im Wasser fehlen, der Abbau der Algen kann wiederum zu Sauerstoffmangel führen. „Beide Effekte senken die Qualität des Wassers“, heißt es beim UBA. Häufigkeit, Stärke und räumliche Ausdehnung von „Totzonen“ nähmen aufgrund der Nährstoffeinträge „deutlich zu“.



Tonnenweise gelangen Stickstoff, Phosphor und Schwermetalle in die Ostsee;
Quelle: dpa.

Es treten demnach auch häufiger Blüten teils giftiger Algen sowie von Blaualgen auf. Algenteppiche driften dem Umweltamt zufolge auch immer wieder an die Strände Mecklenburg-Vorpommerns und Schleswig-Holsteins, so dass dort nicht gebadet werden kann.

Zu viel des Guten

Stickstoff ist ein unentbehrlicher Nährstoff für Lebewesen. Ein Problem entsteht, wenn zum Beispiel über Dünger mehr davon in

den Boden gelangt, als die Pflanzen aufnehmen können. Dann kann er über Flüsse ins Meer gelangen. In die Ostseezuflüsse Oder, Schwentine, Warnow, Peene und Trave gelange der größte Teil – etwa 80 Prozent – des Stickstoffs über landwirtschaftlich genutzte Flächen, schreibt das Umweltministerium. Das geschehe hauptsächlich über Grundwasser und Dränagen, also Gräben oder Rohre zur Entwässerung des Bodens.

Phosphor gelange etwa zur Hälfte über Agrarflächen in die Gewässer, vor allem durch Bodenerosion – aber zu 40 Prozent auch über Kläranlagen und die Kanalisation, heißt es in der Ministeriumsantwort. Für die Landwirtschaft in Deutschland gelten seit Sommer 2017 strengere Dünge-regeln. Dazu gehören etwa Obergrenzen für Stickstoff und längere Düngeverbote. Bis dies Wirkung zeigt, dürfte es aber noch dauern.

„Seit mehr als zehn Jahren bewegen sich die deutschen Nährstoffeinträge aus Stickstoff, Phosphor und Schadstoffen in die Ostsee auf einem viel zu hohen Niveau, obwohl bekannt ist, dass die Ostsee ein massives Problem mit Überdüngung hat“, kritisierte die naturschutzpolitische Sprecherin der Grünen im Bundestag, Steffi Lemke. „Doch die Bundesregierung bleibt tatenlos, beklagt den Zustand statt endlich zu handeln.“ Es brauche ein Ende der Massentierhaltung und eine noch strengere Düngeverordnung.

Für die Ostsee sind solche nährstoffhaltigen Zuflüsse ein größeres Problem, da ihr Wasser nur langsam wechselt. „Die Ostsee braucht 30 bis 35 Jahre, um einmal den ganzen Wasserkörper auszutauschen“, sagte Jochen Lamp, Meeresexperte der Umweltorganisation WWF. In der Nordsee dauere das nur etwa vier Jahre. Sauerstoffreiches, frisches Wasser gelange vor allem mit Weststürmen in die Ostsee, die Wasser aus der Nordsee brächten. „Inzwischen ist der Wasserkörper der Ostsee auch in küstenfernen Bereichen überdüngt“, sagte Lamp. Früher

sei das Problem auf Buchten und die Umgebung von Kläranlagen begrenzt gewesen.

www.n-tv.de/wissen/Die-Ostsee-bleibt-ueberduengt-article20567578.html

Grundwasser: Besserer Nitrat-abbau als gedacht

Grundwasser ist eine essenzielle Ressource – und akut bedroht. Gerade in Deutschland sickert zu viel Nitrat in den Untergrund. Doch wie sich nun zeigt, kann das Grundwasser dieses Nitrat dank natürlicher Selbstreinigung besser abbauen als bisher gedacht – wenn die Bedingungen stimmen. Denn dieser Nitratabbau funktioniert nur in tiefen Aquiferen, deren Gestein die Ansiedlung bestimmter Mikroben begünstigt.

„Obwohl Grundwasser eine entscheidende Ressource für Trinkwasser und Bewässerung ist, wird es weltweit durch Landwirtschaft, Industrie und andere Aktivitäten verschmutzt“, sagen Tamara Kolbe von der Universität Rennes und ihre Kollegen. Besonders problematisch sind die in Deutschland und vielen anderen Ländern zu hohen Nitratwerte des Grundwassers. Weil zu viel Gülle und Düngemittel auf die Felder gebracht werden, können die Pflanzen nur einen Teil der darin enthaltenen Stickstoffverbindungen aufnehmen. Der Rest verbleibt im Boden und wird langsam in den tieferen Untergrund und ins Grundwasser verlagert.

Neue Methode zeigt Reinigungspotenzial

Doch wie viel Nitrat tatsächlich in diesen tiefen Aquiferen ankommt und wie viel davon durch natürliche Selbstreinigungs-Prozesse abgebaut wird, war bisher nur schwer nachzuweisen. „Die Prozesse, die sich in den tiefen Bodenschichten abspielen, werden durch unsere üblichen Messvorrichtungen kaum erfasst“, erklärt Kolbe. „Deshalb ist es meist schwer festzustellen, wieviel Stickstoff bis ins Grundwasser und die von ihm gespeisten Flüsse transportiert wird.“ Um

dies zu ändern, haben Kolbe und ihr Team nun eine Methode entwickelt, die die Nitratmenge auf Basis bestimmter biogeochemischer Reaktionen und ihrer räumlichen Organisation abschätzt.

Dieses Verfahren testeten sie zunächst an einem französischen Aquifer, dann an mehr als 50 weiteren Grundwasserbrunnen in Frankreich und den USA. Dadurch gelang es ihnen besser als bisher, das Reinigungspotenzial des Untergrunds zu bewerten. „Die Methoden, die wir im Rahmen unserer Studie entwickelt haben, lassen uns die Erholungszeiträume für kontaminierte Grundwasserleiter besser abschätzen. Dieses Wissen könnte Verantwortliche in der Umweltpolitik auch vor unrealistischen Erwartungen bewahren“, so Kolbe.



Grundwasser-Austritt an einer Quelle; Foto: Pavel Klimenko/ iStock.

Mikroben der Tiefe helfen beim Abbau

Das überraschende Ergebnis: Viele tiefe Grundwasserleiter können Nitrat offenbar besser abbauen als bisher angenommen. „79 Prozent unserer Probenstellen zeigten einen erhöhten Abbau mit zunehmender Tiefe“, berichten die Forscher. Das spreche dafür, dass bisherige Schätzungen die Selbstreinigungs-Kapazität für Nitrat bei tiefen Aquiferen unterschätzt haben, bei flachen dagegen überschätzt. „Dies ist auch deshalb eine gute Nachricht, weil Trinkwasser häufig aus Grundwasserleitern in großer Tiefe gewonnen wird“, sagt Co-Autor Stefan Peiffer von der Universität Bayreuth.

Doch wie wird das Nitrat im tiefen Grundwasser abgebaut? Kolbe und ihre Koautoren führen das auf die Tätigkeit bestimmter Bakterien zurück. Diese Mikroorganismen nutzen für ihre Atmung statt Sauerstoff Nitrat und wandeln es dabei in gasförmigen Stickstoff um. Allerdings: Dieser Abbauprozess kann nur dann stattfinden, wenn diese Mikroben in ihrer Umgebung eine Energiequelle in Form bestimmter Mineralien wie Eisen- und Schwefelverbindungen vorfinden – und diese Mineralien sind längst nicht überall in der Tiefe vorhanden.

Nicht unerschöpflich

„Die Verfügbarkeit mineralischer Energiequellen für den mikrobiellen Nitratabbau im Untergrund ist endlich und das Schutzpotenzial des Untergrunds damit begrenzt“, warnt Co-Autor Jan Fleckenstein vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ). Deshalb bedeute die neue Erkenntnis keineswegs, dass nun stickstoffhaltiger Dünger bedenkenlos in unbegrenzter Menge auf Ackerflächen ausgebracht werden dürfe.

Denn gelangt zu viel Nitrat in Aquifere, deren Selbstreinigungskraft aus Mangel an diesen Mineralen oder durch einen Überschuss an Nitrat erschöpft ist, dann bleibt es dort für lange Zeit – und kann dann selbst dann noch in Fließgewässer gelangen, wenn die Einträge in den Boden schon längst stark reduziert oder sogar gestoppt wurden.

[www.wissenschaft.de/umwelt-natur/
grundwasser-besserer-nitratabbau-als-
gedacht/](http://www.wissenschaft.de/umwelt-natur/grundwasser-besserer-nitratabbau-als-gedacht/)

Moore als Klimasünder

Die Renaturierung von ehemaligen Mooren gilt unter anderem als eine wichtige Maßnahme im Klimaschutz, denn die Feuchtgebiete binden ungeheure Mengen an Kohlenstoff. Langzeitmessungen an wieder vernässten Mooren in Mecklenburg-Vorpommern zeigen jetzt allerdings, dass diese erst

einmal gewaltige Mengen an Kohlendioxid und Methan freisetzen. Auf der Jahrestagung des Helmholtz-Forschungsverbundes Regionale Klimaänderungen in Potsdam wurde über das Messprogramm berichtet.

Moore sind von allen Bodenformen offenbar die besten Kohlenstoffsinken. Obwohl sie nur drei Prozent der festen Erdoberfläche ausmachen, sind in ihnen 25 Prozent des organischen Kohlenstoffs gespeichert. Damit enthalten sie zum Beispiel doppelt so viel wie alle Wälder dieser Welt. Dumm nur, dass die Menschheit seit Jahrhunderten die Moore trockenlegt, um mehr Acker- oder Weideland zu gewinnen. So sind in Deutschland nach Angaben der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege seit Beginn der Industrialisierung 260.000 Hektar von ehemals 1,67 Millionen Hektar Moorfläche komplett verschwunden. Von den verbliebenen 1,41 Millionen Hektar ist nur ein kleiner Teil wirklich intakt. Eine Erhebung in den Regenmooren, die nur durch Niederschläge gespeist werden, hat einen Anteil der intakten Moore von 19 Prozent ergeben. Je stärker das Moorbiotop allerdings verändert ist, desto geringer ist seine Kohlenstoffspeicherkapazität.

Kein Wunder also, dass von EU über den Bund bis zu den Ländern detaillierte Schutz- und Renaturierungsregeln erlassen wurden, nach denen inzwischen wieder Moore aufgebaut werden. Allein in Mecklenburg-Vorpommern, das mit knapp 300.000 Hektar die zweitgrößte Moorfläche unter allen Bundesländern besitzt, ist geplant, 37.000 Hektar zu renaturieren. Allerdings wird man offenbar lange warten müssen, bis sich der Klimaschutzeffekt einstellt. Denn während der Renaturierung verwandelt sich die künftige Kohlenstoffsinke erst einmal in eine gewaltige Kohlenstoffquelle. Methan und oft auch CO₂ werden in großen Mengen freigesetzt, wenn wieder Wasser auf die trockenen Moorflächen geleitet wird.



Torfabbau im Venner Moor in Niedersachsen; Foto: basotxerri/CC BY-SA 4.0.

Gewaltige Methanemissionen

„Im Hütelmoor wird zehnmal so viel Methan pro Quadratmeter emittiert wie in der Arktis“, berichtete Torsten Sachs, Leiter der Arbeitsgruppe Erde-Atmosphäre Wechselwirkungen am Deutschen Geoforschungszentrum in Potsdam (GFZ) auf der diesjährigen Tagung des Helmholtz-Forschungsverbundes Regionale Klimaänderungen. Die Universität Rostock, mit der Sachs und seine Gruppe zusammenarbeiten, betreibt in dem Moor bei Rostock seit 2009 Langzeitbeobachtungen. Seit 2013 läuft ein entsprechendes Projekt von Sachs' GFZ-Gruppe im Polder Zarnekow an der Peene bei Dargun.

Das Hütelmoor bei Rostock ist nur durch einen schmalen Dünenstreifen von der Ostsee getrennt, seit dem 16. Jahrhundert wird es entwässert und als Grünland genutzt. 1992 wurden die Entwässerungsgräben geschlossen, seit 2010 ist das über 500 Hektar große Areal auch in den trockenen Sommermonaten gewässert. Zarnekow wurde seit dem 18. Jahrhundert entwässert und für die Landwirtschaft genutzt, mit der Intensivierung in den 60er-Jahren wurde das ehemalige Moor tiefgreifend geschädigt und sackte teilweise unter den Pegelstand des Flusses ab. 2005 wurden die Peene-Deiche durchstochen und Wasser auf rund 420 Hektar ehemaliges Moor geleitet. In beiden Mooren haben die GFZ-Wissenschaftler Messtürme installiert, die den Gasaustausch zwischen Moor und Atmosphäre über grö-

ßere Flächen messen. Sie werden an etlichen Stellen durch Detailmessungen in Bodennähe ergänzt, außerdem gibt es immer wieder Flugkampagnen.

Renaturierung fördert zunächst Treibhausgasemissionen

Die Datenreihen des GFZ zeigen, dass die Renaturierung nicht nur viel Zeit kostet, sondern für das Klima zunächst auch eine Verschlimmerung mit sich bringt. Im Polder Zarnekow etwa wird neben Methan auch noch Kohlendioxid freigesetzt. „Im Sommer 2017 waren die CO₂-Emissionen erstmals über längere Zeit negativ, in 2018 hoffen wir, dass auch der Jahressaldo negativ sein wird“, sagte Sachs und meint damit, dass das Moor per Saldo mehr Kohlendioxid bindet als es ausgast. Entscheidender aber ist das Methan, das über 100 Jahre betrachtet die 28fache Treibhauswirkung von Kohlendioxid besitzt. Seine Freisetzung stieg im Hütelmoor um das 100fache auf 210 Gramm pro Quadratmeter an, sobald das ehemalige Moor geflutet worden war. Im Polder Zarnekow werden seit der Flutung durch die Peene vergleichbare Werte gemessen. Messwerte aus der Zeit vor der Renaturierung gibt es nicht, aber vergleichbar entwässerte Moore der Umgebung setzen fast gar kein Methan frei.

Während sich im Hütelmoor die Emissionen langsam verringern, scheint es im Polder Zarnekow weiterhin genügend mikrobielle Methanproduzenten zu geben, die das verfügbare Biomaterial für ihren Lebensunterhalt zersetzen und dabei Methan abgeben. Die Wissenschaftler ziehen daraus den Schluss, dass das Moor an der Ostseeküste langsam in einen stabilen Zustand übergeht, während an der Peene die Ausgasungen noch lange andauern können. Wie lange, ist derzeit nicht absehbar.

www.planeterde.de/wissen/moore-als-klimasuender

Aus Angst vor Dinosauriern – Ursäugetiere waren zunächst alle nachtaktiv

Als die Dinosaurier noch lebten, verkrochen sich die Ursäugetiere tagsüber. Sie hatten Angst, gefressen zu werden. Tagaktiv wurden die ersten Säugetiere erst, nachdem die Dinosaurier ausgestorben waren - nehmen Forscher an und gehen der Sache auf den Grund.

Erst nach dem Aussterben der großen Dinosaurier vor grob 65 Millionen Jahren gab es die ersten tagaktiven Säugetiere. So lautet eine These, die Wissenschaftler der Universität Tel Aviv und des University College London nun mit einem neuen Forschungsansatz stützen. Sie berichten darüber im Journal „Nature Ecology & Evolution“. „Wir haben die aktive Zeit von lebenden Säugetieren genutzt, und die aktiven Phasen von Ursäugetieren daraus rekonstruiert“, sagt Roi Maor, Ökologe und Mitautor der Studie.

„Die ersten Säugetiere begannen tagaktiv zu sein, exakt nachdem die Dinosaurier verschwunden waren.“ Vorher seien sie nachtaktiv gewesen. Die Forscher verwendeten zwei Stammbäume, die anzeigen sollen, welche Arten welche Vorfahren haben und wann sie entstanden sind. Von 2415 lebenden Arten gaben die Forscher Daten dazu ein, ob die Tiere tagaktiv, nachtaktiv oder beides sind. „Wir haben versucht, die ganze Vielfalt der Säugetiere abzudecken“, sagt Maor. Sie verwendeten etwa die Daten von Elefanten, Kängurus, aber auch von Fledermäusen. Letztere sind heute noch nachtaktiv.

Vorfahr der Affen früh tagaktiv

Die Forscher versuchten von dort aus zu ermitteln, wie sich jeweils die verschiedenen Vorfahren verhalten hatten - ob sie tagsüber aktiv waren oder nachts oder beides. „Wir sind mehr als 150 Millionen Jahre zurückgegangen“, sagt Maor. „Wir sehen ein sehr klares Muster, dass alle Säugetiere, die wäh-

rend der Zeit der Dinosaurier gelebt haben, nachtaktiv waren.“ Während der Zeit der Dinosaurier hätten vermutlich vor allem mausgroße Tiere gelebt, die Insekten fraßen und nachts unterwegs waren. Es habe aber auch Arten gegeben, die die Größe eines Hundes hatten oder an Biber erinnerten.



Die Forscher untersuchten keine Fossilien, sondern arbeiteten mit den Daten von fast 2500 lebenden Arten – darunter auch Fledermäuse; Quelle: imago/Anka.

Eines der ersten Tiere, die rein tagaktiv wurden, ist laut Maor der Vorfahr des Affen gewesen. Der Vorfahr von Huftieren, wie Kuh oder Kamel, seien tagsüber und nachts aktiv geworden. „Es ist sehr schwer, die Theorie zu beweisen, aber unsere Ergebnisse stützen sie“, sagt Maor. Bisher hätten Wissenschaftler versucht, über die Körpermerkmale von Fossilien Rückschlüsse darauf zu ziehen, ob sie am Tag oder in der Nacht aktiv waren. Dies sei allerdings vor allem in Weichteilen zu sehen, wie zum Beispiel auf der Netzhaut, sagt Maor. Diese ist jedoch in Fossilien in der Regel nicht mehr erhalten. Doch sei von heutigen Affen bekannt, dass sie Farben sehen, was vor allem tagsüber nützlich ist.

Alternative Hypothese nicht berücksichtigt

Irina Ruf, Leiterin der Sektion Säugetiere am Senckenberg Forschungsinstitut in Frankfurt, lobt die Herangehensweise der Wissenschaftler. „Die Autoren haben mit einer völlig neuen Methode versucht, die Hypothese zu bestätigen“, sagt sie. „Das ist eine gute Publikation, die sehr plausibel bestätigt, was angenommen wurde.“ Aller-

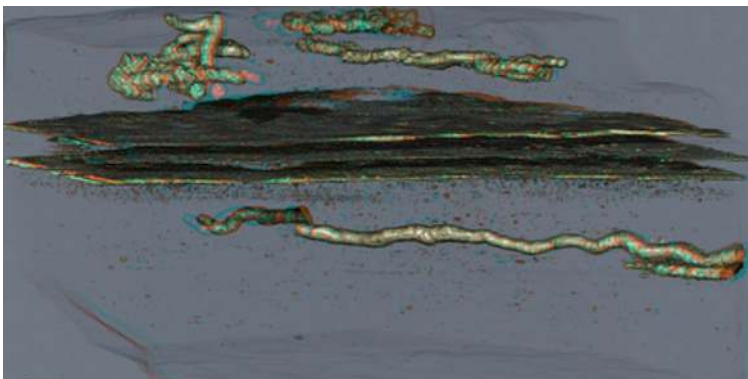
dings kritisiert sie, dass die Wissenschaftler eine alternative Hypothese außer Acht gelassen hätten, die auf Fossilfunden basiere. „Diese Vorlagen hier beruhen nur auf heute lebenden Säugetierarten, da wurden keine Fossilien berücksichtigt“, sagt Ruf.

Ausgehend von den bisherigen Fossilfunden gebe es auch die Annahme, dass die heute noch lebenden Großgruppen der Säugetiere keine Säugetiere-Vorfahren haben, die älter als 65 Millionen Jahre sind. Das Problem sei vor allem, dass sein Team die benötigten Datengrundlagen zu den Fossilien nicht bekommen habe, sagt Maor. Außerdem hätten sich nach dieser Annahme die Säugetiere unglaublich schnell entwickelt – 65 Millionen Jahre Evolution seien sehr kurz für die Vielfalt an Säugetieren. „Ich denke, das ist extrem unwahrscheinlich.“ Allerdings sei ein Fazit der Studie auch, dass es bessere und genauere Stammbäume brauche.

www.n-tv.de/wissen/Ursaeugetiere-waren-zunaechst-alle-nachaktiv-article20118041.html

Älteste Spuren von Fortbewegung entdeckt

Forscher machen einen aufregenden Fund: schnurförmige Erscheinungen in 2,1 Milliarden Jahre altem Gestein, mit bloßem Auge sichtbar. Sie könnten die ältesten Belege für sich fortbewegende Lebewesen sein.



Schnurförmige Strukturen in 2,1 Milliarden Jahre altem Gestein; A. El Albani / IC2MP / CNRS - Université de Poitiers/dpa.

Forscher haben womöglich die ältesten versteinerten Spuren sich fortbewegender Lebewesen entdeckt. Das internationale Team fand die schnurförmigen Erscheinungen in 2,1 Milliarden Jahre altem Gestein in Zentralafrika. Sie könnten von amöbenartigen Lebewesen stammen, die sich zu einem größeren Gebilde formiert haben, schreiben die Forscher um Abderrazak El Albani von der Universität in Poitiers (Frankreich). Die ältesten bislang bekannten derartigen Überreste seien 570 Millionen Jahre alt. Die Studie ist in den „Proceedings“ der US-Akademie für Wissenschaften („Pnas“) erschienen.

Die Fossilien stammen aus Tonschiefer und feinem Sandstein des Franceville-Bekens in Gabun und sind 1 bis 6 Millimeter breit und bis zu 17 Zentimeter lang. Die gangähnlichen Strukturen sind zu großen Teilen mit Pyrit ausgekleidet, einem Eisensulfid, das auch als Katzensgold bekannt ist. Auf der Basis früherer Untersuchungen gehen die Wissenschaftler um El Albani davon aus, dass sich der Pyrit infolge einer Versteinerung von Schleim gebildet hat. Im Gestein zu erkennen sind auch ehemalige Biofilme, also Gebilde, die von Cyanobakterien stammen könnten.

Als Anhaltspunkt für die Lebensform, die die Spuren verursacht hat, dient den Forschern eine Gruppe von heutigen Schleimpilzen, fachsprachlich Dictyosteliida genannt. Dabei schließen sich Amöben (Einzeller) zu einem größeren Gebilde zusammen, das in etwa die Form einer Nacktschnecke annehmen kann. Dies geschieht, wenn die Nahrung, meist Bakterien, knapp wird und die Amöben zu neuen Nahrungsquellen gelangen müssen.

Wegen der gefundenen Mikrobenfilme vermuten El Albani und Kollegen, dass ein ähnlicher Vorgang vor 2,1 Milliarden Jahren zu den gangförmigen Gebilden geführt hat. Demnach haben sich im Boden einer flachen Meeresstelle amöbenartige Einzeller zusammengetan, um nach einem neuen

Mikrobenfilm zu suchen. Die mit Schleim ausgekleideten Gänge sind dann bald darauf versteinert.

„Die Interpretation der Franceville-Strukturen als solche, die von Organismen erzeugt werden, deren Verhalten mit einzelnen Schleimpilzen vergleichbar ist, stimmt mit ihrer morphologischen Variabilität und ihrem Auftreten überein“, schreiben die Wissenschaftler. Sie setzten kombinierte mikroskopische, mikrotomografische, geochemische und sedimentologische Analysen ein, um die Fossilien eingehend zu untersuchen.

In derselben Gesteinsformation hatte ebenfalls ein Team um El Albani bereits 2010 andere Fossilien beschrieben, die heute als „Gabonionta“ bezeichnet werden. Sie sind ebenfalls bis zu 17 Zentimeter groß und gelten als die älteste Form mehrzelliger Lebewesen. Allerdings ist die Deutung dieser Strukturen umstritten. Es gibt auch Vermutungen, dass sie im Gestein ohne das Wirken von Lebewesen zustande gekommen sein könnten. Sollte sich die damalige Deutung von El Albani durchsetzen, wären auch mehrzellige Lebewesen 2,1 Milliarden Jahre alt und damit 1,5 Milliarden Jahre älter als bislang nachgewiesen.

www.n-tv.de/wissen/fundsache/Alteste-Spuren-von-Fortbewegung-entdeckt-article20854089.html

Uralte Affenknochen auf Grund der Nordsee

Der Boden der Nordsee gilt als wichtige Fundstelle für die Erforschung der Eiszeit. Nun hat ein deutsch-niederländisches Forscherteam uralte Affenknochen vom Grund des Meeres geborgen. Die jüngsten Fossilien sind mehr als 100.000 Jahre alt.

Mehr als 100.000 Jahre alte Fossilien von Makaken sind vom Nordseeboden geborgen worden. Wie die Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung (SGN) mitteilt, ist das jüngste der Fossilien, ein Unterkie-

ferfragment, zwischen 115.000 und 126.000 Jahre alt.

Zusätzlich konnte das Team, das aus dem Weimarer Forscher Ralf-Dietrich Kahlke und zwei niederländischen Kollegen bestand, mehrere Zähne untersuchen, die noch deutlich älter sind. Sie gehörten den Angaben zufolge Tieren, die den noch heute am Felsen von Gibraltar lebenden Berberaffen sehr ähnlich sind.

Der Nordseeboden gilt als eine der bedeutendsten Fundstellen für die Rekonstruktion des Lebens im eiszeitlichen Eu-



Vom Grund der Nordsee geborgene Affenzähne; Foto: picture alliance/dpa.

ropa, wie die Gesellschaft weiter berichtete. Die Affenknochen stammten aus verschiedenen Warmzeiten innerhalb des Eiszeitalters. „Die zahlreichen Funde von Skelettresten eiszeitlicher Landsäugetiere beweisen uns, dass weite Teile der Nordsee mehrfach Bestandteil des europäischen Festlands waren“, sagte Kahlke, der in Weimar die Forschungsstation für Quartärpaläontologie der Senckenberg-Gesellschaft leitet.

Die Fossilien wurden nahe Rotterdam in den Niederlanden bei der Aufschüttung einer künstlich angelegten Insel geborgen.

www.n-tv.de/wissen/fundsache/Uralte-Affenknochen-auf-Grund-der-Nordsee-article20853030.html

Wie lange gibt es noch Leben auf der Erde?

Vor fast vier Milliarden Jahren entwickelt sich Leben auf der Erde. Trotz vieler katastrophaler Ereignisse kann es sich behaupten und weiterentwickeln. Aber irgendwann wird auch das Leben verschwinden. Doch wann ist es so weit?

Viele Katastrophen haben dem Leben auf der Erde in der Vergangenheit übel mitgespielt. Massenaussterben dezimierten große Teile der Tierwelt – der Einschlag eines Asteroiden etwa beendete die Existenz der Dinosaurier. Sternexplosionen und Gammablitze sollen auch ihren Anteil gehabt haben. Aber niemals verschwand das Leben so ganz. Es erholte sich immer und wurde sogar vielfältiger als zuvor.

Die Sonne ist der Grund dafür, dass sich Leben auf der Erde entwickeln konnte. Mit ihrer Strahlung ermöglicht sie Photosynthese bei Pflanzen, Algen und Bakterien. Die Energie dafür stammt aus einem Prozess im Sonneninneren, der Kernfusion. Bei ihr wird Wasserstoff zu schwererem Helium verschmolzen. Dabei wird Energie freigesetzt.

Doch irgendwann wird diese Entwicklung stoppen – das jedenfalls sagen Berechnungen von Forschern voraus. „In 600 Millionen bis 1,2 Milliarden Jahren wird das Leben auf der Erde verschwinden“, sagt Werner von Bloh, Geophysiker vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, zu n-tv.de. Aber warum?

„Ursache ist die zunehmende Leuchtkraft der Sonne“, weiß von Bloh. Im Inneren der Sonne sammelt sich Helium, ein Abfallprodukt der Fusion von Wasserstoff, durch die der Stern seine Energie erzeugt. Das Helium ist dichter als Wasserstoff und erhöht den Druck und damit die Temperaturen im Kern. Dadurch wird der Fusionsprozess beschleunigt und mehr Energie freigesetzt. Diese trifft als Strahlung auf die Erde und lässt auch dort die Temperaturen steigen.

CO₂-Gehalt der Atmosphäre sinkt

Die Erwärmung der Erde wiederum hat gravierende Auswirkungen auf den Anteil von Kohlendioxid (CO₂) in ihrer Atmosphäre. Denn je stärker die Sonne scheint, desto mehr CO₂ wird durch chemische Reaktionen mit Gesteinen aus der Luft abgebaut. Dieser Prozess wirkt auf einer geologischen Zeitskala von Millionen von Jahren – und hat in der Vergangenheit die globale Temperatur relativ stabil gehalten. Den derzeit von Menschen verursachten rapiden Anstieg von CO₂ in der Atmosphäre kann er daher nicht stoppen.

Auch wenn heutzutage zu viel Kohlendioxid in der Atmosphäre eine der größten Sorgen der Menschheit ist, wird in ferner Zukunft der CO₂-Gehalt durch die zunehmende Leuchtkraft der Sonne zu niedrig sein. „In etwa 600 Millionen Jahren wird die CO₂-Konzentration der Atmosphäre unter dem Limit liegen, das für Photosynthese nötig ist“, sagt von Bloh. Dann können Pflanzen nicht mehr überleben, die Nahrungsketten brechen zusammen. „Auch der Sauerstoff in der Atmosphäre würde ohne Pflanzen nicht mehr nachproduziert und wäre schnell verbraucht“, sagt der Forscher. Tiere würden schlicht ersticken.

Aber auch ein etwas anderer Ablauf sei denkbar: Bliebe der CO₂-Gehalt hoch genug, würden in 800 Millionen Jahren mehrzellige Lebewesen wie Säugetiere und Menschen den Hitzetod sterben. „Die durchschnittliche globale Oberflächentemperatur liegt dann bei etwa 30 Grad Celsius, also etwa doppelt so hoch wie heute“, sagt von Bloh. Und sie würde weiter ansteigen: Weitere 500 Millionen Jahre später erwischt es auch die komplexeren Einzeller. In 1,6 Milliarden Jahren könnten wegen des dann definitiv zu niedrigen CO₂-Gehalts der Atmosphäre auch keine Bakterien mehr überleben – die Erde wäre tot.

Ozeane werden verdampfen

Zudem dürfte ein weiterer Effekt dem Leben zusetzen: In 1,2 Milliarden Jahren wird es

auf der Erde im Schnitt 60 Grad warm sein, wodurch viel Wasser der Ozeane verdampft und ein „feuchtes Treibhaus“ entsteht. Hohe Luftschichten wie die Stratosphäre würden dann ebenfalls Wasserdampf aufnehmen, erklärt von Bloh. Dort würde UV-Strahlung der Sonne das Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff spalten und Letzterer ins All entweichen. „Die Erde verliert ihr Wasser an den Weltraum“, so von Bloh. „Damit wäre die Oberfläche der Erde völlig trocken. Und ohne Wasser wäre Leben auf der Erde nicht mehr möglich.“

So oder so: In etwas mehr als einer Milliarde Jahre wird das Leben auf der Erde aufhören zu existieren. Entstanden ist es hingegen bereits vor mehr als drei Milliarden Jahren – es geht somit in das Schlussviertel seiner Existenz.



Auf der Erde wimmelt es nur so von Leben. Doch wie lange noch?
Quelle: imago/blickwinkel.

Übrigens: Auch nach dem Verschwinden allen Lebens wird die Leuchtkraft der Sonne weiter zunehmen. In etwa sieben Milliarden Jahren wird sie vermutlich mehr als 2000 Mal so hell sein wie heute und sich zu einem Roten Riesen aufgebläht haben. Die Temperaturen auf der Erde dürften dann im Schnitt bei mehr als 2000 Grad Celsius liegen und Ozeane aus Lava die Oberfläche bedecken. Später wird die Sonne ihre Hülle verlieren und ihren Lebensabend als kleiner Weißer Zwerg antreten.

www.n-tv.de/wissen/frageantwort/Wie-lange-gibt-es-noch-Leben-auf-der-Erde-article20831601.html

Die letzte Reise des Mars-Wanderers

Keiner bereiste den Mars, wie er es tat: Nach 15 Jahren endet die Mission des Nasa-Rovers „Opportunity“ auf dem roten Planeten. Alle Versuche der Kontaktaufnahme schlagen fehl. Doch der unermüdliche Roboter ist womöglich Wegbereiter für den nächsten großen Schritt der Menschheit.

Nach Monaten des Kampfes geben die Wissenschaftler auf. Verzweifelt hatten sie versucht, den Mars-Rover „Opportunity“ wieder zum Leben zu erwecken. Ein letztes Mal probierten Nasa-Forscher am vergangenen Dienstag [12.02.2019], Funkkontakt zu „Opportunity“ herzustellen. Vergebens. Einen Tag später, am 13. Februar, erklärte die Nasa die Mission des Roboters für beendet. mehr als 15 Jahre nach der Landung am 25. Januar 2004.

Seit Juni 2018 gab es kein Lebenszeichen mehr von „Opportunity“. Doch die Wissenschaftler wollten bis zuletzt die Hoffnung nicht aufgeben – „Opportunity“ hatte sich bereits in der Vergangenheit als zäh erwiesen. Ursprünglich war seine Mission nur auf 90 Tage ausgelegt. Doch das 185 Kilogramm schwere, sechsrädrige Kraftpaket ackerte sich fast 14 Jahre lang unermüdlich durch die eiskalte Sand- und Geröllwüste des Mars. Doch vermutlich setzte der globale Staubsturm, der im Sommer 2018 über den Mars tobte, seiner Reise ein Ende.

Mit „Opportunity“ tritt ein Superstar unter den Raumsonden von der Bühne. Der kleine Rover setzte neue Maßstäbe bei der Erforschung unseres roten Nachbarn im All. Während ihres 5111 Marstage dauernden aktiven Einsatzes legte die Sonde mehr als 45 Kilometer zurück – ein wahrer Mars-Marathon. Die Nasa hatte ursprünglich nur 1 Kilometer als Zielmarke ausgegeben. Zum Vergleich: Die drei Wochen vor „Opportunity“ auf dem Mars gelandete, baugleiche Schwestersonde „Spirit“ kam während ihrer Mission nur auf 8 Kilometer. Zu Spirit hatte die Nasa zuletzt im März 2010 Funk-

kontakt. Ihre Mission wurde schon im Mai 2011 für beendet erklärt.

Spuren von flüssigem Wasser entdeckt

Die Aufgabe von „Opportunity“ und „Spirit“: Hinweise auf früher vorhandenes Wasser in der scheinbar leblosen Mars-Wüste zu finden. Bereits kurz nach der Landung in einem kleinen, „Eagle“ genannten Krater gelang „Opportunity“ dabei ein Coup: Der Rover konnte mit seinem Messgerät im Gestein am Boden das Mineral Hämatit nachweisen. Hämatit entsteht nur in einer wasserreichen Umgebung – ein erster Beleg dafür, dass auf dem Mars einmal Wasser in flüssiger Form existierte.

Es war für „Opportunity“ der Auftakt einer langen und erfolgreichen Forschungsreise über den Planeten. Sie führte den rollenden Roboter durch die Einöde einer „Meridiani Planum“ genannten Tiefebene, vorbei an Einschlagskratern, hinauf auf kleine Hügel und hinab in Täler.

Und die Hinweise auf einen einst warmen und feuchten Mars verdichteten sich dabei: Der Roboter fand am Rand des „Endeavour“-Kraters Spuren von Gips. Die Nasa sprach von einem „Wunder“ – es war ein klarer Beleg dafür, dass in der Vergangenheit des Planeten Wasser durch Spalten im Gestein floss. Und zwar solches, welches dem Trinkwasser eines Sees auf der Erde geähnelt haben muss.



Spuren im Sand: Der Mars-Rover „Opportunity“ hinterlässt ein gewaltiges Erbe; Quelle: www.n-tv.de/wissen/Die-letzte-Reise-des-Mars-Wanderers-article20856875.html.

Krater gehörten ohnehin zur Spezialität von „Opportunity“. Auf seiner Erkundungstour besuchte der Rover mehr als 100 Einschlagskrater in verschiedenen Größen und studierte ihre Beschaffenheit. Zudem schickte er mehr als 217.000 Bilder vom Mars zur Erde. Aber auch den Himmel richtete sich sein Blick: Der kleine Wissenschafts-Roboter untersuchte Wolken und Staub in der Marsatmosphäre. Dabei sammelte er für zukünftige Missionen wichtige Erkenntnisse, wie sich das Marswetter auf die Energieversorgung mit Solarzellen auswirkt.

Wegweisende Mission

Viele heftige Stürme hat „Opportunity“ auf seiner Jahre dauernden Reise überstanden. Doch jener globale Staubsturm im Sommer 2018 war etwas anderes – die Nasa spricht von „historischen Ausmaßen“. Zu viel für den altersschwachen Rover. Staubwolken und Sand verwehrten ihm das lebenswichtige Sonnenlicht. Am 10. Juni 2018 sendete die Antenne des Rovers das letzte Signal zur Erde. Danach folgte nur noch Stille. „Opportunity“ fehlte die Energie, um weiterzumachen – er versetzte sich selbst in einen Ruhemodus, aus dem er nicht mehr aufwachte. Seine letzte Ruhestätte ist ein kleines Tal – es trägt ausgerechnet den Namen „Tal der Ausdauer“.

Doch der Mars-Roboter bleibt eine Legende: „Es sind wegweisende Missionen wie die von ‚Opportunity‘, die es möglich machen, dass eines Tages Menschen auf der Oberfläche des Mars laufen werden“, sagte Nasa-Chef Jim Bridenstine nach dem Ende der Mission. „Opportunity“ sei „ein kleiner Rover, der allen Widrigkeiten trotzte und so viel für die Erforschung des Mars erreicht hat“.

Und somit richtet die Nasa ihren Blick wieder nach vorn. Aktuell sind zwei weitere Sonden auf dem Mars aktiv. 2012 war dort der Rover „Curiosity“ dazugekommen, der deutlich größer als „Opportunity“ und „Spirit“ ist. Er hat bereits rund 20 Kilometer auf dem Mars zurückgelegt. Im vergan-

genen November landete „Insight“ auf dem Mars. Die stationäre Sonde soll vor allem den inneren Aufbau des Mars erkunden. Und 2021 soll es bereits Zuwachs geben. Dann ist die Landung eines weiteren Nasa-Rovers geplant: Mars 2020.

www.n-tv.de/wissen/Die-letzte-Reise-des-Mars-Wanderers-article20856875.html

Forscher fotografieren erstmals Schwarzes Loch

Schwarze Löcher verschlucken alles – sogar Licht, deswegen sind sie unsichtbar. Nun ist es erstmals einer Forschergruppe gelungen, das Phänomen fotografisch festzuhalten.

Astronomen ist die erste Aufnahme eines Schwarzen Lochs gelungen. Die Forscher präsentierten das aus Daten des Radioteleskopnetzwerks Event Horizon gewonnene Bild am Mittwoch auf einer Pressekonferenz in Brüssel und zeitgleich in fünf weiteren Städten weltweit. Die Aufnahme zeigt einen dunklen Kreis, umhüllt von einem flammend orangeroten Lichtring.

Das Event Horizon Telescope ist ein Verbund aus acht riesigen Radioteleskopen, die über den gesamten Globus verteilt sind. An der Auswertung der Daten war das Max-Planck-Institut für Radioastronomie in Bonn als eine von zwei Forschungsstätten weltweit maßgeblich beteiligt.

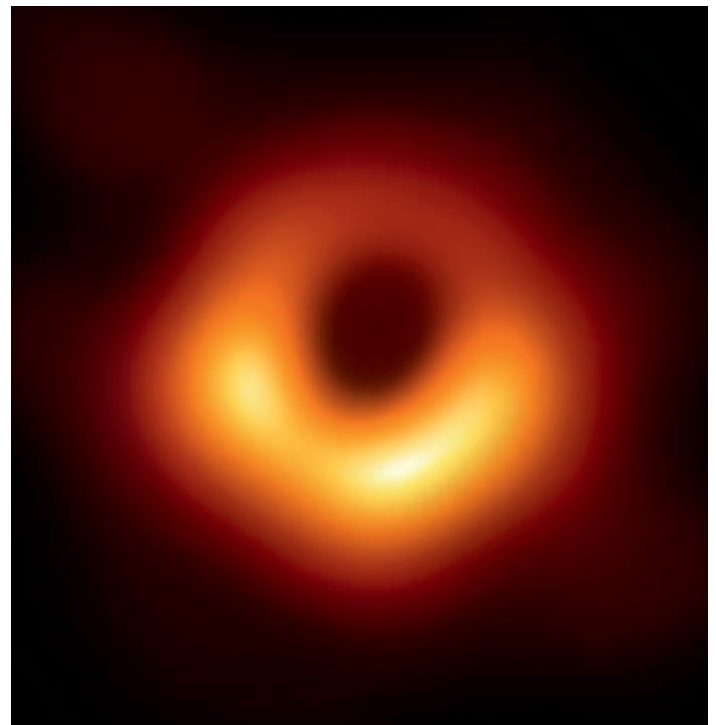
Das Team des Teleskopnetzwerks Event Horizon verkündete auf gleich sechs Pressekonferenzen rund um den Globus ein „bahnbrechendes Ergebnis“. Bislang konnte die Existenz von Schwarzen Löchern nur auf Umwegen nachgewiesen werden.

Schwarze Löcher sind Orte der Extreme. Die Masse ist in ihnen so stark zusammengepresst, dass nichts ihrer enorm hohen Anziehungskraft entkommt – auch das Licht nicht. Schwarze Löcher sind also quasi unsichtbar.

Teleskope können das Leuchten der Löcher erkennen

Allerdings verraten sie sich über die Materie, die sie verschlucken. Sie wird extrem heiß und strahlt dann hell. Dieses charakteristische Leuchten können Teleskope registrieren.

Vor zwei Jahren haben die Event-Horizon-Astronomen ihr Teleskopnetzwerk auf gleich zwei Schwarze Löcher gerichtet – eines davon im Zentrum der Milchstraße. Seitdem haben sie die Daten dazu ausgewertet.



Sensationelle Aufnahme aus dem All: Im leuchtenden Ring ist die dunkle Mitte deutlich sichtbar – der Schatten des schwarzen Lochs; Foto: Action Press.

Schwarze Löcher sind winzig

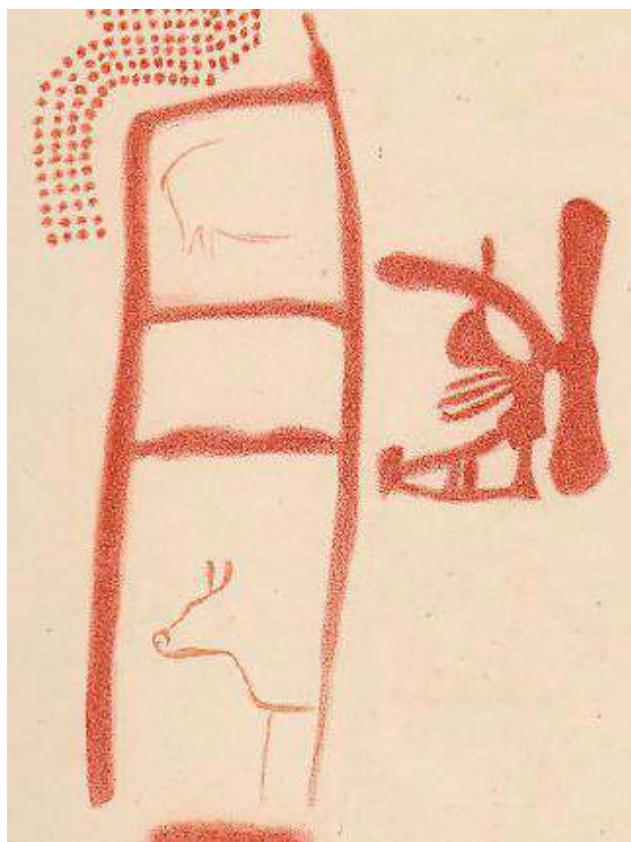
Schwarze Löcher sind auch deshalb schwer abzulichten, weil sie trotz ihrer unvorstellbar großen Masse relativ klein sind. Ein Schwarzes Loch mit der Masse unserer Erde wäre beispielsweise nur so groß wie eine Kirsche.

https://www.t-online.de/nachrichten/wissen/id_85558170/wissenschaftliche-sensation-das-erste-bild-von-einem-schwarzen-loch.html

Älteste Höhlenkunst ist von Neandertalern

Nicht Menschen wie wir, sondern Neandertaler haben die älteste bekannte Höhlenkunst geschaffen. In spanischen Höhlen fanden Forscher bildliche Darstellungen, die mindestens 64.000 Jahre alt sind und somit lange vor Ankunft des Homo sapiens in Europa entstanden.

Auch Neandertaler haben sich nach Ansicht deutscher Forscher künstlerisch betätigt, indem sie Höhlenwände bemalten und Muscheln einfärbten. Experten des Leipziger Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie fanden nach eigenen Angaben heraus, dass Malereien in drei spanischen



Eine Zeichnung in einer Höhle. Das rote Symbol (Leiter) hat ein Mindestalter von 64.000 Jahren. Es ist unklar, ob die Tiere und die anderen Symbole später gemalt wurden, Foto: Breuil et al/dpa).

Höhlen mindestens 20.000 Jahre vor der Ankunft des modernen Menschen (Homo Sapiens) in Europa entstanden – und somit nicht von diesen geschaffen wurden.

Zudem stießen sie in einer weiteren Höhle in Spanien auf durchbohrte Muscheln und Behälter mit komplexen Farbpigmentmischungen aus noch weitaus früherer Zeit. Das internationale Wissenschaftlerteam misst all dem grundsätzliche Bedeutung zu. Die geistigen Fähigkeiten der Neandertaler müssten denen unserer Vorfahren „ebenbürtig gewesen sein“, erklärten sie am Donnerstag. Die kulturellen Grundlagen, die zum Anfertigen symbolischer Kunst befähigen, galten demnach bisher als ein „Alleinstellungsmerkmal“ des modernen Menschen. „Die Entstehung der symbolisch-materiellen Kultur ist eine fundamentale Schwelle im Lauf der menschlichen Evolution“, erklärte Forschungsleiter Dirk Hoffmann. Ob dagegen auch Neandertaler Kunstwerke und Schmuck anfertigten, war zumindest bisher nicht geklärt.

Den Nachweis erbrachte das internationale Expertenteam um die Vertreter des Leipziger Instituts nach eigenen Angaben mit einer neuen Art der Altersbestimmung, der sogenannten Uran-Thorium-Datierung. Damit untersuchten sie Salzkrusten auf den Farbpigmenten der Malereien in drei Höhlen im Norden, Westen und Süden Spaniens.

Homo Sapiens in Europa erst vor 45.000 Jahren belegt

Dabei fanden sie heraus, dass die Ablagerungen über den Linien, Punkten und Handabdrücken mehr als 64.000 Jahre alt waren. Belegt ist der Homo Sapiens in Europa erst ab einem Zeitraum, der rund 45.000 Jahre zurück reicht. „Die Höhlenkunst muss also von Neandertalern geschaffen worden sein“, teilte Alistair Pike von der University of Southampton mit, der an der Studie beteiligt war. Zusätzlich unterfüttert wird die These demnach durch die Datierung archäologischer Funde aus einer weiteren Höhle in Südostspanien. Die dort entdeckten roten und gelben Farbpigmente sowie durchbohrte Muscheln lagen in der Ablagerungsschicht, die laut Altersbestim-

mung mit der Uran-Thorium-Methode in etwa 115.000 Jahre alt ist.

Vergleichbare Funde aus Afrika, die gemeinhin dem Homo Sapiens zugeschrieben werden, haben dagegen ein Alter von 70.000 Jahren und sind damit deutlich jünger. Zur Zeit der Schichtentstehung lebte der Homo Sapiens in Westeuropa zudem noch gar nicht, was ihn als Urheber ausschließt.

Gravierende Folgen für Verständnis der Evolution

Nach Ansicht der Experten, die ihre Befunde nun in zwei getrennten Artikeln in den Fachzeitschriften „Science“ und „Science Advances“ veröffentlichten, könnten die neuen Daten gravierende Folgen für das Verständnis der Evolution haben: Wenn Neandertaler und moderne Menschen dieselben kognitiven Fähigkeiten hatten, müssten auf der Suche nach deren Wurzeln auch die gemeinsamen Vorfahren beider Arten in den Fokus genommen werden.

„Auf der Suche nach den Ursprüngen von Sprache und entwickeltem menschlichen Wahrnehmungs- und Denkvermögen müssen wir deshalb viel weiter in unsere Vergangenheit zurückblicken“, erklärte João Zilhão von der Catalan Institution for Research and Advanced Studies. Auch er wirkte an den Untersuchungen mit.

www.n-tv.de/wissen/Alteste-Hoehlenkunst-ist-von-Neandertalern-article20304006.html

Ältestes Bild der Welt stellt rätselhaftes Tier dar

Welches Tier dargestellt wird, ist nicht so genau zu erkennen. Forscher sind aber sicher: Menschen malten es vor mindestens 40.000 Jahren. Die Zeichnung in einer Höhle auf Borneo sei somit die älteste figürliche Darstellung der Welt.

Ist es das Bild eines Rindes? Australische und indonesische Forscher kommen zu dem Ergebnis, dass sich die älteste figürliche Darstellung der Welt in einer Höhle auf

der indonesischen Insel Borneo befindet. Die rötlich-orangefarbene Zeichnung eines nicht genau erkennbaren Tieres sei mindestens 40.000 Jahre alt, schreibt das Team um Maxime Aubert von der Griffith University in Gold Coast in der Fachzeitschrift „Nature“.

Bereits deutlich früher entstanden Zeichnungen, die lediglich Symbole darstellen. Erst im September hatten norwegische Forscher in „Nature“ über den Fund der möglicherweise ältesten menschlichen Zeichnung berichtet. Demnach fanden sie in einer Höhle in Südafrika ein Hashtag-ähnliches Muster aus ockerfarbenen Strichen auf einem Stein. Das Zeichen sei vor etwa 73.000 Jahren entstanden.

Mehrere Entstehungsphasen

Die Wandbilder in den Kalksteinhöhlen der indonesischen Provinz Ostkalimantan sind seit mehr als zwei Jahrzehnten bekannt. Bislang konnte ihr Alter aber nicht bestimmt werden. Die Forscher der Griffith University teilen die Tausenden Bilder nun in mehrere Entstehungsphasen ein: Am ältesten sind demnach rötlich-orangefarbene Zeichnungen von Tieren sowie Handumrisse in der Höhle Lubang Jeriji Saléh. Einer der Handumrisse entstand der Studie nach bereits vor bis zu 51.800 Jahren.



Die älteren und die neueren Bilder auf diesem Stein sollen von ihrem Entstehungsdatum her mindestens 20.000 Jahre auseinanderliegen, Foto: Kinez Riza/dpa.

Deutlich jünger sind Malereien mit Maulbeeren-Farbe. Die Forscher schätzen sie auf ein Alter von 20.000 bis 21.000 Jahren.

Dabei sei bereits eine kulturelle Veränderung zu beobachten: Die Malereien mit Maulbeeren-Farbe stellten nicht mehr Tiere, sondern vor allem das menschliche Leben dar. In einer dritten Phase hätten die Künstler dann vermehrt schwarzen Farbstoff genutzt und Figuren, Boote sowie geometrische Muster gezeichnet.

Um das Alter der Malereien zu bestimmen, nutzten die Forscher die sogenannte Uran-Thorium-Datierung. Dabei wird die Kalkschicht untersucht, die sich über die Jahrtausende auf der Farbe gebildet hat. Ihr Alter lässt sich daran erkennen, wie stark die in ihr enthaltenen Uran-Isotope radioaktiv zerfallen und zu Thorium umgebildet worden sind.

www.n-tv.de/wissen/fundsache/Altestes-Bild-der-Welt-stellt-raetselhaftes-Tier-dar-article20709896.html

Forscher gehen Feenkreisen auf den Grund

Feenkreise sind runde Lücken im ariden Grasland, die sehr gleichförmig über die Landschaft verteilt sind und nur entlang der Namib-Wüste im südlichen Afrika und in Australien vorkommen. Um die Entstehungsursache dieser außergewöhnlichen räumlichen Muster ranken sich verschiedene Theorien, von giftigen Wolfsmilchgewächsen oder aufsteigenden Gasen bis hin zu Ameisen, Termiten oder pflanzlicher Konkurrenz um spärliche Wasservorkommen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Göttingen, aus Australien und Israel sind der Ursache nun mit Bodenuntersuchungen und Drohnenaufnahmen auf den Grund gegangen.

Die Ergebnisse lassen vermuten, dass die Feenkreise in Australien durch Prozesse wie die Verwitterung der Böden durch Stark-

regen, extreme Hitze und Verdunstung entstanden sind. Die umfangreich erhobenen Daten der Forscherinnen und Forscher sprachen gegen einen kausalen Zusammenhang zu unterirdischen Termitenbauten.

Feenkreise sind bisher nur aus dem südwestlichen Afrika um die Namib-Wüste und aus Westaustralien nahe der Bergarbeiterstadt Newman bekannt. Während über die Entstehungsursache der Feenkreise Namibias bereits seit Anfang der 1970er-Jahre gerätselt wird, wurden die australischen Feenkreise erst 2014 entdeckt. Trotz einer Entfernung von rund 10.000 Kilometern weisen beide Vorkommen ein identisches räumliches Muster auf, was sie zu direkten „Verwandten“ macht.

Gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gruben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nun östlich von Newman auf einer Länge von zwölf Kilometern insgesamt 154 Löcher in 48 Feenkreise, um den möglichen Einfluss von Termiten neutral und systematisch zu bewerten. Mithilfe von Drohnen kartierten sie Flächen von 500 mal 500 Metern, um typische Vegetationslücken – wie sie Ernteterminen in weiten Teilen Australiens verursachen – mit den typischen Feenkreislücken zu verglei-



Ausgrabungen in einem Feenkreis. Zu sehen sind drei der Co-Autoren der Studie Dr. Todd E. Erickson, Dr. Hezi Yizhaq und Dr. Miriam Muñoz-Rojas (v.l.n.r.); Bild: Stephan Getzin.

chen. Darüber hinaus untersuchten sie die Bodenverhältnisse im Gebiet der Feenkreise und in angrenzenden Referenzflächen, wo über weite Bereiche gar kein Gras wächst.

„Die von Ernteterminen verursachten Vegetationslücken sind nur etwa halb so groß wie die Feenkreise und deutlich weniger geordnet“, erläutert Dr. Stephan Getzin von der Universität Göttingen. „Auch harte unterirdische Termitennester, die anderswo in Australien das Graswachstum verhindern, haben wir in den meisten Fällen keine gefunden.“ Die hohen Bodenverdichtungen und Lehmannteile in den untersuchten Feenkreis- und vegetationslosen Referenzflächen sind nach Ansicht der Forscher hingegen Indizien dafür, dass die Feenkreise durch abiotische Prozesse wie mechanische Verwitterung der Böden durch Starkregen in Zyklonen, extreme Hitze und Verdunstung gebildet werden.

„Insgesamt zeigt unsere Studie, dass Termitenbaue zwar im Gebiet der Feenkreise auftreten können, die reine lokale Korrelation zwischen Termiten und Feenkreisen jedoch keinen kausalen Zusammenhang hat“, erklärt Getzin. „Für die Bildung der markanten Feenkreismuster sind somit keine destruktiven Mechanismen notwendig, wie sie von Termiten verursacht werden,

sondern hydrologische Boden-Pflanzen-Interaktionen sind alleine ausreichend.“

In Namibia hatte sich die Forschung bislang auf typische Feenkreise in homogenen Landschaften konzentriert. Mit Unterstützung der Schimper-Stiftung legten die Wissenschaftler nun in einer Pilotstudie erstmals den Fokus auf außergewöhnliche Feenkreise in untypischer Umgebung, um die existenziellen Grenzbedingungen der Kreise zu verstehen. Mithilfe von Google Earth machten sie ungewöhnliche Kreise ausfindig – riesige mit mehr als 20 Meter Durchmesser, kettenförmige ovale von mehr als 30 Metern Länge in Drainagelinien, Kreise in Autospuren sowie Kreise in besonders trockenen, gestörten oder von Wolfsmilchgewächsen benachbarten Gebieten.

„Hier haben unsere Untersuchungen zur Bodenfeuchte gezeigt, dass die Feenkreise unter solch heterogenen Bedingungen weniger als Wasserspeicher fungieren als unter typischen homogenen Bedingungen, wo sie extrem stark geordnet sind“, so Getzin. Die Wissenschaftler wollen mit dieser Arbeit ein neues Themenfeld eröffnen, da sie sich von „außergewöhnlichen“ Feenkreisen weitere Erkenntnisse über die Entstehung und Erhaltung der Feenkreise erhoffen.

www.planeterde.de/news/forscher-gehen-feenkreisen-auf-den-grund.