

Nassauischer Verein für Naturkunde



Mitteilungen

Nr. 76



Der Stierkäfer, Insekt des Jahres 2024; Foto: Willi Timm.

Wiesbaden, September 2024

ISSN 0946-9427

Nassauischer Verein für Naturkunde

gegründet 1829

Vorstand

DR. TILLI CHARLOTTE REINHARDT
(1. Vorsitzende)

DR. WOLFGANG EHMKE
(2. Vorsitzender)

HANS-JÖRG FREILING
(Schriftführer)

SABINE NEUGEBAUER

ANNETTE SCHMIDT
(Schatzmeisterin)

PROF. DR. BENEDIKT TOUSSAINT
(Schriftleiter)

Adressen und Ansprechpartner

Nassauischer Verein für Naturkunde
c/o Museum Wiesbaden
Friedrich-Ebert-Allee 2, 65185 Wiesbaden

DR. TILLI REINHARDT (1. Vorsitzende)
Handy: 0157 87157754
E-Mail: reinhardt.nvn@online.de
<http://www.naturkunde-online.de>

DR. WOLFGANG EHMKE (2. Vorsitzender)
Lindenstr. 2
65232 Taunusstein
Tel.: 06128 / 41938
E-Mail: wolfgangehmke@aol.com

Beirat

FRITZ GELLER-GRIMM

RUTH GÖBEL

DR. DORIS HEIDELBERGER

SUSANNE KRIDLÖ

DR. ESTHER MIETZSCH

DR. GUDRUN RADTKE

WOLF-RÜDIGER WANDKE

DR. MICHAEL WEIDENFELLER

Mitgliedsbeiträge

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

Mitgliedsbeiträge überweisen Sie bitte unter Angabe Ihres Namens, Ihrer Anschrift und des Zwecks auf das Konto des NVN bei der Nassauischen Sparkasse Wiesbaden

IBAN: DE87 5105 0015 0100 0011 44

BIC: NASSDE55XXX

Presse

SABINE NEUGEBAUER

SUSANNE KRIDLÖ

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

Wenn Sie den Nassauischen Verein für Naturkunde unterstützen wollen, freuen wir uns über Ihre Spende. Auch hierzu erbitten wir die vorstehend genannten Angaben.

Die Mitteilungen und ebenso die Jahrbücher sind über die Literaturdatenbank **ZoBoDat** (www.zobodat.at) als Download verfügbar.

Anschrift der Redaktion:

Prof. Dr. Benedikt Toussaint
Seifer Weg 25
65232 Taunusstein
Tel.: 06128/71737

Redaktion und Satz:

Herausgeber:

Nassauischer Verein für Naturkunde
c/o Museum Wiesbaden
Friedrich-Ebert-Allee 2

Benedikt Toussaint



Beiträge für die Mitteilungen Nr. 77 sind der Redaktion willkommen!

Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe ist der 31. Juli 2025.

Inhalt

Vereinsnachrichten	5
Die Seite der Vorsitzenden	5
Gekürztes Protokoll der Mitgliederversammlung vom 21.03.2024	7
Mitgliederversammlung des Nassauischen Vereins für Naturkunde am 21. März 2024	11
Erstes Zusammentreffen des Vorstandes und Beirats in fast neuer Zusammensetzung	13
Nachruf auf Jutta von Dziejewski	14
Wir begrüßen die neuen Mitglieder (2023)	15
Spenden (01.08.2023 / 31.07.2024)	15
Nassauischer Verein für Naturkunde beteiligt sich mit einem Sonderpreis am Wiesbadener Umweltpreis 2024	15
Beiträge unserer Mitglieder	19
Von Birkenpech über Vinyl und PET bis zur Polymilchsäure	19
Geo-Erlebnispfad Oberjosbach im Idsteiner Land	20
Die Natur belauschen, Vogelstimmen erkennen	22
Schlingnattern an den Lahnhängen	23
Zusammensetzung von Grünland und Streuobst am südlichen Breckenheimer Hang in Abhängigkeit von Nutzungsentwicklung und Standort	24
Von Gräsern, Gülle, Grünland, Grasnarbe und der Grünlichen Waldhyazinthe	29
Eine kaum gesehene Welt zum Staunen	30
Neun Jahre „Natur unter die Lupe genommen“	32
Einladung zur Mitgliederversammlung 2025	33
Aufrufe	34
Presseschau	35
Wiesbadener Kurier, 9.4.2024: Aus jeder Richtung klingt es anders	35
Im Focus	36
Erster Nachweis der Amerikanischen Mörtelwespe <i>Sceliphron</i> <i>caementarium</i> im Lahntal / Hessen	36

Inhalt

Natur des Jahres 2024	38
Gestein: Suevit; Mineral: Hämatit; Geotop: Adorfer Bänderschiefer; Boden: Waldboden; Fossil: Spurenfossil <i>Tambia spiralis</i> ; Vogel: Stieglitz; Wildtier: Igel; Fisch: Atlantischer Dorsch; Insekt: Stierkämpfer; Baum: Mehlbeere; Wald: Augsburger Stadtwald; Flusslandschaft: Stepenitz (Elbe) in Brandenburg; Gewässertyp: Flache Küsten der Ostsee	38
Umwelt und Klima	41
Diese Länder scheitern am selbst gesteckten Klimaziel	41
Verkehr stößt weit mehr Abgase aus als erlaubt	43
Hitzewellen werden weltweit intensiver	44
Rotfeuerfische erobern das Mittelmeer	46
Wissenschaftler wollen CO ₂ auch an Land einlagern	47
Warum es trotz Erderwärmung zu extremen Kältewellen kommt	48
Fachleute legen alarmierenden EU-Klimabericht vor	50
Das Tempo hat uns schockiert. Grundwasser weltweit schwindet rapide	52
Gesunde Wälder könnten viel mehr Kohlenstoff speichern	54
Aus der Wissenschaft	56
Atlantikströmung schwächelt – Wie berechtigt sind die Warnungen vor dem Klima-Kollaps?	56
Rätselhafte Hitzewelle – Warum ist der Nordatlantik so ungewöhnlich warm? ...	60
Wie vielversprechend ist weißer Wasserstoff?	64
Fusion aus Alge und Bakterium. Forscher entdecken bislang unbekannte Lebensform	65
Adressen anderer naturkundlicher Vereine / Behörden	66

Die Seite der Vorsitzenden

Just heute, als ich mich zum ersten Mal in meiner Funktion als Vorsitzende an Sie wende, heiratet ein Kind der Generation Z (Jahrgang 1995), die nach langer Pause 1999 mit „Steine im Fluss“ oder „Der Regenwald und seine Bewohner“ (2000) endlich wieder Ausstellungen mit naturkundlichen Themen im Landesmuseum Wiesbaden besuchen durfte. Wie dankbar bin ich, dass jetzt die beiden Kinder des Brautpaares direkt ins „südliche Afrika“ oder in die Farben, Formen und Bewegungen der Dauerausstellung eintauchen können. Dies ist für mich ein klares Zeichen, dass es gelungen ist, die Bedeutung der Natur wieder stärker in den Vordergrund zu rücken.

Mit diesen Gedanken erinnere ich gern an Hans-Jürgen Anderle, der mit dem Verein und weiteren Mitstreitern einen langen Kampf zum Erhalt der naturwissenschaftlichen Sammlung geführt hatte. Diese Debatten sind zum Glück überwunden, doch ein Erinnern justiert den Blick auf Ereignisse der Gegenwart.

Der Nassauische Verein für Naturkunde hat unter dem Vorsitz von Helmut Arnold auf vielfältige Weise das Landesmuseum unterstützt. Gleichzeitig gab es viele Vereinsaktivitäten, das Profil hat sich sogar erweitert. Dank freundlicher Spenden und guter Spendenakquise, also guter Mittelausstattung, konnten neue Ideen umgesetzt werden. Die Teilnahme am Umweltpreis der Landeshauptstadt Wiesbaden, die Erstellung von Informationstafeln für die Steine an der Nordseite des Museums und am Koch-Denkmal im Nerotal seien nur beispielhaft angeführt.

Elf Jahre (März 2013 bis März 2024) hat Helmut Arnold den Verein mit sehr großem Engagement, zeitintensiv, aber vor allem sehr präsent nach außen vertreten, für ihn geworben und stets die Fäden zusammengehalten. Ich konnte diese Jahre zunächst als Mitglied des Beirats, seit 2018 als Schatzmeisterin begleiten. Somit haben Sie

alle mich zumindest einmal jährlich auf Ihrem Konto „gespürt“. Dennoch möchte ich mich kurz vorstellen: Ich lebe und arbeite seit 1992 im Nassauischen Land, genauer gesagt in Wiesbaden. Nach dem Studium der Agrarwissenschaften in Gießen und Promotion im Fachgebiet Pflanzenzüchtung in Göttingen bin ich seit 1992 selbstständig tätig. Für meine Auftraggeber, dies sind Saatzuchtunternehmen und das Feldversuchswesen, entwickle und betreue ich Untersuchungsmethoden zur zerstörungsfreien Analyse von Qualitätsmerkmalen von Saatgut u. a. mit Hilfe der Nahinfrarot-Reflexions-Spektroskopie. Ich bin verheiratet und Mutter zweier erwachsener Kinder der o.g. Jahrgänge 1993 und 1995.

Neben der Mitarbeit im Verein bin ich seit 2001 in Wiesbaden kommunalpolitisch aktiv, bis 2011 als Stadtverordnete, seit 2011 als ehrenamtliches Magistratsmitglied. Hierdurch bringe ich neben meinem landwirtschaftlichen Wissen auch zu den Themen Raumplanung, Stadtentwicklung und Bauprojekte Kompetenzen mit. Mit zwei Exkursionsangeboten mit dem Rad 2018 („Landwirtschaft vor Ort“) und 2019 („Stadt-Land-Bach“) konnte ich mich hiermit ins Vereinsleben einbringen.

Ich hoffe, dass auch ich die Aufgaben einer Vorsitzenden so ausfüllen werde, dass der Verein im Nassauer Land weiterhin eine nicht nur aus der Historie getragene Rolle spielt.

Wo stehen wir heute?

Der Nassauische Verein für Naturkunde ist seit 1829 ein Forum für den Austausch von Beobachtungen in der Natur, Sammlung, Dokumentation. Im Mittelpunkt standen und steht aber der Bildungsauftrag, die Weitergabe von wissenschaftlichen Erkenntnissen an Interessierte in verständlicher Form. Hierbei liegt der Schwerpunkt neben Vorträgen, Schriften und einer Unterstützung des Landesmuseums, insbesondere auf Exkursionen in Wiesbaden

und dem Nassauer Land und manchmal auch darüber hinaus. Vorsitzende kommen und gehen. Die Aufgaben des Vereins, der Bildungsauftrag bleiben und sind meines Erachtens gerade im digitalen Zeitalter wichtiger denn je: Vorträge zu interessanten Detailthemen mit der Möglichkeit des direkten Austauschs, Exkursionen in die Landschaft, um das immer sehr komplexe Zusammenspiel vieler Faktoren beschreibbar und erfahrbar zu machen.



Geschäftsübergabe.

Neben der Bildungsarbeit ist auch der Natur- und Landschaftsschutz wichtig.

Die bestehenden Kontakte mit anderen Akteuren wie BUND, NABU, Naturschutzhaus, Umweltamt der Landeshauptstadt Wiesbaden, Bürgerstiftung „Unser Land“, Naturpark Rhein-Taunus und Rheinische Naturforschende Gesellschaft möchte ich weiter vertiefen und so vernetzen, dass sich unserer Vereinsaktivitäten noch besser ergänzen und wir alle zusammen letztlich mehr Interessierte erreichen. Insbesondere

für Jugendliche und Familien mit jüngeren Kindern sollten wir unser Angebot noch erweitern. Froh bin ich, dass das von Rüdiger Wandke seit vielen Jahren durchgeführte Programm „Natur unter die Lupe genommen“ auf jeden Fall mit Organisation des Museums weitergeführt werden kann.

Vorstandsarbeit ist Teamarbeit: Getragen werde ich durch ein starkes, bewährtes Team in Vorstand und Beirat.

So freue ich mich, dass Wolfgang Ehmke weiterhin als stellvertretender Vorsitzender wirkt, Prof. Toussaint als Schriftleiter sich rundum um unsere Publikationen kümmert, Sabine Neugebauer unsere Öffentlichkeitsarbeit macht und wir mit Anette Schmidt eine Schatzmeisterin gewinnen konnten, der ich meine Unterlagen gern und unkompliziert übergeben konnte.

Außerdem bleibt Helmut Arnold trotz des klaren Schnitts – also ganz ohne Funktion zu sein – dem Verein unterstützend und mir mit Rat erhalten.

Ich danke den Genannten und allen Ungenannten aus Vorstand und Beirat und weiteren Vereinsmitglieder für die vielseitige und ausdauernde Unterstützung.

Es ist gut, wenn sich die Aufgaben des Vereins weiterhin auf viele und vielleicht sogar noch mehr Schultern verteilen. Ich freue mich darauf, noch weitere Mitglieder auch persönlich kennenzulernen.

Ich freue mich auf Begegnungen und Austausch mit Ihnen.

Wiesbaden, 27. Juli 2024
Tilli Charlotte Reinhardt

Gekürztes Protokoll der Mitgliederversammlung vom 21.03.2024

Ort: Museum Wiesbaden, anwesend: 26 Mitglieder, 1 Gast; Beginn: 18:15 Uhr, Ende: 20:30

Vor Beginn der Mitgliederversammlung führte Dr. Hannes Lerp die Anwesenden ab 17:00 Uhr durch die Ausstellung „Der Hase ist des Jägers Tod – Kultur und Natur des südlichen Afrikas“.

TOP 1: Begrüßung und Tagesordnung

Der Vorsitzende Dr. Arnold begrüßte die Anwesenden und stellte die Tagesordnung vor; Änderungswünsche dazu gab es nicht. Ferner stellte er die fristgerechte Einladung sowie die Beschlussfähigkeit der Versammlung gemäß der Satzung fest.

Museumsdirektor Dr. Henning dankte dem NVN für die angebotenen und auch für das Museum bedeutenden Veranstaltungen sowie die ehrenamtliche Mitarbeit in den NHS, besonders aber auch dem Vorsitzenden Dr. Arnold für seine zehnjährige Vorstandstätigkeit.

TOP 2: Beschluss zum Protokoll der Jahreshauptversammlung 2023

Zum Protokoll der Mitgliederversammlung vom 23.03.2023, abgedruckt in den Mitteilungen Nr. 75, S. 6 bis 9, wurden keine Einwände erhoben. Mit einer Änderung wurde das Protokoll bei einer Enthaltung genehmigt.

TOP 3: Jahresberichte NVN und Museum (NHS) über das Vereinsjahr 2023

Verstorbene Mitglieder im Jahr 2023:

Maria Anna Lenaif
Erich Kaiser
Hans-Heinrich Schmidt
Ingrid Zenker
Bernd Schmid
Rainer Steppan
Ehrenmitglied Erhard Zenker
Rudolf M. Sulzer (bereits 2022)

Mitgliederentwicklung

Anzahl	am 31.12.2022	263 Mitglieder
Eintritte		9
Austritte		10
verstorben		7
	am 31.12.2023	255 Mitglieder

Neue Mitglieder in 2023

Birgit Banusch
Nicole Bartenschläger
Bettina Gies
Sonngard Hartmann
Michael Kasper
Dr. Ulrike Lux
Jan Marx
Eike Theresia Steinhoff
Manfred Wagner

Jubiläen langjähriger Mitglieder

25 Jahre Mitgliedschaft:

Ruth Göbel, Dr. Ursula Häußler, Eike Hintz, Helmut Kaltwasser-Reuß, Bernd Löhner, Manfred Lohrmann, Dr. Gudrun Radtke, Ursula Schäfer, Marianne Stengel-Rutkowska, Axel Zirkler

40 Jahre Mitgliedschaft:

Michael Bress, Karl Ernst, Michael Sterrmann, Matthias Vollmer

60 Jahre Mitgliedschaft:

Edda Krull, Hildgard Lemberg

70 Jahre Mitgliedschaft:

Ehrenmitglied Dr. Eberhard Kümmerle

Vorstand im Jahr 2023

Dr. Helmut Arnold, Dr. Wolfgang Ehmke, Hans-Jörg Freiling, Sabine Neugebauer, Dr. Tilli Reinhardt, Prof. Dr. Benedikt Tous-saint und Wolf-Rüdiger Wandke.

Beirat im Jahr 2023

Fritz Geller-Grimm, Dr. Doris Heidelberger, Susanne Kridlo, Dr. Esther Mietzsch, Dr. Gudrun Radtke und Dr. Michael Weidenfeller.

Vorstandssitzungen

Es fanden sieben Vorstandssitzungen statt, davon drei Sitzungen zusammen mit dem Beirat.

Veranstaltungen

Es gab 11 thematisch unterschiedliche Vorträge, im Nachklang zum Wiesbadener Wasserjahr 2022 besonders zum Thema Wasser, die alle gut besucht waren.

Der Vorsitzende dankte insbesondere Fr. Kridlo für die Organisation der Vorträge und den ‚Freunden des Museums‘ für die finanzielle Unterstützung einiger Vorträge.

Es wurden 12 Exkursionen angeboten, darunter die ‚Klassiker‘ Dyckerhoff-Steinbruch und Wiesbadener Thermalquellen, ferner ornithologische und botanische Führungen, und erstmalig wurde am Rhein Gold gewaschen.

Gemeinsam mit der Rheinischen Naturforschenden Gesellschaft (RNG) wurde eine vulkanologische Exkursion zum Vogelsberg durchgeführt, u. a. zu den Steinbrüchen Michelau und Widdersheim.

Wiederum gut besucht waren die von Hrn. Wandke und Fr. Stroothenke veranstalteten naturpädagogischen Workshops „Natur unter die Lupe genommen“ für Kinder von 8 bis 12 Jahren. In 2023 fanden sieben Kurse mit je ca. zehn Teilnehmern statt. Ab Sommer 2024 wird EDU diese Veranstaltungsreihe übernehmen und fortführen, ggf. mit Unterstützung durch den NVN.

Der Naturkundetag 2023 hatte die Wasserwirtschaft im Hessischen Ried zum Thema; kompetente Referenten erläuterten hydrogeologische Grundlagen, Wasserwirtschaft im Hess. Ried, Grundwasserqualität und ökologische Herausforderungen sowie bautechnische Probleme durch schwankenden Grundwasserspiegel.

Das Vereinstreffen 2023 mit Spaziergang im Rabengrund und anschließender Einkehr im

im Café ‚Leichtweiss‘ war nur schwach besucht; 2024 soll das Treffen im Bereich des Jagdschlusses ‚Platte‘ stattfinden.

Weitere Aktivitäten in 2023

Bei einem Treffen mit der RNG im Okt. 2023 wurde von Frau Rosenauer vom AK Physikalische Chemie am MPI Mainz die Verwendung der Polymere dargestellt.

Ferner wurden die beschädigte Tafel des Ehrenmitgliedes Carl Koch im Nerotal repariert sowie die Beschriftung der Steintafeln am Museum erneuert.

Wegen Vergrößerung der NHS-Bibliothek mussten die Vereinsunterlagen des NVN in den 4. Stock umziehen; der Verein hat hier nun ein eigenes Zimmer.

In 2024 ist eine Teil-Renovierung des Museums vorgesehen; der NVN wird dabei mit seinen Unterlagen vorübergehend in einen Container-Raum umziehen. Für den Verein soll es aber lt. Hr. Geller-Grimm keine weiteren räumlichen Einschränkungen geben.

Frau Dr. Mietzsch kümmert sich um die Pflege und Aktualisierung der NVN-Homepage <http://www.naturkunde-online.de>.

Durch den Schriftentausch (HSB-RM) mit unseren Jahrbüchern und die Aufnahme unserer Publikationen in die Zoologisch-Botanische Datenbank (ZoBoDat) sind unsere Jahrbücher digital und international verfügbar.

TOP 4: Jahresbericht NHS

Für die Naturhistorischen Sammlungen dankte Hr. Geller-Grimm dem Verein und dessen Mitgliedern für die Unterstützung der NHS. Er berichtete über die noch laufenden und die für die Zukunft geplanten Sonderausstellungen sowie die Zusammenarbeit mit anderen Museen.

Die optimale Kombination aus Kunst und Natur findet sich im Museum Wiesbaden, das auch zur ethnologischen Zentrale Hessens entwickelt wird (feste Stelle Dr. Andy Reymann).

TOP 5: Bericht des Schriftleiters

Hr. Prof. Dr. Toussaint berichtete über die im vergangenen Jahr erschienenen Publikationen wie das Sommer- und das Winterprogramm, die Mitteilungen Nr. 75 und das Jahrbuch Nr. 144.

Leider war auch in 2023 zu bemängeln, dass Beiträge für das Jahrbuch z. T. erst sehr spät geliefert oder auch kurzfristig abgesagt wurden, was die Vorbereitung des Drucks erschwert.

Diskutiert wurde, ob die Mitteilungen weiterhin auch als kostenintensive Papierversion oder nur noch digital erscheinen sollen.

Prof. Toussaint kündigte an, dass er nach Ablauf der Amtsperiode 2025 aus Altersgründen nicht mehr als Schriftleiter (dann seit 25 Jahren in dieser Funktion) zur Verfügung stehen wird; ein Nachfolger bzw. eine Nachfolgerin wird dringend gesucht.

TOP 6: Kassenbericht der Schatzmeisterin

Fr. Dr. Reinhardt trug den Kassenbericht für 2023 vor.

Der Kassenbestand entwickelte sich demnach wie folgt:

Bestand am 31.12.2022	17.367,82 €
Bestand am 31.12.2023	12.090,86 €
Bestandsveränderung	- 5.278,24 €

Nach den Unterlagen der Buchhaltung ergibt sich für 2023:

Einnahmen	14.158,87 €
Ausgaben	- 19.437,11 €
Bestandsveränderung	- 5.278,24 €

TOP 7: Bericht der Kassenprüfer

Die Kasse wurde am 13.03.2023 von den Revisoren Hrn. Heinz und Hrn. Löhner geprüft. Es wurde die tadellose und übersichtliche Kassenführung bestätigt, alle Ausgaben waren satzungsgemäß und belegbar.

TOP 8: Entlastung von Schatzmeister und Vorstand

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

Nach der erfolgten Entlastung bestätigte der bisherige Vorsitzende Dr. Arnold seinen vorab angekündigten Rücktritt.

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

Erforderlich waren Wahlen zum Vorstand und zum Beirat. Gemäß Nachfrage gab es keine Einwände gegen eine offene Abstimmung. Weitere Bewerber gab es für die zu besetzenden Positionen jeweils nicht.

Der scheidende Vorsitzende Dr. Arnold übernahm auf Vorschlag von Hrn. Wandke das Amt des Wohlvorstehers.

Als **1. Vorsitzende** stellte sich die bisherige Schatzmeisterin Dr. Tilli Reinhardt zur Wahl. Bei eigener Enthaltung wurde sie von der Versammlung einstimmig zur Vorsitzenden gewählt.

Als **2. Vorsitzender** stellte sich Ehrenmitglied Dr. Wolfgang Ehmke letztmalig zur Wiederwahl. Er wurde von der Versammlung im Amt bestätigt, bei 2 Enthaltungen.

Als **Schatzmeisterin** kandidierte Neumitglied Fr. Anette Schmidt, welche viele Jahre in der Versicherungswirtschaft tätig war. Fr. Schmidt wurde von der Versammlung einstimmig zur Schatzmeisterin gewählt, bei eigener Enthaltung.

Als weiteres **Vorstandsmitglied** mit Aufgaben zur Öffentlichkeitsarbeit stellte sich Fr. Sabine Neugebauer zur Wiederwahl; auch hier erfolgte die Wahl einstimmig, bei eigener Enthaltung.

Als **Beiratsmitglied** stellte sich Fr. Susanne Kridlo (in Abwesenheit) zur Wiederwahl; außerdem kandidierte auch Fr. Ruth Göbel für den Beirat.

Vereinsnachrichten

Beide Damen wurden einstimmig in den Beirat gewählt.

Auch Hr. Harald Heinz wurde einstimmig als **Kassenprüfer** bestätigt.

Die 1. Vorsitzende und der 2. Vorsitzende dankten Dr. Helmut Arnold für seine mehr als 10-jährige Amtszeit als Vorsitzender, in der zahlreiche Initiativen erfolgreich gestartet und umgesetzt wurden.

Dr. Tilli Reinhardt
Vorsitzende

TOP 10: Anträge

Es wurde keine Anträge gestellt.

TOP 11: Verschiedenes

Dringend gesucht sind interessierte und engagierte Personen für die fachliche Arbeit und Organisation im Beirat und Vorstand – werden Sie aktiv!

Hans-Jörg Freiling
Schriftführer

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

Mitgliederversammlung des Nassauischen Vereins für Naturkunde am 21. März 2024

Erstmals in seiner fast 200-jährigen Geschichte hat der Nassauische Verein für Naturkunde eine Vorsitzende. Am Donnerstagabend wurde bei der Mitgliederversammlung im Vortragssaal des Museums

Wiesbaden Dr. Tilli Charlotte Reinhardt zur Vorsitzenden gewählt. Sie löst damit Dr. Helmut Arnold ab, der die Geschicke des Vereins in den vergangenen 10 Jahren leitete. Dr. Reinhardt hatte zuletzt die Kassen-



Dr. Tilli Charlotte Reinhardt, die neue gewählte 1. Vorsitzende des NVN; Foto: S. Neugebauer.

Vereinsnachrichten

führung des Vereins inne. Sie wird von Anette Schmidt abgelöst, die – zwar erst ganz neu im Verein – ebenfalls einstimmig gewählt wurde. Wieder gewählt wurden der stellvertretende Vorsitzende Dr. Wolfgang Ehmke und die für die Kontakte zur Presse zuständige Sabine Neugebauer.

Der scheidende Vorsitzende Dr. Arnold berichtete zunächst zu den Vereinsaktivitäten 2023. Besonders erfreut zeigte er sich, dass der Naturkundetag im Hess. Ried, die monatlichen Vorträge und 11 Exkursionen mit unterschiedlichen naturkundlichen Schwerpunkten auf große Resonanz, nicht nur im Kreis der Mitglieder, gestoßen waren. Nach zehnjährigem Vorsitz beendete Dr. Arnold aus persönlichen Gründen seine Vorstandstätigkeit. In seiner Amtszeit wurden neben den etablierten Aktivitäten viele neue Projekte umgesetzt, die die Kenntnis-

se um die Natur möglichst vielen Menschen näherbringen sollen: die Finanzierung der Führungen für Schüler in der Wasserausstellung des Landesmuseum, die Auslobung eines Sonderpreises beim Umweltpreis der Stadt Wiesbaden, Beschilderungen am Koch-Denkmal im Nerotal sowie an den Steinen neben dem Landesmuseum. Dr. Ehmke würdigte die langjährige Arbeit von Dr. Arnold. Unermüdlich und engagiert war Dr. Arnold im Sinne der Vereinsziele des 195 Jahre alten Vereins unterwegs, wobei ihm sein breites naturkundliches und historisches Wissen, seine Kontaktfreudigkeit und die hervorragende Vernetzung in der Stadt sehr zugutekamen. Weiterhin stellte der Schriftführer Prof. Dr. Benedikt Toussaint das 2023 erschienene Jahrbuch und die jährlichen Mitteilungen vor.



Dr. Hannes Lerp, Kustos Wirbeltiere, führte durch die neu eröffnete Ausstellung „Der Hase ist des Jägers Tod – Kultur und Natur des südlichen Afrikas“; Foto: S. Neugebauer.

Vereinsnachrichten

Vor der Mitgliederversammlung hatte Dr. Hannes Lerp, Kustos Wirbeltiere, eine große Gruppe Vereinsmitglieder durch die neu eröffnete Ausstellung „Der Hase ist des Jägers Tod – Kultur und Natur des südlichen Afrikas“ geführt. Viele Vorträge im Museum, die der NVN in Zusammenarbeit mit dem Museum und auch den Freunden des Museums gemeinsam organisiert, stehen in Zusammenhang mit dieser Ausstellung.

Daneben bietet der NVN wieder zahlreiche Exkursionen an, die im Sommerprogramm 2024, das als Flyer an vielen Stellen in der Stadt und unter www.naturkunde-online.de zu finden ist, aufgeführt sind. Der Verein freut sich wieder auf regen Besuch seiner Veranstaltungen, die öffentlich und meist kostenfrei sind.

Sabine Neugebauer

Erstes Zusammentreffen des Vorstandes und Beirats in fast neuer Zusammensetzung

In der Einladung zur Vorstands- und Beiratssitzung am 23. April 2024 stand unter der 11 Punkte umfassenden Tagesordnung:

*Ich freue mich auf unser erstes Zusammentreffen in neuer Zusammensetzung.
Mit freundlichen Grüßen*

*Tilli Charotte Reinhard
Vorsitzende*

Unsere am 21. März 2024 neu gewählte Vorsitzende Dr. Tilli Reinhardt war leicht nervös (nur von mir bemerkt), sie meisterte aber ihre erste Sitzung souverän.



Von links nach rechts: Frau Ruth Göbel (neu im Beirat), Frau Anette Schmidt (neues Mitglied und neue Kassen-Beauftragte) und Dr. Tilli Charlotte Reinhardt (neue Vorsitzende); Foto: B. Toussaint.

Benedikt Toussaint

Nachruf auf Jutta von Dziegilewski



Jutta von Dziegilewski (geb. Kimpel), geboren am 7. November 1943 in Alzey, ist am 15. März 2024 in Hamburg verstorben. Sie war ein langjähriges Mitglied des Nassauischen Vereins für Naturkunde (NVN) in Wiesbaden (1. März 1991–15. März 2024). Von 1995 bis 2009 war sie Mitglied des Beirats.

Als gelernte technische Zeichnerin war sie vom 1. Juli 1967 bis zum 30. November 2008 im „Zeichenbüro“ des Hessischen Landesamts für Bodenforschung (HLfB, später HLUg, heute HLNUG) tätig.

Mit ihrem Können und Freude an Grafik und Gestaltung leistete sie dem Verein mehr als ein Jahrzehnt lang stetig und wertvoll Unterstützung. So war sie ab 1994 (Mitteilungen Nr. 33) bereit, in ihrer Freizeit die Gestaltung und den Satz der Mitteilungsblätter zu übernehmen. Für die Mitteilungen Nr. 41 (1998) bis Nr. 69 (2008) gestaltete sie das Titelbild (wenige Beispiele rechts). Weiterhin setzte sie die Exkursionshefte des NVN ab Nr. 2 (1997) bis Nr. 45 (2007) in Text und Bild um und bereitete sie für den Druck vor (wenige Beispiele links).

Sie nahm regelmäßig am Vereinsleben teil und beteiligte sich an zahlreichen Exkursionen.

Jutta war eine engagierte und stets hilfsbereite Person. Wir behalten sie dankbar und ehrend gern in Erinnerung.

Gudrun Radtke

Tilli Charlotte Reinhardt

Nassauischer Verein für Naturkunde



Exkursionshefte Nr. 2



- 1 Kranzplatz
- 2 Stadtgasse
- 3 Schwefelkies-Verlebung Sulzbach
- 4 Grinde und Kleine Adlersgasse
- 5 Heidenmauer
- 6 Schützenhof
- 7 Drenches Gelände

Geologische Stadtwanderung Wiesbaden
H.-J. ANDERLE, T. KIRSBAUER & E. KÜMBELKE
Wiesbaden, 1. Juli 2000

Nassauischer Verein für Naturkunde



Exkursionshefte Nr. 22



Emseel-Flugmaus (*Eomyia quercyi*)

Geologische Exkursion rund um den vulkanischen Hochwesterwald (Vulkanite, sedimentäres Liegendes mit „Emseel-Flugmaus“, paläozoischer Sockel)
Dr. WIMMO STROGAL, RUTKOWSKI

Wiesbaden, 13. August 2000

Nassauischer Verein für Naturkunde



Exkursionshefte Nr. 45



Geologie des Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges zwischen Marburg und Giessen
Dr. WILHELM STENGEL, RUTKOWSKI

Wiesbaden, 12. August 2007

Nassauischer Verein für Naturkunde



Mitteilungen Nr. 44



Schneeflocken bzw. Eiskristalle

Wiesbaden, Februar 2000

ISSN 0946-9427

Nassauischer Verein für Naturkunde



Mitteilungen Nr. 58



Rhein bei Bingen im Sommer 2003 – Folge des globalen Klimawandels? Wird das in Zukunft im Sommer häufiger so sein?

Wiesbaden, September 2007

ISSN 0946-9427

Nassauischer Verein für Naturkunde



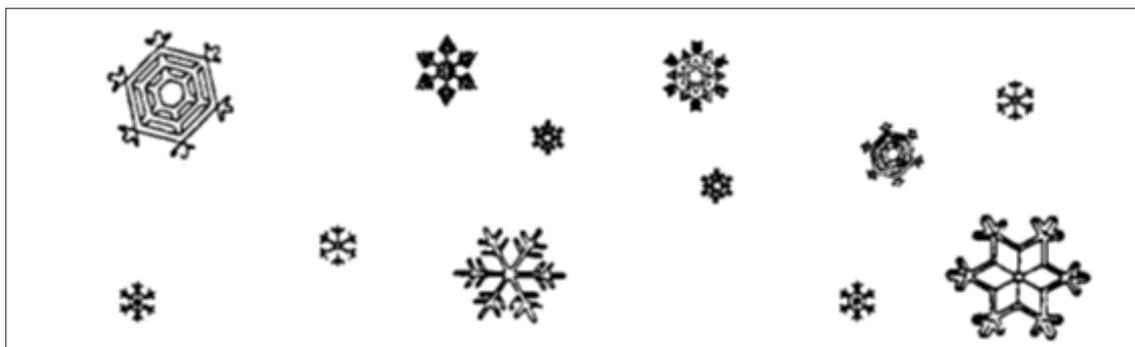
Mitteilungen Nr. 59



Die Erde aus 35000 km Höhe der Abstrahlung der Antarktis (Tafelberg im Dezember 1972 Blick auf Afrika und Antarktis)

Wiesbaden, März 2008

ISSN 0946-9427



Eiskristalle - Zeichnung von Jutta von Dziegilewski, Mitteilungen Nr. 44, 2000, Kinderseite. S. 22.

Wir begrüßen die neuen Mitglieder (2023)

Birgit Banusch
Nicole Bartenschlager
Bettina Gies
Sonngard Hartmann
Michael Kasper

Ulrike Lux
Jan Marx
Eike Theresa Steinhoff
Manfred Wagner

Spenden (01.08.2023 / 31.07.2024)

Unter Verweis auf die EU-DSGVO wird auf eine Spendenliste mit Namen und gespendetem Betrag verzichtet. Von 24 Einzelpersonen oder Familien sind insgesamt 3.620 € eingegangen.

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

Nassauischer Verein für Naturkunde beteiligt sich mit einem Sonderpreis am Wiesbadener Umweltpreis 2024

Oberbürgermeister Mende und Dezernent Andreas Kowol (beide Landeshauptstadt Wiesbaden) verliehen am 5. Juni 2024, dem Internationalen Tag der Umwelt, im großen Festsaal des Rathauses zum siebten Mal den Wiesbadener Umweltpreis. Preisträger sind der gemeinnützige Verein IG Ideen für Biebrich, die mit dem Anlegen von Trittsteinbiotopen die Biodiversität im Stadtteil stärken (2500 €) sowie Jugendliche des Stadtteilzentrums Gräselberg (500 €), die mit dem Bau einer „Klima-Laube“ Ökostrom produzieren und gleichzeitig einen attraktiven Treffpunkt für Jugendliche geschaffen haben.

Der Nassauische Verein für Naturkunde e. V. (NVN) beteiligte sich erneut mit einem Sonderpreis an dem alle zwei Jahre ausgeschriebenen Umweltpreis. So war es 2021 die Idee von Dr. Arnold, dass unser Verein lokales nachhaltiges Engagement im Bereich Umwelt- und Naturschutz unterstützt, was mit der Vergabe des Sonderpreises 2022 erstmalig geschah. Wir wollen so besondere Leistungen von Privatpersonen, Vereinen, Initiativen und Institutionen mit einem Preisgeld von 1500 € honorieren.

Mit dieser Wahl würdigt der NVN, dass die Preisträger nachhaltig und verbrauchernah Nahrungsmittel produzieren und damit Boden, Flora und Fauna schonen. Darüber hinaus wird aber insbesondere die Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit der SoLaWie gewürdigt. Sie macht die Grundlagen der Erzeugung von Gemüse und Obst erfahrbar und verständlich. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Tatsache, dass sich hier Menschen einfach neu zusammenfinden. Dies ist in unserer Gesellschaft mit vielen Single-Haushalten ein interessantes Angebot. Zudem findet hier körperliche Zusammenarbeit statt, auf dem Acker oder zwischen den Obstbäumen. Welch wertvoller Ausgleich für viele, die ansonsten viele Stunden sitzende Bürotätigkeiten haben. So bietet die SoLaWie das, was in moderner Sprache als „eine neue sinnstiftende Erzählung“ beschrieben wird.

Obwohl wir der SoLaWie erst sehr kurz vor der Preisverleihung den Gewinn mitteilen konnten, machte die Gruppe sowohl eine Teilnahme an der Preisverleihung als auch an der Präsentation des Vereins mit einem Stand im Rathaus-Foyer möglich.

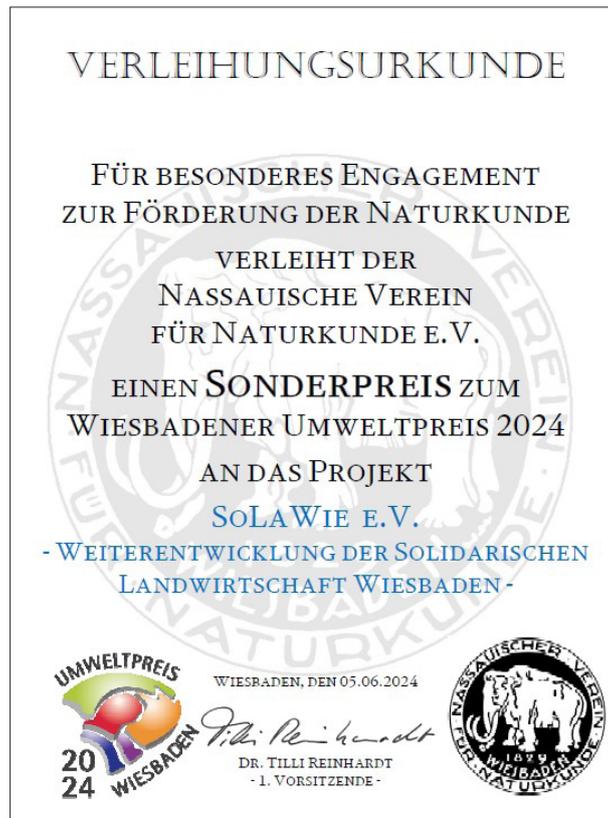
Vereinsnachrichten

Für das Engagement erhielten stellvertretend für den Verein Frau Ebert und der Vereinsvorsitzende Herr Nikolaus nach der Würdigung eine Urkunde und einen Scheck in Höhe von 1500 €.

Die SoLaWie freute sich sehr über diesen unerwarteten „Zuschuss“, der für einen bereits angeschafften, aber durch ein Mitglied privat vorfinanzierten, kleinen Traktor gut genutzt werden kann.

Dem Interesse aller Teilnehmer am Umweltpreis, auch durch den NVN unterstützt zu werden, der vertrauensvollen Zusammenarbeit mit dem Umweltamt und der sympathischen Ausgestaltung der Preisverleihung gilt unser Dank.

Tilli Reinhardt



v.l.n.r. Tilli Reinhardt (NVN), Petra Ebert und Matthias Nikolaus (SoLaWie); Foto: Peter Wolf; www.peter-wolf.de.

Der Preisträger stellt sich vor: Die Solidarische Landwirtschaft Wiesbaden (SoLaWie e.V.)

Das Konzept der Solidarischen Landwirtschaft wird immer populärer und ist generell übertragbar. So gibt es neben der SoLaWiesbaden (SoLaWie; <https://solawie.org>) hunderte weitere SoLaWis in Deutschland. Die gemeinsame Idee ist der Erhalt einer bäuerlichen, vielfältigen Landwirtschaft, die gesunde Nahrungsmittel erzeugt und Natur- und Kulturlandschaften pflegt. SoLaWis vertreiben Lebensmittel nicht über den Markt, sondern bauen einen selbst organisierten Wirtschaftskreislauf auf. Beispielgebend an der SoLaWiesbaden ist der basisdemokratische Ansatz und die Einbindung der Mitglieder in die Produktionsabläufe, die durch Arbeitskreise und unseren Gärtner koordiniert werden.

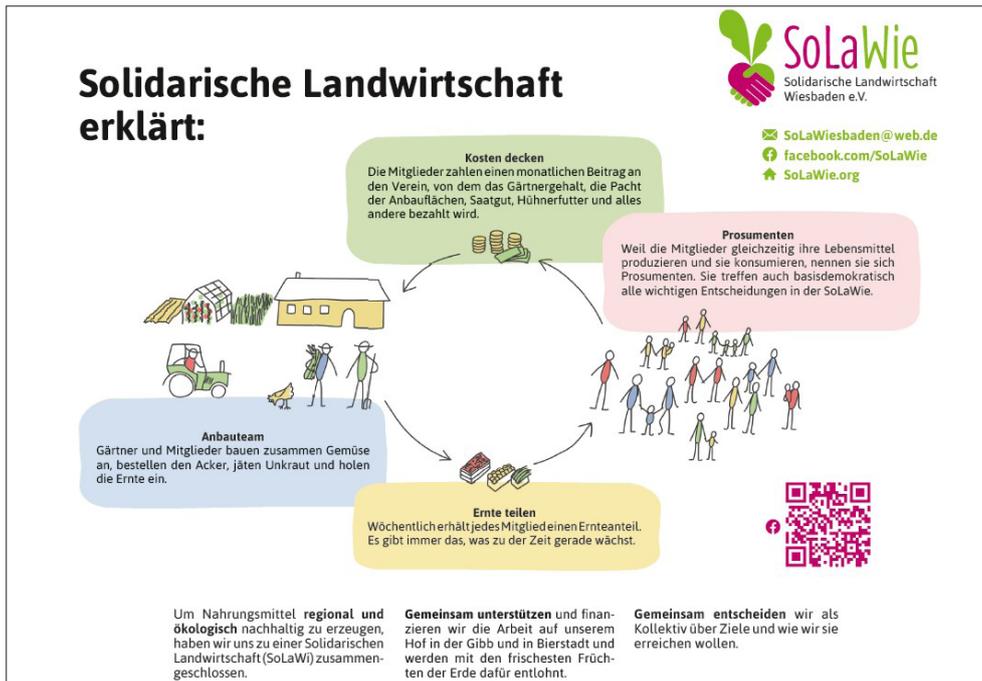
Die SoLaWie besteht seit 2020 und hat derzeit 90 Mitglieder. Im Mosbachtal (Gibb) wird ein Acker mit 2.500 qm und ein Gelände mit 2.800 qm u. a. mit Folientunnel bewirtschaftet. Die Obstbaumwiese in Bierstadt hat 11.000 qm.

Die Finanzierung erfolgt grundsätzlich durch Mitgliedsbeiträge. Um eine möglichst breite Teilhabe zu gewährleisten, werden Monatsbeiträge und Arbeitsstunden individuell ermittelt. Darüber hinaus ergeben sich unregelmäßige Einnahmen aus Förder- und Troncmitteln.

Kurze Transportwege, Kompostwirtschaft, sinnvolle Fruchtfolgen, Zwischenfrüchte und Mischkulturen, sparsamer Wassereinsatz, die Verwendung samenfesten Saatguts, die Pflege alter Kultursorten und die Produktion von Jungpflanzen oder das Experimentieren mit unkonventionellen Methoden sind wichtige Aspekte unseres Handelns. Auch der Verzicht auf Pestizide und Mineraldünger trägt aktiv zum Klima-, Boden- und Wasserschutz bei. Sichtbares Zeichen für den Erfolg unserer Methoden sind die zahlreichen und diversen Insekten und Vögel, wie sie in der konventionellen Landwirtschaft kaum zu finden sind.

Die SoLaWie folgt dem Nachhaltigkeitsprinzip und produziert so umweltfreundlich wie möglich. Das dafür erforderliche Wissen wird gemeinsam mit unserem Gärtner erarbeitet und an Neumitglieder und Außenstehende (z. B. Schulklassen) vermittelt. Im Gegensatz zu anderen SoLaWis arbeiten alle Mitglieder aktiv mit. Auf diese Weise lernen wir nicht nur, wie es wächst, sondern entwickeln auch ein Bewusstsein für den „wahren Wert“ von Lebensmitteln. Die SoLaWie ist zugleich eine Begegnungsstätte für Menschen aus verschiedenen Milieus und Altersgruppen – ein wichtiger sozialer Aspekt. Nicht zuletzt führen unsere Aktivitäten zur Wiederbelebung einer stadtnahen Gärtnerei im Mosbachtal. Viele Gärtnereien haben hier aufgrund fehlender Nachfolger oder widriger Marktbedingungen inzwischen aufgegeben. Mit unserem solidarischen Ansatz stemmen wir uns seit einigen Jahren erfolgreich gegen diese Entwicklung.

Die erste Solidarische Landwirtschaft im Herzen Wiesbadens bietet eine Alternative zur Logik des Marktes und schafft verlässliche Verhältnisse durch die Übertragung der finanziellen Verantwortung auf die Gemeinschaft. Die SoLaWie ist nicht gewinnorientiert und kann mit unkonventionellen Anbaumethoden experimentieren und diese bei Eignung in die Produktionsabläufe integrieren. Nicht zu vergessen ist der soziale Aspekt. Die SoLaWie ist nicht nur eine Bildungs- und Erfahrungsraum, sondern auch ein Ort der Begegnung.



Beiträge unserer Mitglieder

Von Birkenpech über Vinyl und PET bis zur Polymilchsäure Treffen von NVN und RNG in Mainz am 19. Oktober 2023

Der Kunststoff-Bildungspfad, ein Projekt des Max-Planck-Instituts (MPI) für Polymerforschung, stand neben allgemeinem Austausch im Mittelpunkt des Treffens von Mitgliedern der Vorstände des Nassauischen Vereins für Naturkunde und der Rheinischen Naturforschenden Gesellschaft am 19. Oktober 2023. Im September 2021 wurde der Bildungspfad eröffnet, der nur im Rahmen einer Führung erlebt werden kann. Christine Rosenauer, Arbeitskreis Physikalische Chemie der Polymere am MPI für Polymerforschung, übernahm an diesem Tag die Führung für das gute Dutzend an interessierten Zuhörern. Beginnend mit einem Zeitstrahl der Nutzung, Entdeckung und Entwicklung von Polymeren nannte Rosenauer Hermann Staudinger (1881 bis 1965, Nobelpreis für Chemie 1953) den „Vater der Polymerchemie“, da er organische Molekülketten postuliert hatte. Und diese können nicht nur künstlich hergestellt werden, sondern existieren auch in der Natur, wie beispielsweise Lignin und Zellulose. Darum wurde Holz auch an mehreren Stationen des Polymerpfades als Material eingesetzt. Wie an der Station, wo die unterschiedlichen Möglichkeiten der Anordnung von Kettenmolekülen dargestellt wurden.

Es gebe einerseits kristalline Strukturen, andererseits amorphe Strukturen bei den gleichen Molekülketten, erläuterte Rosenauer. Und dies erkläre ganz unterschiedliche Eigenschaften. Bei PE würde das Material mit amorpher Struktur zur Herstellung von Plastiktüten eingesetzt, bei kristallinen Strukturen eigne es sich für schusssichere Westen. Der Weg führte weiter zu den Stationen, die unterschiedliche Einsatzgebiete für Kunststoffe darstellen. In der Medizin seien solche Dinge wie Einweghandschuhe

oder Blutbeutel alltäglich, aber es werde auch an biokompatiblen Kunststoffen gearbeitet, die im Körper abbaubar seien, so die Chemikerin weiter. Auf einem Vlies aus solchen Stoffen könnten beispielsweise körpereigene Zellen wachsen, die nach Abbau des Vlieses übrigblieben und so Gewebe neu aufbauten.



Christine Rosenauer erläutert, wo im Auto überall Kunststoffe zum Einsatz kommen; Foto: S. Neugebauer.

An der Station „Auto“ erläuterte sie, dass in einem PKW etwa 18 Kilogramm allein an Klebstoffen, die auch zu den Polymeren gehören, verwendet würden. Auch im Bereich Sport gibt es zahlreiche Einsatzgebiete für Kunststoffe: Tartanbahn, Trampolin, Kunstrasen, Fallschutz, unterschiedlichste Seile und vieles mehr. Aber Polymere sind auch aus dem Alltag und dem Bau nicht mehr wegzudenken.

Dann ging Rosenauer auf die Begriffe biobasierte und bioabbaubare Kunststoffe ein. Erste würden auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen hergestellt, was aber nicht bedeute, dass sie gleichzeitig auch bioabbaubar seien. Während es bei auf Erdölbasis hergestellten Kunststoffen genau andersherum sei. Allerdings sage der Be-

griff „bioabbaubar“ auch nichts über den Zeitraum des Abbaus aus, der durchaus sehr lang sein könne. Was auf die gezeigte Mulchfolie beispielsweise nicht zutrefte, diese könne nach einer Saison in Nutzung durchaus einfach untergepflügt werden. „Mikroplastik ist überall: in der Luft, im Wasser, im Boden im Körper“, so Rosenauer. Viele Kunststoffe würden in immer kleinere Teile zerrieben, aber sie würden nicht zu Wasser und CO₂ zerfallen. Derzeit funktioniere das Recycling allein bei PET sehr gut, da es sortenrein gesammelt werden könne. Manche Folie dagegen bestehe aus bis zu sieben unterschiedlichen Lagen und sei somit nicht trenn- und recycelbar. Geforscht werde am chemischen Recycling, wobei die „Perlenketten“, aus denen die Kunststoffmoleküle bestehen, in ihre einzelnen „Perlen“ getrennt werden könnten.

Ein anderes Forschungsfeld seien Nanokugeln, durch die Medikamente in den Blutkreislauf von Menschen eingeschleust werden könnten. Bei Pflanzen wie beim Wein funktioniere das schon. So könne eine sonst für die Reben tödliche Pilzkrankheit wirksam bekämpft werden. „Wir werden die Ergebnisse unserer Arbeit oft nicht sehen“, bedauerte Rosenauer etwas, da das MPI in seinen 86 unterschiedlichen Instituten vor allem Grundlagenforschung betreibe.

Im Anschluss an den Rundgang traf sich die Gruppe im Restaurant „Plaka“ zu Austausch und gemütlichem Beisammensein. Als Ziel für die gemeinsame Exkursion im Sommer 2024 wurden die extrem hochwertigen Magerwiesen im NSG am Hirtenborn bei Oberdiebach festgelegt.

Sabine Neugebauer

Geo-Erlebnispfad Oberjosbach im Idsteiner Land – 460 Millionen Jahre Erdgeschichte mit neuen Installationen

Der Geo-Erlebnispfad Oberjosbach im Idsteiner Land beim Niedernhausener Ortsteil Oberjosbach mit 13 Stationen ist regional und überregional gut etabliert. Berichte über den Pfad erschienen zum Teil mehrfach in der Frankfurter Allgemeinen Zeitung (FAZ), im Wiesbadener Kurier und in der Idsteiner Zeitung. In Büchern über den Taunus wird er ebenfalls zum Teil mehrseitig dargestellt („Wanderwege zum Wissen“, „Jahrbuch des Rhein-Taunus-Kreises 2006, 2024“, „66 Lieblingsplätze und 11 Winzer“ oder „GeoTouren in Hessen“). Im Internet ist der Geopfad auf verschiedenen Seiten präsent (z. B. Wikipedia). Mehrere Wanderportale greifen ihn ebenfalls auf.

Der etwa fünf Kilometer lange Weg wurde im Jahr 2004 durch den Anstoß des Ortsbeirates Oberjosbach, die Initiative eines ehemaligen Geschäftsführers des Naturparks Rhein-Taunus und durch namhafte Sponsoren ermöglicht. Träger des Pfades ist der Naturpark Rhein-Taunus. Die Kon-

zeption und Realisation des Themenweges erfolgte durch das Taunussteiner Büro Lesestein.de (Konzeption, Texte, Fotos, Grafikvorlagen) in Kooperation mit dem Büro Geo&Natur in Vilshofen (Grafikausführung, Layout, Design, Herstellung). Der GeoErlebnispfad eignet sich auch hervorragend als Ausgangspunkt für Führungen durch ausgewiesene Fachleute (Geo, Forst), Aktionen und Veranstaltungen zum Thema Erde und Natur sowie zur Naturpädagogik für Schulklassen oder Ferienbetreuungen.

Die 13 Stationen greifen folgende Themen wissenschaftlich fundiert und trotzdem allgemeinverständlich auf: Stele geologischer Zeitstrahl (über die Erdzeitalter und die Entwicklung der Tier- und Pflanzenwelt zu diesen Zeiten nach der International Commission on Stratigraphy), Unsere Erde (geologischer Aufbau der Erde), Die Entstehung des Taunus (Wanderung der Kontinente und Plattenkollisionen im Zuge der Kontinentaldrift), Historische Waldnutzung

(Köhlerei), Spuren des Krieges im Taunus (Bomben im Weltkrieg II), Die Gesteine des Taunus (Steinkreis mit Exponaten), Das Landschaftsbild des Taunus (Ausblick über die Taunuslandschaft), Der Taunus im Eiszeitalter, Böden im Taunus, Bergbau und Rohstoffe im Taunus, Der Hohle Stein, Der Wald im Taunus, Unruhiges Land.

In den vergangenen Jahren wurde der Pfad um zwei weitere Informationstafeln zur Köhlerei sowie um eine Tafel über die Bombardierung des Gebietes im 2. Weltkrieg thematisch erweitert. Die gewaltigen Bombentrichter im Wald zeugen von einer ungunstigen Zeit im Taunus.

Die Erde bebte im März 1945. Etwa 26 schwere Bomben lud die amerikanische Luftwaffe vom Gebiet der Obernhäuser Wiesen bis zum Standort der Informationstafel ab. Heute befindet sich in diesem Abwurfbereich der Bomben das Waldschwimmbad. Die Gründe für den Bombenabwurf sind nicht bekannt. Riesige Krater waren nun zu sehen. Heute sind die Krater im Wald noch alle erhalten. In einer interessanten Vielfalt stellen sich diese Kriegsrelikte heute dem Betrachter dar: Trockene und kahle, mit Wasser gefüllte und verwachsene Krater bilden ein Netz von Kleinbiotopen. Daneben sind geologische Einblicke in den Quarzit des Taunuskammes gegeben.

Jüngste Installation am Geopfad ist eine Stele aus dem Jahr 2020, die über die Erdzeitalter und die Entwicklung der Tier- und Pflanzenwelt zu diesen Zeiten informiert. Sie besteht aus vier symmetrisch angeordneten Holzpfeiler unterschiedlicher Höhe. Durch die Anordnung und Ausführung der Pfeiler wird die Visualisierung der geologischen Zeiträume und ihre unterschiedliche Dauer unterstützt. Der höchste Pfeiler misst drei Meter. Die Angaben auf den vier Grafiktafeln (Zeitstrahl) entsprechen denen der International Commission on Stratigraphy. In der Gesamtheit wurde durch die Stele ein zusätzliches überregionales Alleinstellungsmerkmal des Geopfades konzipiert und umgesetzt, das seine Attraktivität

steigert und die ohnehin schon vorhandene Bekanntheit zusätzlich erhöht.

Informationen zum Pfad: Ausgangspunkt



Jüngste Installation am Geopfad ist die Stele aus dem Jahr 2020, die über die Erdzeitalter und die Entwicklung der Tier- und Pflanzenwelt zu diesen Zeiten informiert. Die Angaben auf den Grafiktafeln (Zeitstrahl) entsprechen denen der International Commission on Stratigraphy; Foto: A. Stahr.

des Pfades ist am Ende der Dr. Jakob-Wittemann-Straße in Niedernhausen-Oberjosbach. Dort steht die Einführungstafel mit dem Wegverlauf. Danach geht es nach links die Straße „An der Eiche“ bis zur Einmündung des ersten Forstweges (rechts 1. Informationstafel und neue Stele). Die Länge des Rundweges beträgt etwa 5 Kilometer. Höchster Punkt ist bei 483 m ü. NN. Die Höhendifferenz des Pfades beträgt ungefähr 157m. Anforderungen: Größtenteils gut befestigter Forstweg, ab dem Naturdenkmal „Hohler Stein“ nur ein schmaler Pfad (Trittsicherheit und festes Schuhwerk erforderlich). Weitere Informationen: Naturpark Rhein-Taunus, Idstein, +49 (0)6126-4379, Manfred Racky, Niedernhausen-Oberjosbach, +49 (0)6127-2852, Dr. Alexander Stahr, Taunusstein, +49 (0)6128-488956,

Flyer Geopfad. Anreise mit dem ÖPNV: Niedernhausen-Oberjosbach Altes Rathaus, Buslinien 22, 220, 10 Min. Fuß-

weg zum Geopfad. Geodaten: 50.172762, 8.330451.

Alexander Stahr

Die Natur belauschen, Vogelstimmen erkennen Vogelkundliche Wanderung mit Peter Siersleben am 7. April 2024 von Frauenstein nach Martinsthal

Der eine Name leitet sich vom Ruf ab: Stieglitz. Der andere Name von seiner Lieblingsspeise Distelsamen: Distelfink. Auf diesen kleinen, bunten Vogel wies Peter Siersleben, Vorsitzender des NABU Wiesbaden, am Sonntag bei der vogelkundlichen Wanderung von Frauenstein nach Martinsthal hin. Der Nassauische Verein für Naturkunde (NVN) hatte zu dieser Exkursion eingeladen. Die neue 1. Vorsitzende des NVN Tilli Reinhardt begrüßte rund 15 Exkursionsteilnehmer an der Endhaltestelle der Linie 24 in Frauenstein. „Wir wollen die Natur belauschen“, so Siersleben. Und die erste Vogelstimme, auf die der Vogelexperte aufmerksam machte, war der Warnruf



Im Lindenbachtal bei Frauenstein sind zahlreiche Singvögel, darunter die Mönchsgrasmücke, zu hören; Foto: S. Neugebauer.

der Amsel. Dann ging es weiter am Europaweinberg und den üppig rosa blühenden Zierkirschen vorbei ins Lindenbachtal mit seinen Kleingärten und aufgelassenen Obstplantagen.

Neben der Kohlmeise, der größten einheimischen Meisenart, war auch immer wieder die Blaumeise als kleinste der häu-

figen Arten zu hören und auch im Geäst zu entdecken. Ein Ringeltaubenmännchen zeigte seinen Revierflug, indem es zunächst anstieg und dann steil abfiel. Der Mäusebussard, scherzhaft auch Taunusadler genannt, drehte seine Kreise in der Höhe. Wie Dr. Helmut Arnold, ehemaliger Vorsitzender des NVN, erläuterte, sei der Name Bussard mittelhochdeutschen Ursprungs. „Buse“ bedeute Katze und der „Aar“ sei der Adler, also Katzenadler. Sein typischer Ruf erinnert an eine Katze.

Dann machte Siersleben auf den Gesang der Mönchsgrasmücke aufmerksam: „Er beginnt leise kratzend und dann kommt eine flötende, wohlklingende Melodie hinterher“. Aber auch den schmatzenden Warnruf konnte man vernehmen. Die „Preußischen Vögel“, die schwarz-weißen Elstern, zeigten sich, der Ruf des Fasans ertönte, der Zaunkönig als einer der kleinsten Singvögel schmetterte seinen Gesang. Am Hof Armada stand ein Graureiher im Wasser des Teiches und lauerte auf Beute. Girlitz und Haussperling waren hier in der Nähe zu hören.

Auf dem Weg hinauf auf die Höhe in Richtung Martinsthal machte Arnold einen kurzen Streifzug durch die Geologie des Vordertaunus. Denn in diesem befand sich die Wandergruppe geologisch gesehen. Hier seien im Karbon (beginnend vor ca. 345 Mio. Jahren) die beiden Urkontinente Laurussia und Gondwana kollidiert. Dadurch fänden sich hier Metavulkanite aus umgebildeten Gesteinen vulkanischer Herkunft, während der Hochtaunus hauptsächlich aus Taunusquarzit und bestehe und weiter

nördlich davon Schiefergesteine zu finden seien. Später im Tertiär vor rund 30 bis 50 Millionen Jahren sei hier ein Rand des Tertiärmeeres gewesen, darum könne man auf der entsprechenden Höhe Kieselsteine vom Ufer bzw. auch Meeressande finden.

Dann wanderte die Gruppe weiter durch den Wald auf dem Höhenrücken, wo die Rufe des Eichelhäfers erklangen. „Man nennt ihn auch die „Polizei des Waldes“, erläuterte Siersleben, da er sehr aufmerksam sei und jede Störung gleich mit seinem Warnruf melde.

Bis nach Martinsthal durch die Weinberge „sammelten“ die interessierten Wanderer insgesamt rund 20 Vogelstimmen. Manche Vögel seien noch nicht aus dem Winterquartier zurück, so der NABU-Vorsitzende, damit sei die Anzahl der Vogelstimmen zu diesem Zeitpunkt noch überschaubar.

Die Schlussrast in Martinsthal genossen alle nach der zweistündigen Wanderung bei sehr warmem Wetter.

Sabine Neugebauer

Schlingnattern an den Lahnhängen Exkursion ins Naturschutzgebiet „Wehrley von Runkel“ am Samstag, 4. Mai 2024 ,mit Annette Zitzmann, AGAR

Zwei Schlingnattern konnte Annette Zitzmann den Teilnehmern der Exkursion zeigen. Unter Steinen und speziell eingebrachten Folien versteckt lagen sie an diesem sonnigen Tag. Zitzmann wurde vom Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) bereits mehrfach mit dem Monitoring der Schlingnatter im Gebiet beauftragt. Für die kurzzeitige Entnahme von Amphibien und Reptilien, auch im Rahmen von Fortbildungen und Exkursionen, besitzt sie eine Ausnahmegenehmigung. So konnten anhand der gefundenen Tiere die spezifischen Erkennungsmerkmale oder auch die Geschlechtsbestimmung erläutert werden. Von den Kreuzottern, die es hier und auch im Taunus nicht gibt, unterscheidet Schlingnattern die Zeichnung. Kreuzottern weisen auf dem Rücken als Zeichnung ein geschlossenes Zickzackband auf, bei Schlingnattern hingegen sind gegeneinander versetzte Fleckenmuster vorhanden. Darüber hinaus verfügen Vipern, zu denen die Kreuzotter gehört, charakteristische Schuppenschilder über dem Auge. Die Schlingnattern bevorzugen andere Reptilien als Nahrung wie Eidechsen oder Blindschleichen. Sie können auch recht gut klettern. So sind sie gerne

in Trockenmauern unterwegs. Solche Trockenmauern gibt es hier im Naturschutzgebiet Wehrley noch aus der Zeit des Wein-



Schlingnattern haben eine markante Kopfzeichnung; Foto: S. Neugebauer.

baus. Aber ein Stück Trockenmauer wurde auch neu aufgesetzt. Denn solche Bauwerke mit ihren Ritzen und Höhlungen, die teils tief in den Hang hineinreichen, sind ideale Lebensräume nicht nur für Reptilien. Auch Ameisen, Bienen und andere Insekten fühlen sich hier wohl. Hier in dem Naturschutzgebiet wurde 2004 auch ein Vorkommen der westlichen Smaragdeidechse gefunden, berichtete Zitzmann. Allerdings habe eine genetische Untersuchung einiger Exemplare ergeben, dass diese Smaragdeidechsen denen aus dem Kaiserstuhl ähneln. Vermutlich wurde die Population bei Runkel also vor längerer Zeit hier angesiedelt. Annette Zitzmann habe hier schon lange keine Smaragdeidechse mehr gesehen, was nicht ausschließt, dass hier noch welche vorkommen. Der Betreuer des Naturschutzgebiets, Karsten Klenke, wies auch auf die Bienen im Gebiet hin. An einem aufgestellten Wurzelteller eines umgestürzten Baumes holten

sich Lehmienen (*Osmia bicornis*) Material zur Verfüllung ihrer Niströhren. Er betonte, dass es vor allem wichtig sei, Futterpflanzen für die Bienen zu haben, Nistmöglichkeiten fänden sie meistens. Für diejenigen, die im Boden nisten, sei es sinnvoll offene Bodenstellen vorzuhalten. Für die, die in Pflanzenstängeln nisten, seien meist genug Nistmöglichkeiten vorhanden, spezielle „Insektenhotels“ meist nicht nötig. Insbesondere, wenn die Röhren bei Insektenhotels nicht tief genug seien, legten die Bienen nur solche Eier, aus denen Männchen schlüpften. Für Mauerbienen war allerdings hier im Naturschutzgebiet eine Lehmwand aufgestellt. Solche senkrechten Kleinstrukturen gebe es in unserer Kulturlandschaft immer weniger, betonte er. Allerdings müsse das Material weich genug sein, damit die Bienen ihre Niströhren hinein graben können.

Sabine Neugebauer

Zusammensetzung von Grünland und Streuobst am südlichen Breckenheimer Hang in Abhängigkeit von Nutzungsentwicklung und Standort Exkursion mit Dipl. Geograph B. Hilgendorf am 11. Mai 2024

Eine kleine Gruppe folgte der Vereinseinladung, um unter Führung von Herrn Berthold Hilgendorf die aktuelle Vegetations- und Nutzungsverteilung in den südlichen Teilen des Breckenheimer Hanges kennenzulernen.

Das nach Süden und Südosten sich zum Main hin senkende Taunusvorland ist klimatisch durch einen besonders frühen Beginn der Vegetationsperiode und Standorte auf Löss bzw. kalkhaltigem Tertiär und einige Quellhorizonte gekennzeichnet. Der sogenannte Breckenheimer Hang erstreckt sich dabei östlich, nordöstlich und südöstlich der Ortslage von Wi-Breckenheim entlang der nach West und Südwest zum Klingebachtal abfallenden Hanglagen.

Tal- und Muldenlagen sowie einige quellige Hangbereiche weisen eine lange Nut-

zungstradition als Grünland auf, wohingegen der überwiegende Teil der Mittel- und Unterhanglagen bis in die 60er-/70er-Jahre des vorigen Jahrhunderts traditionell als Streuobst mit verschiedenen Unternutzungen bewirtschaftet wurde. Nur die Oberhanglagen wurden überwiegend ackerbaulich genutzt. Diese Situation ist in alten Luftbildern von 1933 und 1952 deutlich erkennbar.

Ursächlich für die insgesamt schlechte Ackerfähigkeit der Mittel- und Unterhanglagen war (und ist) ein insgesamt sehr hoher Anteil von ausgeprägt wechselfeuchten Standorten mit zeitweilig ausgeprägter Vernässung der Oberböden. Andererseits war diese Vielfalt an Standortbedingungen und Nutzungen eine wesentliche Voraussetzung für eine hohe Artenvielfalt, für die

der Breckenheimer Hang bis in die letzten Jahrzehnte des vorigen Jahrhunderts unter Botanikern und Naturfreunden bekannt war.

Die Exkursion startete im heutigen Gewerbegebiet von Wallau und führte von den dortigen Kuppenlagen in die Oberhangbereiche des Breckenheimer Hanges. Mit Überqueren der an das Gewerbegebiet grenzenden Landstraße wurde das Wiesbadener Stadtgebiet bzw. die Gemarkung von Breckenheim erreicht. Bereits hier lernten die Teilnehmer ein heute typisches und viele Flächen bedeckendes Grünland kennen, das stark eutrophiert ist und sich im Wesentlichen aus nährstoffliebenden und hochwüchsigen Gräsern zusammensetzt. Bestimmend sind dabei insbesondere Arten wie Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Knaulgras (*Dactylis glomerata*), Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) oder Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), wobei letzterer zu seiner Blütezeit deutlich in Erscheinung tritt. Solche aufgedüngten, dichten, hochwüchsigen und artenarmen „Fuchsschwanz-Wiesen“ prägen heute weite Teile des Durchschnittsgrünlands im Rhein-Main-Gebiet und darüber hinaus.

Da das Heu solcher Wiesen heute überwiegend als Pferdeheu genutzt wird und damit ein erhöhter Raufaseranteil erforderlich ist, stellen auch einige der früher als minderwertig eingestuften Gräser wie das Wollige Honiggras (*Holcus lanatus*) kein Problem der Artenzusammensetzung dar, sondern sind im Gegenteil sogar erwünscht.

Die hochwüchsigen (und ertragreichen) Gräser dominieren dabei vom mäßig trockenen bis in den feuchten Standortbereich in vergleichbarer Weise. Die früher auf weniger kräftig gedüngten Standorten entwickelte Vegetationsvielfalt aus Arten mit unterschiedlichen Standortansprüchen ist weithin von solchen Dominanzbeständen aus hochwüchsigen Obergräsern abgelöst worden. Opfer dieser Entwicklung sind schwach wüchsige, lichtbedürftige und/oder

an besondere Standortbedingungen angepasste Pflanzen geworden (wie z.B. Feuchte- und Nässezeiger, Wechselfeuchtezeiger, Trockenheits- und/oder Magerkeitszeiger). Dies tritt im Bereich des Breckenheimer Hanges mit seinen ehemals differenzierten Standorts- und Nutzungsverhältnissen besonders deutlich in Erscheinung. Wo auf Flächen in Sportplatzgröße bis in die 80er-Jahre des vergangenen Jahrhunderts noch 50 oder sogar bis zu 100 verschiedene Grünlandpflanzen und daraus resultierend bunt blühende Wiesen anzutreffen waren, dominieren heute die genannten Grasfluren mit nur wenigen Einsprengeln anderer Arten und einer Gesamtartenzahl, die kaum einmal über 20 bis 30 hinausgeht und fast nur noch aus allgemein verbreiteten Gräsern mit allenfalls geringen Anteilen von Kräutern und Stauden aufgebaut wird.

Ein Stück hangabwärts folgte ein vernässter Bereich mit offenbar geringer Aufdüngung und relativ niederwüchsiger Vegetation aus Feuchte-, Wechselfeuchte- und Nässeanzeigern. Dominante Arten waren Binsen und die in größerer Menge angeereicherte und gerade blühende Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*). Es sollte die einzige Fläche der gesamten Exkursion bleiben, wo sich ein bunt blühendes Wiesenbild ergab.

Die Exkursionsroute führte weiter hangab- und dann wieder hangaufwärts durch Streuobst- und Wiesenbestände sowie entlang von Wegrandgehölzen und Wegrandgräben. Die meisten Wiesenbestände blieben ähnlich hochwüchsig, grasreich und artenarm. Allerdings gab es auch immer wieder Einlagerungen mit Resten der früheren Vegetationszusammensetzung. Ein Beispiel ist der Wiesen-Storchschnabel (*Geranium pratense*), der für gut gedüngte Frischwiesen typisch ist. In den hier überwiegend anzutreffenden Wiesen hat die Düngung allerdings ein Maß erreicht, bei dem selbst solche ehemaligen Allerweltsarten nur noch sporadisch und in jeweils geringer Menge anzutreffen sind.

Punktuell konnten jedoch auch noch Reste von „besseren“ Wiesen in Augenschein genommen werden. Kennzeichnend war eine geringere Wüchsigkeit mit Zurücktreten der Obergräser bei gleichzeitiger Anreicherung schmalblättriger Untergräser wie Rotschwingel (*Festuca rubra*) sowie einem deutlich erhöhten Arten- und Blütenreichtum. Eine kurze exemplarische Aufsammlung erbrachte unter anderem Nachweise oder Anreicherungen von Arten wie Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*), Flaumhafer (*Helictotrichon pubescens*), Günsel (*Ajuga reptans*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*), Schlüsselblume (*Primula veris*), Knolligem Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*), Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*), Echtem Labkraut (*Galium verum*), Hornklee (*Lotus corniculatus*), Schafgarbe (*Achillea millefolium*) und Margerite (*Leucanthemum ircutianum*). Während ihrer Blütezeit, die gerade begann, zeigt die letztgenannte Margerite oft schon aus der Entfernung Wiesenstadien frischer bis mäßig trockener Standorte an, die weniger nährstoffbelastet und floristisch reichhaltiger sind. Dies gilt allerdings nicht für neue Einsaaten, wo die Margerite in der Ansaatmischung enthalten war und artenreiche Verhältnisse vortäuscht, die es letztlich nicht gibt. Auch an einem solchen Bestand führte die Exkursionsroute vorbei.

Das beiderseits der Exkursionsroute gelegene Grünland wird nicht nur gemäht, sondern abschnittsweise dauerhaft oder zeitweilig beweidet. So führte die Exkursion vorbei an einer größeren Pferdekoppel und einer größeren Schafkoppel. Dabei wurden die unterschiedlichen Wirkungen einer Mahd und einer Beweidung auf die Zusammensetzung einer ursprünglichen Wiesenvegetation erörtert. Mahd und Beweidung zeigen unterschiedliche Wirkungen auf die Vegetationsdecke. Diese resultieren u. a. aus den unterschiedlichen Nutzungszeiten, dem unterschiedlichen Fraßverhalten und den artspezifischen Verhaltensweisen

der jeweils weidenden Tierarten. Für artenreiche Mähwiesen-Ausgangsbestände sind insbesondere Pferde- und Schafbeweidung in Koppelhaltung problematisch. Gegen Tritt und/oder Verbiss empfindliche Pflanzen vermögen sich unter solchen Bedingungen nicht lange zu behaupten, und die Artenzahlen sinken binnen weniger Jahre deutlich ab. Es sind dann meist die ohnedies immer seltener werdenden Pflanzen, die von den Rückgängen besonders betroffen sind und aus den Beständen unterschiedlich rasch verdrängt werden. Geht die Beweidung dann noch mit einer Düngung einher, potenzieren sich die negativen Auswirkungen für die ehemals artenreiche Wiesenvegetation.

Der überwiegende Teil der heutigen Grünlandbestände ist ohnehin gut mit Nährstoffen versorgt und artenarm (wie oben schon erläutert), und die genannten Weidefaktoren würden insoweit keine größeren Artenverarmungen bewirken. Gerade im Rhein-Main-Gebiet ist es aber so, dass die guten landwirtschaftlichen Flächen für Hobbytierhalter nicht zur Verfügung stehen, und diese deshalb auf die landwirtschaftlich weniger interessanten Flächen drängen. Dies sind aber häufig genau diejenigen, wo sich bis zuletzt noch eine gewisse Artenvielfalt erhalten konnte. Diese Tendenz mit weiterer Verarmung der letzten Reste einer artenreichen Grünlandvegetation ist sowohl am Breckenheimer Hang als auch in vielen benachbarten Gemarkungen deutlich erkennbar.

Neuere Untersuchung zeigen, dass degeneriertes oder neu angelegtes Grünland einschließlich des dazu gehörenden Bodenlebens und der von der Vegetation abhängigen Kleintierfauna je nach Standort 3 bis 4 Jahrzehnte benötigt, um wieder mit historisch gewachsenen Beständen vergleichbar zu sein. In der heutigen Ausgangssituation bedeutet dies letztlich, dass nur der Schutz verbliebener oder die Regeneration gering geschädigter Restbestände ein adäquates Mittel zur Erhaltung sein kann.

Die Wegeroute führte an zwei größeren Koppeln vorbei. Darunter war eine mit Elektrozaun abgetrennte Pferdekoppel, die scheinbar relativ extensiv im Umtrieb bewirtschaftet wird und eine geschlossene Vegetationsdecke zeigte. Charakteristisch sind in solchen Flächen aber deutlich erkennbare Hoch- und Tiefstände der Vegetation, die schon auf den ersten Blick deutliche Abweichungen zu den typischen Mähwiesen zeigen. Auf den zweiten Blick fehlen den Beständen dann die gegen Tritt und häufiges Abfressen empfindlicheren Wiesenkräuter. Im weiteren Verlauf waren dann noch etliche aktuell unbeweidete Bestände mit und ohne Elektrozaun zu sehen, wo diese Hoch- und Tiefstände der Vegetation deutlich erkennbar waren und sich teilweise auch Weideunkräuter wie Stumpfbläutriger Ampfer oder Brennesselherden in die Bestände mischten. Besonders hochwüchsige, grasreiche und artenarme Bestände dokumentierten eine gleichzeitige kräftige Aufdüngung.

Eine am Weg gelegene dauerhaft umzäunte Schafkoppel wird scheinbar ganzjährig beweidet. Dort ist die Vegetation bis an den Boden abgefressen und die Fläche ist mit zahlreichen offenen Bodenstellen durchsetzt. Die Tiere fanden kaum noch fressbare Vegetationreste und verschlangen gierig das von den Exkursionsteilnehmern angebotene Grün von außerhalb der Fläche. In diesem Zusammenhang wurde auch auf die Rolle des Schafes in der Landschaftspflege näher eingegangen. Hier werden aus anderen Landschaften und von anderen Weidetechniken oft Dinge übertragen, die nicht vergleichbar sind. Auf vorherigen artenreichen Mähwiesen ist die Schafbeweidung in Koppelhaltung oder gar in ganzjähriger Koppelhaltung, wie sie in unserem Raum zunehmend praktiziert wird, zu einem ernststen Problem für die Erhaltung arten- und blütenreicher Grünlandbestände geworden. Da das Schaf ebenso wie das Pferd aufgrund seiner Anatomie in der Lage ist, schmackhafte Pflanzen bis zur Vernichtung

zu verbeißen und weniger schmackhafte zu meiden, kommt es oft rasch zur vollständigen Wandlung der Ausgangsbestände und einer damit einhergehenden massiven floristischen Verarmung. Anders sieht es beim früher oft üblichen ein- bis zweimaligen Durchtrieb einer größeren Schafherde aus, doch diese Nutzungs- und Weideform ist in unserem Raum kaum mehr üblich und praktikierbar.

Ein weiteres Thema waren die beiderseits der Route befindlichen Streuobstbestände. Hier ist in weiten Teilen eine deutliche Überalterung feststellbar, und zahlreiche Bäume sind durch die Trockenheit der vergangenen Sommerhalbjahre mehr oder weniger deutlich geschädigt. Vom Exkursionsleiter besonders hingewiesen wurde auf alte und zum Teil landschaftsprägend ausgebildete Birnbäume, von denen es im Bereich des Breckenheimer Hanges noch einige gibt. Da die ehemals angebauten Tafel- und Mostbirnen heutzutage kaum noch genutzt und deshalb auch schon lange nicht mehr nachgepflanzt werden, ist es nur eine Frage der Zeit, bis die verbliebenen Altbäume aus dem Landschaftsbild verschwunden sein werden. In vielen benachbarten Gemarkungen ist dies bereits heute der Fall.

Weniger dramatisch sieht der Exkursionsleiter die Situation des Speierlings, von dem auch einige Exemplare gesichtet wurden. Dieses ebenfalls kaum noch genutzte „Modeobst“ wurde und wird vergleichsweise zahlreich nachgepflanzt und ist bei näherer Betrachtung nicht mehr als selten oder bedroht anzusehen. Die Birne hingegen, die in unserem Raum sicher eine viel höhere kulturhistorische Bedeutung hatte und auch im Hinblick auf die Bedeutung im Naturhaushalt mindestens ebenso hoch oder höher wie der Speierling einzuschätzen ist, stirbt eher unbemerkt.

In den oberen Hanglagen führte die Exkursion kurz vor der Querung der Landstraße L3039 an einem Acker vorbei, wo gerade mit althergebrachtem Gerät Kartoffeln gesetzt wurden. Ein kurzes Gespräch ergab,

dass es in Breckenheim keinen Landwirtschaftsbetrieb mit Rinderhaltung mehr gibt und die Düngung mit Pferdemist vorgenommen wird.

Der weitere Exkursionsverlauf führte randlich am Naturschutzgebiet „Prügel-



Wenig oder nicht aufgedüngter Wiesenbereich mit Blühaspekt der Kuckucks-Lichtnelke; Foto: S. Neugebauer.

wiesen bei Wiesbaden in Breckenheim“ vorbei. Als Zweck der Unterschutzstellung wird zuerst die Erhaltung eines Kalkflachmoors mit Davallseggenried angegeben. Wie der Exkursionsleiter erläuterte, wurde dieses in weitem Umkreis einmalige Flachmoor vor einigen Jahren allerdings zerstört. Vermutlich ein „Naturverbesserer“ hat den quelligen Bereich ausgehoben und in einen Amphibientümpel umgewandelt. Von adäquaten Maßnahmen zur Rettung oder wenigstens teilweisen Wiederherstellung der einmaligen Vegetation ist nichts bekannt. Der seinerzeitige Anlass zur Schutzgebietsausweisung ist vermutlich dauerhaft zerstört.

Die im NSG gelegenen artenreicheren Wiesen konnten vom Randweg aus nicht in Augenschein genommen werden. Die

Laufroute führte dann talabwärts weiter in den Siedlungsrandbereich von Breckenheim und von dort an den Rand der Aue des Klingenbachs. Das im Auenbereich gelegene Grünland war durchweg extrem hochwüchsig, grasreich und artenarm. Am

Rand der Verkehrsstraßen von L3017, Schnellbahn Frankfurt-Köln und Autobahn A3 verlief die Exkursionroute dann am Unterhang des sogenannten „Scheuerlings“. Von dort sind seit mehr als 25 Jahren seltene Pflanzen und Wiesengesellschaften dokumentiert. Eine seinerzeit beantragte Unterschutzstellung wurde jedoch nie vorgenommen. Vom Wegrand aus und in Wegrandnähe konnten stark wechselnde Untergrundverhältnisse mit zum Teil quelligen Teilflächen festgestellt werden. Die insgesamt grasreiche und hochwüchsige Vegetation lichtete an solchen Stellen stark auf, und es konnten unter anderem dichte Herden der leider erst im Austrieb befindlichen Knollen-Kratzdistel (*Cirsium tuberosum*) gesehen werden. Diese Pflanze ist in den Roten Listen hessen- wie bundesweit als stark gefährdet eingestuft und besitzt

hier nach wie vor einen regionalen Verbreitungsschwerpunkt. Sie ist charakteristisch für die wechselfeuchten Pfeifengraswiesen, die hier allerdings nur noch fragmentarisch entwickelt sind. Eine weitere seltene und gefährdete Art dieser Bereiche ist die unscheinbare Filz-Segge (*Carex tomentosa*), von der einige fruchtende Exemplare in Augenschein genommen werden konnten.

Am Randweg der Verkehrsstraßen wurde schließlich auch noch ein einzelnes blühendes Exemplar des Wiesen-Salbeis (*Salvia pratensis*) gesehen, das dort vermutlich aus einer Ansaat hervorgegangen ist. An dieser Art ist die ganze Dimension der Veränderungen in der Flora des Main-Taunusvorlands und darüber hinaus deutlich abzulesen. In trockeneren Wiesenbereichen war der Wiesen-Salbei bis vor wenigen Jahr-

zehnten weithin anzutreffen und zur Schulzeit des Exkursionsleiters sogar an Weg- und Straßenrändern allgegenwärtig. Heute zählt er zu den „Highlights“ einer über etliche Kilometer durch Grünland verlaufenden Exkursion.

Die vier Stunden vergingen rasch. Zuletzt waren bei schweißtreibender Witterung noch einige Höhenmeter bis zum Ausgangspunkt zu bewältigen.

S. Neugebauer

Von Gräsern, Gülle, Grünland, Grasnarbe und der Grünlichen Waldhyazinthe

Gemeinsame Exkursion von RNG und NVN zum NSG „Die Wiesen am Hirtenborn“ bei Oberdiebach/Rheinland-Pfalz mit interdisziplinären Einblicken und botanischen/zoologischen Besonderheiten am Samstag, 8. Juni 2024

Die Futtergräser Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), Honiggras (*Holcus lanatus*), Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*), Wiesenrispengras (*Poa pratensis*), Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*), Goldhafer (*Trisetum flavescens*), Knaulgras (*Dactylis glomerata*), Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Wiesenlieschgras (*Phleum pratense*), Weiche Trespe (*Bromus hordeaceus*) und Kammgras (*Cynosurus cristatus*) hielt der Exkursionsleiter eins nach dem anderen hoch und wies auf einzelne Merkmale hin.

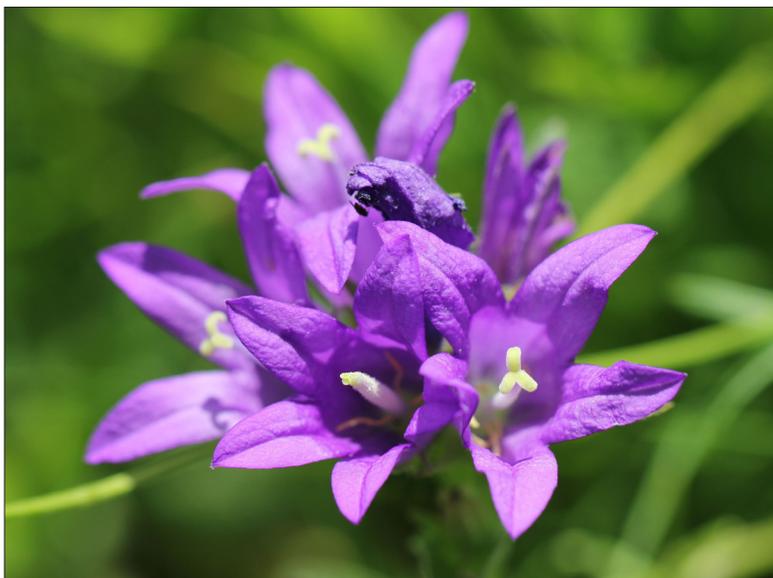
Hans-Jürgen Dechent, Biotopbetreuer der Stadt Mainz und des Landkreises Mainz-Bingen, Leiter des Arbeitskreises Botanik bei der RNG sowie zuständig für die Pflegemaßnahmen der RNG-eigenen Flächen, führte die gut gelaunte Gruppe von etwa 20 Personen vom Treffpunkt in Richtung der „Wiesen am Hirtenborn“. Auf dem Weg kamen die botanisch Interessierten an unterschiedlichen Wiesen vorbei, die einst genauso artenreich waren wie die RNG-eigene Wiese. Doch durch Düngung und frühen Schnitt wurden viele Arten verdrängt. „Das passiert immer noch in der Landschaft“, beklagte Dechent. Bis vor einigen Jahren habe es immer noch Landwirte gegeben, die auf ihren Flächen gülleartige Substrate ausbrachten, zum Teil sogar aus anderen EU-Ländern. Aber es gebe zum Glück auch viele Land-

wirte, die zum Schutz artenreicher Wiesen beitragen.

Am Ziel angekommen wurde der Unterschied zu den anderen Wiesen deutlich. Schon beim Blick über die Naturschutzfläche konnte man unterschiedliche Vegetationsbereiche erkennen, die auf altes Grünland, das nie eingeebnet wurde hinweisen. „Ein Schlag, mehrere Vegetationseinheiten“, fasste Dechent zusammen. Auf den wechselfeuchten, etwas basenhaltigen Stellen blühte gerade das kleine Mädesüß (*Filipendula vulgaris*). Der große Wiesenknopf liebt es eher feucht bis wechselfeucht, seine Blütenknöpfe waren noch nicht zu sehen. Der kleine Klappertopf (*Rhinanthus minor*) und auch der zottige Klappertopf (*Rhinanthus alectorolophus*) als Halbschmarotzer an Gräsern würden oft eingesetzt, wenn in Grünland mit starkwüchsigen Obergräsern wieder mehr Lücken für Kräuter geschaffen werden sollen, erläuterte Dechent. Aus der Fläche leuchtete die Heidenelke (*Dianthus deltoides*) heraus, der Heilziest (*Betonica officinalis*) blühte gerade und das mittlerweile seltene Zittergras (*Briza media*) bildete stellenweise große Bestände. Dazwischen waren einige Blütenrispen der Grünlichen Waldhyazinthe (*Platanthera chlorantha*) zu sehen. In staunassen Bereichen fanden sich viele Binsen- und Seggenarten zusammen mit brennendem Hahnenfuß (*Ranuncu-*



Tauben-Skabiose (*Scabiosa columbaria*) mit Sumpfhornklee-Widderchen (*Zygaena trifolii*); Foto: S. Neugebauer.



Knäuel-Glockenblume (*Campanula glomerata*); Foto: S. Neugebauer.

lus flammula) und Hain-Vergissmeinnicht (*Myosotis nemorosa*).

Alexander Streb und Bastian Grimm erläuterten den geologischen Aufbau der obersten 2 m der Fläche. Sie hatten bei einer Rammkernsondierung festgestellt, dass die Grasnarbe hier 10 bis 12 cm dick ist, darunter folgt ein weiterer 10 cm dicker, stark humoser Horizont. Weitere 30 cm sind lehmig, schluffig in unterschiedlichen Anteilen und werden als Braunerde eingestuft. Hier finden sich Sanidin und Magnetit des Laacher See-Bimstuffs von dem Ausbruch des Laacher Sees vor rund 13000 Jahren. In etwa 50 cm Tiefe waren sie auf eine Schieferzersatzschicht gestoßen, die in unterschiedlicher Ausprägung bis in die erschlossene Tiefe von 2 m reicht. Diese weist Merkmale auf, die darauf hindeuten, dass der Schiefer bereits im Tertiär bei tropischem Klima verwitterte. Die oberste Schicht des zersetzten Schiefers weist auch Frosteinflüsse auf (Pelosol-Pseudogley-Frostboden). Durch fehlende Wurzelreste von Bäumen und fehlende „merkwürdige Inhaltsstoffe“ schließen die beiden Geologen darauf, dass sich diese Wiese möglicherweise aus einem nacheiszeitlichen natürlichen Weiderasen entwickelt hat und nie bewaldet war. Und auch hier wies Dechent auf weitere Gräser hin, wie das Borstgras (*Nardus stricta*), Vielblütige Hainsimse (*Luzula multiflora*), Bleiche Segge (*Carex pallescens*), Dreizahn (*Danthonia decumbens*), Echter Wiesenhafer (*Helictotrichon pratense*) Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*) und viele mehr.

Sabine Neugebauer

Eine kaum gesehene Welt zum Staunen Naturkundetag am Samstag, 22. Juni in Breitscheid-Erdbach

Sie ist eine von 53 Schauhöhlen Deutschlands und liegt innerhalb des viertgrößten Höhlensystems Deutschlands. Insgesamt gibt es in Deutschland etwa 100 Höhlen über 1 Kilometer und nur sechs Höhlen

über 10 Kilometer Länge in der Bundesrepublik. Das Herbstlabyrinth-Adventhöhlen-System mit bisher entdeckten 13 km Länge war in diesem Jahr Ziel und Thema des Naturkundetages des Nassauischen Vereins für



25 Personen nahmen am Naturkundetag teil, der Organisator und Höhlenforscher Ingo Dorsten (7. von rechts) führt und erläutert; Foto: S. Neugebauer.



Faszinierende Tropfsteinformationen: Stalaktiten von der Höhlendecke und Stalagmiten auf dem Höhlenboden; Foto: S. Neugebauer.

Naturkunde. Am Samstag, 22. Juni, trafen sich 25 Interessierte zunächst im Dorfgemeinschaftshaus von Breitscheid-Erdbach, um Höhlenforscher Ingo Dorsten bei seinen Ausführungen über die Entdeckung und Untersuchung der Höhle zu lauschen. Die Vereinsvorsitzende Tilli Reinhardt begrüßte Gäste und den Vortragenden, den „Mann des Tages“, der nicht nur Vortragender und Exkursionsführer an diesem Tag war, sondern auch Hauptorganisator. Dorsten stellte zunächst klar, dass es in Deutschland keine hauptberuflichen Höhlenforscher gebe. Er sei der Vorsitzende der Speläologischen Arbeitsgemeinschaft Hessen e. V. und habe vor über 30 Jahren im Harz mit der Höhlenforschung begonnen. Die meisten Höhlenforscher treibt zunächst die Neugierde und die Abenteuerlust an, sich in das unbekannte Dunkel vorzuwagen. Aber daneben betreiben sie auch die Erforschung, Vermessung und Dokumentation der Höhlen. Oft sind sie Schnittstellen zu wissenschaftlichen Institutionen, aber sie regen auch zu Forschungsprojekten in den Fachgebieten Hydrologie, Biologie, Archäologie oder Klimaforschung an. Besonders in Breitscheid vermitteln sie auch zwischen Rohstoffgewinnung und Naturschutz.

Sabine Neugebauer

Neun Jahre „Natur unter die Lupe genommen“

Es begann alles am 27. Juni 2015 mit einer Exkursion in den Dyckerhoff Steinbruch. Mit der Exkursion Goldwaschen am Rhein von Oppenheim am 30. Juni 2024 endeten die Veranstaltungen für Kinder von 8 bis 12 Jahren unter dem Titel „Natur unter die Lupe genommen“.

Es wurden 91 Veranstaltungen angeboten. Leider fielen davon aber 16 Veranstaltungen aus, besonders durch Kontaktverbote während der Corona-Krise, aber auch durch Erkrankung aller Teilnehmer. Im Juli 2021 überschwemmte ein Sommerhochwasser die Goldwaschstelle am Rhein.

Die verbleibenden 75 Veranstaltungen wurden von insgesamt 755 Teilnehmern besucht (Teilnehmer kamen mehrmals, andere nur sporadisch), also etwa 10 Teilnehmer pro Veranstaltung.

Die Veranstaltungen wurden in der Mehrzahl von den beiden Vereinsmitgliedern Rüdiger Wandke und Wiltraut Strootenke ehrenamtlich durchgeführt. Der Kostenbeitrag von 5,00 €, stabil über neun Jahre, wurde zur Finanzierung der benötigten Unterrichtsmaterialien verwendet. Bei erhöhtem Materialbedarf wurden die Kosten in Rechnung gestellt.

Dankenswerterweise konnten je nach Thema der Forscherraum im 2. Obergeschoss und die Räume der Abteilung Bildung und Vermittlung im Untergeschoss kostenlos für die Veranstaltungen genutzt werden.

In den neun Jahren wurde ein breites Spektrum an naturkundlichen Themen angeboten. Zum Teil nahmen sie Bezug auf naturkundliche Ausstellungen im Museum wie etwa zur Bodenkunde, zu Farben durch eigene optische Experimente oder zu Mineralien durch Betrachtung von Kristallwachstum unter der Lupe und Modellbau von einfachen Kristallstrukturen.

Wenn es möglich war, wurden auch Zusammenhänge hergestellt zur Biologie, z. B.

durch das große Gebiet der Bionik am Beispiel des Fliegens von Tieren und Pflanzensamen und der technischen Umsetzung zum Fallschirm und zum Flugzeug.

Aber auch die manuellen Fertigkeiten und die Genauigkeit beim Arbeiten sollten geschult werden. So war es bei etlichen Teilnehmern etwas schwierig, aus einem Papier-Modellbogen durch Scherenschnitte das Modell auszuschneiden und Falzlinien gerade zu knicken. Der Umgang mit Klebstoffen war ein eigenes Problem, genauso wie einen Knoten zu knüpfen oder eine Schleife zu binden.

All das und noch viel mehr hat in diesen Jahren Spaß gemacht. Es war sehr befriedigend, wenn die Kinder ihren Eltern erzählten, was sie alles gemacht hatten und dann auch noch stolz ihre selbst gebastelten Produkte vorzeigten, wie z. B. Trockenpresse für Pflanzen, Bienenhäuser mit Spitzdach, selbst gezogene Kristalle und Kristallmodelle, Kreisel und vieles mehr.

Das Algenriff mit den aufliegenden Mosbach Sanden, das Goldwaschen im Rhein und zuletzt auch der Cyperuspark in Mz-Kastel waren Standardexkursionen neben anderen Ausflügen in die nähere Umgebung.

Leider muss ich aus Altersgründen mit meinen Kräften etwas mehr haushalten und kann deshalb diese Kurse nicht mehr verantwortlich durchführen.

Es gibt aber einen Lichtblick: Unter dem neuen Namen „Natur unter der Lupe“ wird der Grundgedanke dieser Veranstaltungen von der Abteilung Bildung und Vermittlung fortgeführt. Im September 2024 wird dann neu gestartet, mit etwas veränderten Bedingungen. Die Termine und Themen werden im Monatskalender des Museums Wiesbaden veröffentlicht, zu erreichen über

<https://museum-wiesbaden.de/>

Wir, Rüdiger Wandke und Frau Strootenke, bedanken uns bei allen, die uns mit Rat und Tat unterstützt hatten.

Rüdiger Wandke

Einladung zur Mitgliederversammlung 2025

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Vereinsmitglieder,

Der Vorstand lädt Sie herzlich zur Mitgliederversammlung 2025 für Donnerstag, 20. März 2025, **18:00 Uhr**, Vortragssaal des Museums Wiesbaden, ein.

Tagesordnung der Mitgliederversammlung 2025

1. Begrüßung
2. Genehmigung des Protokolls der Mitgliederversammlung 2024 (vgl. Mitteilungen 76)
3. Jahresbericht NVN
4. Jahresbericht NHS
5. Bericht des Schriftleiters
6. Bericht der Schatzmeisterin
7. Bericht der Kassenprüfer
8. Entlastung von Schatzmeisterin und Vorstand
9. Neu- und Zuwahlen gem. §§ 8 und 9 der Vereinssatzung
10. Anträge
11. Verschiedenes

Bitte beachten Sie, dass auf Wunsch des Museums Wiesbaden erstmals ab 2023 im Gegensatz zu den Vorjahren die Mitgliederversammlung bereits um 18:00 Uhr beginnt und eventuelle Führungen im Museum um 17:00 Uhr.

Aufrufe

Aufruf zu Spenden

Wir möchten an alle Mitglieder appellieren, wenn irgend möglich zusätzlich zum Mitgliedsbeitrag durch Spenden unser Budget aufzubessern. Unsere hauptsächlichen 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.

Aufruf zu Beiträgen

Die Mitteilungen wollen im ersten Teil, der mit „Vereinsnachrichten“ überschrieben ist, über unseren Nassauischen Verein für Naturkunde informieren. Das sollte aber nicht allein Sache des Vorstandes sein. Unser Verein soll lebendig sein, und das funktioniert nur, wenn sich auch die übrigen Mitglieder einbringen. Gemeint ist, dass sie z. B. im Hinblick auf eine Aktivierung des Vereinslebens Vorschläge unterbreiten oder auch Kritik üben, beides ist hilfreich und bringt den Verein in seinem Bemühen weiter, das Interesse an der Natur und ihrer Erforschung zu wecken sowie die allgemeine naturkundliche Bildung zu fördern. Die Mitteilungen sind auch dafür da, dass sich Mitglieder mit einem persönlich gehaltenen naturkundlichen Beitrag einbringen (beispielsweise als Dokumentation einer Exkursion, an der sie teilgenommen haben) oder Stellung zu drängenden Umweltfragen beziehen. Warum sollten nicht Hobbyforscher aus dem Kreis der Mitglieder ihre Erkenntnisse bzw. Ergebnisse auch in den Mitteilungen darlegen?

Bitte an alle Mitglieder (Kontakt Daten)

Für aktuelle und kurzfristige Mitteilungen bitten wir Sie, uns Ihre neue bzw. aktuelle E-Mail-Adresse mitzuteilen. Bitte teilen Sie uns auch Adressänderungen mit. Die datenschutz- und satzungskonforme Nutzung aller persönlichen Daten ist stets gewährleistet. Vielen Dank. Zusendungen bitte an webmaster@naturkunde-online.de oder per Post.

Wiesbadener Kurier, 9.4. 2024

Aus jeder Richtung klingt es anders

Bei der vogelkundlichen Wanderung des Nassauischen Vereins für Naturkunde gibt es 20 Arten zu erlauschen

Von Hendrik Jung

FRAUENSTEIN. Der erste Vogelgesang, auf den Peter Siersleben die 15 Teilnehmerinnen und Teilnehmer der vogelkundlichen Wanderung des Nassauischen Vereins für Naturkunde aufmerksam macht, ist der Warnruf einer Amsel. Ob diese am Spielplatz im Herzen von Frauenstein vor der Wandergruppe warnt oder vor den vielen Bewunderern der Kirschblüte, die hier am Wochenende bei sommerlicher Witterung unterwegs sind, ist nicht eindeutig zu bestimmen. Dafür kann der Vorsitzende des Wiesbadener Kreisverbands des Deutschen Naturschutzbundes erklären, was einen solchen Warnruf bei Vögeln ausmacht. „In der Regel handelt es sich um kurze markante Rufe, die gut zu hören sind“, erläutert Siersleben. Auf dem Weg nach Martins-thal berichtet er immer wieder auch über Hintergründe zu den rund 20 Vogelarten, die die Gruppe auf dem Weg hört und sieht. Die Vielfalt liegt nicht zuletzt darin begründet, dass hier auf relativ kurzer Strecke ein halbes Dutzend verschiedener Lebensräume passiert wird. Von der Stadt über Kleingärten und ein landwirtschaftliches Gut sowie Felder bis zu Wald und Weinbergen.

Gleich in drei dieser Habitate macht Siersleben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer auf Rufe der Kohlmeise aufmerksam. Nach dem städti-



Auch die Kohlmeise kann man derzeit bei Erkundungen rund um Wiesbaden entdecken.

Foto: ganryu – stock.adobe

schon Start identifiziert er die größte heimische Meisenart auch anhand ihres Revier- und Balzgesangs an den Kleingärten südlich von Frauenstein sowie aufgrund ihres typischen Frühlingsrufs im Waldstück auf dem Weg in den Rheingau. Im städtischen Umfeld macht auch der Stieglitz auf sich aufmerksam, der dort gut leben kann, weil er zum einen die nötigen Pflanzensamen als Nahrung findet, aber auch seine Nester weit außen am Baum in dünnem Geäst bauen kann, in dem Beutegreifer wie Katzen ihn nicht erreichen. „Man hat festgestellt, dass Vögel umso lauter singen, je lauter ihr Umfeld

ist“, erläutert Siersleben. Trotz des Straßenverkehrs können daher die versteckt sitzenden Vögel gehört werden. Zu sehen sind außerdem Mäusebussarde, die die Thermik nutzen, und ein Täuberich der Ringeltaube, der mit seinem typischen Flugverhalten die Grenzen seines Reviers absteckt.

Noch sind nicht alle Zugvögel wieder da

Direkt über der Gruppe sitzt zwischen den Kleingärten ein Mönchsgrasmücken-Männchen. Dass diese häufig zu hören sind, hat einen Grund. „Sie sind gerade erst vor gut

einer Woche zurückgekehrt und müssen noch Reviere abstecken und Weibchen anlocken“, erklärt Siersleben. Dass noch nicht alle Sommergäste aus dem Süden zurückgekehrt seien, mache die Jahreszeit so ideal für eine vogelkundliche Wanderung, weil es für Anfänger leichter ist, Vogelrufe zu identifizieren, wenn es nicht ganz so viele gleichzeitig sind. Markant an dieser Stelle auch der krächzende Ruf eines Fasans und der schmetternde Gesang des Zaunkönigs.

Am Weiher vor dem Hof Armada wiederum kann die Gruppe einen Graureiher bei der Jagd nach Fischen beob-

achten. Aus dem hier herrschenden vielstimmigen Konzert weist Siersleben insbesondere auf Zilpzalp, Hausperling und Girlitz hin. Im Tal ist außerdem der Flug eines Turmfalken zu beobachten. Im Wald ergänzen dann Rotkehlchen und Eichelhäher das vielstimmige Konzert. Trotz der ungewöhnlich hohen Lufttemperatur für Anfang April kann die Gruppe also eine große Vielfalt an heimischen Vogelarten wahrnehmen. Auffallend aber auch, dass auf den Feldern der Raps schon in voller Blüte steht und in der Ortslage in Frauenstein der Flieder bereits am Blühen ist und seinen Duft verströmt.

Erster Nachweis der Amerikanischen Mörtelwespe *Sceliphron caementarium* (Drury 1773) (Hymenoptera, Aculeata, Sphecidae) im Lahntal / Hessen

Ulrich Frommer & Hans Bahmer

Im Jahre 2023 berichteten wir über Untersuchungen zur Stechimmenfauna im Botanischen Garten der Universität Gießen und in einem innerstädtischen privaten Hausgarten in Gießen (FROMMER & BAHMER 2023). Im Botanischen Garten Gießen wurde eine Anzahl von 77 (heute 84) Wespenarten nachgewiesen. Zu diesen im Laufe des Jahres 2023 und 2024 hinzugekommenen Wespenarten zählt die Amerikanische Mörtelwespe *Sceliphron caementarium* (Drury 1773), die im Juli 2024 an vier Tagen (15.07.2024, 20.07.2024, 21.07.2024, 24.7.2024) an Fenchel (*Foeniculum vulgare*) beobachtet werden konnte (Abbildung). Die schwarz-gelbe, sehr auffällige, ursprünglich aus Nord- und Mittelamerika stammende Art ist aufgrund eindeutiger Merkmale auch durch Fotodokumentation zweifelsfrei zuzuordnen (SCHMID-EGGER 2005; MADER 2013 Fig. 1-9). *S. caementarium* wurde in Hessen bereits 2007 im Frankfurter Stadtteil Oberrad (Gemüsefelder) durch einen Fotobeleg nachgewiesen. Da nicht klar war, ob es sich um ein Einzeltier handelte, wurde die Art seinerzeit nicht als bodenständig betrachtet und daher nicht in die Fauna von Hessen einbezogen (TISCHENDORF, FROMMER & FLÜGEL 2011). Nach MADER (2000) wurde *S. caementarium* in den 1940er-Jahren von Nordamerika nach Südostfrankreich eingeschleppt, wo sie sich weiter ausbreiten konnte. Sie kommt inzwischen im gesamten Mittelmeerraum weit verbreitet vor. Nachweise kommen aus Italien und der Ukraine sowie aus Portugal, Spanien und der Süd-Schweiz (SCHMID-EGGER 2005). Aktuelle Funde sind aus Österreich, Nordfrankreich, den Benelux-Ländern und sehr häufig aus der Nord-Schweiz und der Oberrheinebene Deutschlands und Frankreichs bis etwa in den Bereich der Neckarmündung bekannt (siehe Verbreitungskarte unter GBIF). Die Häufigkeit der aktuellen Beobachtungen in der Nord-Schweiz und im Oberrheintal spricht in diesem Gebiet für eine Einwanderung über die Burgundische Pforte. *Sceliphron caementarium* wurde wohl, ähnlich wie *Sceliphron curvatum*, durch den Menschen in Form von Nestern eingeschleppt. An der Winterfestigkeit in Deutschland können keine Zweifel bestehen, da die Art in Toronto (Kanada) jährlich regelmäßig mehrere Wochen unter -10 °C übersteht (MADER 2000: 166). Die Lehmnesten dieser neozoischen Art werden ähnlich wie bei der Delta-Lehmwespe *Delta unguiculatum* in witterungsgeschützten Bereichen im Siedlungsbereich angelegt (MADER 2000). In Hessen ist neben dem Fund bei Frankfurt-Oberrad nach GBIF-Angaben nur ein belastbarer Nachweis mit einem durch Fotodokumentation belegten Fundort im Odenwald bei Lautertal/Bergstraße in Südhessen bekannt (eine weitere GBIF-Meldung bei Herborn im Dilltal muss aufgrund näherer Recherchen gestrichen werden). Zusätzliche Foto-Nachweise über GBIF weiter im Norden Deutschlands (z. B. in Essen oder Kiel) sprechen dafür, dass die Amerikanische Mörtelwespe *Sceliphron caementarium*, ähnlich wie die Orientalische Mörtelwespe *Sceliphron curvatum* (vgl. FROMMER & BAHMER 2018), an den jeweiligen Orten der Nachweise nach und nach in den Städten und Dörfern heimisch werden wird, wie das schon im Oberrheintal der Fall ist. Ob eine Bodenständigkeit auch für die Nachweise im Botanischen Garten in Gießen anzunehmen ist, werden die nächsten Jahre zeigen.

Literatur

FROMMER, U. & BAHMER, H. (2018): Die neozoischen Grabwespen *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870) und *Isodontia mexicana* (Saussure, 1867) (Hymenoptera: Aculeata: Sphecidae) erreichen das Lahntal. – Hessische Faunistische Briefe, 36 (3–4): 47–59; Darmstadt.

FROMMER, U. & BAHMER, H. (2023): Die Stechimmenfauna (Hymenoptera, Aculeata) des Botanischen Gartens der Universität Gießen im Vergleich mit einem innerstädtischen privaten Hausgarten. – Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, **144**: 183-223, Wiesbaden.

MADER, D. (2000): Nistökologie, Biogeographie und Migration der synanthropen Delta-Lehmwespe *Delta unguiculatum* (Eumenidae) in Deutschland und Umgebung. – 245 S., Logabook, Erweiterter Sonderabdruck aus Dendrocopos, **27** (2), Köln.

MADER, D. (2013): Biogeography and Migration of the Mud-Dauber *Sceliphron destillatorium* (Hymenoptera: Sphecidae) in Poland and Surrounding Countries in Europe. – 236 S., Mader Verlag, ISBN 978-3-9815850-0-1, Walldorf.

GBIF, Global Biodiversity Information Facility, Open Steet Map Contributors © Open Map Tiles <https://www.gbif.org/species/5041466>, abgerufen am 22.07.2024, Kopenhagen.

SCHMID-EGGER, C. (2005): *Sceliphron curvatum* (F. Smith 1870) in Europa mit einem Bestimmungsschlüssel für die europäischen und mediterranen Sceliphron-Arten (Hymenoptera, Sphecidae). – bembix, **19**: 7–28, Bielefeld.

TISCHENDORF, S., FROMMER, U. & FLÜGEL, H.-J. (2011): Kommentierte Rote Liste der Grabwespen Hessens (Hymenoptera: Crabronidae, Ampulicidae, Sphecidae) – Artenliste, Verbreitung, Gefährdung. – Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. 240 S., Wiesbaden.



Die Amerikanische Mörtelwespe *Sceliphron caementarium* (Drury 1773) am 21.07.2024 bei der Nektaraufnahme an Fenchel (*Foeniculum vulgare*) im Botanischen Garten der Universität Gießen. Der dunkle Petiolus im Zusammenhang mit einem spezifischen Gelbfärbungsmuster lässt die Artzugehörigkeit eindeutig erkennen; Foto: H. Bahmer.

Gestein des Jahres 2024: Suevit



Suevit ist ein Impaktgestein, das durch den Aufschlag eines Meteoriten entstanden ist. Typischerweise enthält Suevit neben zermahlenem Grundgestein und zu Impaktglas erstarrten Schmelzen einige Minerale, die nur bei extrem hohen Drücken und Temperaturen entstehen sowie ggf. Reste des Impaktors. Bild: Suevitblock, Steinbruch Otting im Nördlinger Ries; Foto: Erwin Geiss.

Mineral des Jahres 2024: Hämatit



Hämatit oder Blutstein, auch als Eisenglanz und Rot-eisenerz bekannt, ist ein sehr häufig vorkommendes Mineral aus der Mineralklasse der Oxide mit der Summenformel Fe_2O_3 und die häufigste natürlich auftretende Modifikation des Eisen(III)-oxids. Bild: Wessels Mine, Hotazel, Kalahari Manganese Fields, Northern Cape Province, Südafrika; Größe: 4,1 x 3,7 cm; Foto: Rob Lavinsky.

Geotop des Jahres 2024: Adorfer Bänder-schiefer



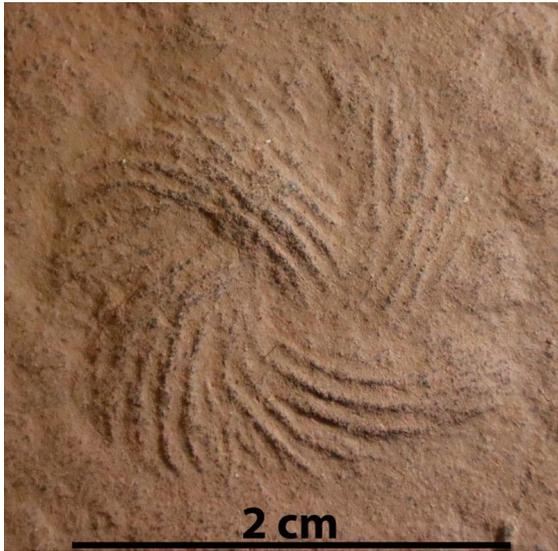
Die außergewöhnliche Bänderung des Gesteins entstand im Zeitalter des Oberdevons vor ca. 380 Millionen Jahren in einem relativ flachen Meer. Seine außergewöhnliche rhythmische Streifung zeigt anschaulich, wie sich Ablagerungsbedingungen durch globale Klimaschwankungen verändern. Dunkle Streifen zeigen warme, durch Algenblüten schlecht mit Sauerstoff versorgte und kalkfreie Meeresbereiche an, helle Streifen deuten auf eine kältere Phase hin. Diese Schichten sind sehr feinkörnig und kalkreich. Bild/Foto: Aufschluss im Nationale Geopark Grenz-Welten.

Boden des Jahres 2024: Waldboden



Waldböden sind seit Jahrtausenden die natürlichen und weit überwiegenden Böden in Deutschland. Sie besitzen eine Streuauflage, bestehend aus Laub und Nadeln der Waldbäume, aus der Streu der Strauch- und Krautschicht sowie aus vermoderndem Holz. Aus der Streuauflage entwickeln sich je nach Streuart, Wasserhaushalt und Nährstoffversorgung unterschiedliche Humusformen. Bild: Podsol mit Waldbestand nördlich des Ortes Altenberg; Foto: Raphael Benning.

Fossil des Jahres 2024: *Tambia spiralis*



Rätselhaftes Spurenfossil, mehrheitlich als Weidespur gedeutet. Als wahrscheinlichster Erzeuger gilt ein Tier aus der Gruppe der Gliederfüßler, aber auch kleine Tetrapoden werden diskutiert.

Bild: Aufschluss in den Sandsteinbrüchen des Bromackers nördlich von Tambach-Dietharz (Thüringen); Foto:DGGeo.

Vogel des Jahres 2024: Kiebitz



Der Kiebitz (*Vanellus vanellus*) ist eine Vogelart aus der Familie der Regenpfeifer (Charadriidae). Er brütet auf dem Boden typischerweise in den Marschweiden, auf Vordeichwiesenflächen und anderen Weidelandschaften der Niederungen. Der Watvogel mit den breiten, paddelförmigen Flügeln ist für seine spektakulären Balzflüge bekannt, die auch als Gaukeln bezeichnet werden. Kiebitze kommen in Eurasien vor. Außerhalb der Paarungszeit, also von Juli bis März, können sie in größeren Schwärmen im Watt und auf küstennahen Flächen auftreten.

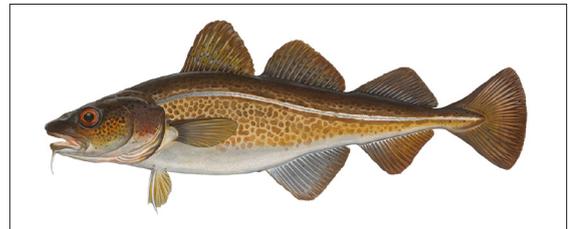
Bild: Kiebitz im Katingsiel, Tönning, Deutschland; Foto: Andreas Trepte.

Wildtier des Jahres 2024: Igel



Igel (in West- und Mitteleuropa Braunbrust-Igel) leben als Einzelgänger und sind überwiegend in der Nacht aktiv. Sie gehören wie Maulwurf und Spitzmaus zur Ordnung der Insektenfresser, ihr vielfältiger Speiseplan reicht von Insekten, Regenwürmern, Spinnen, Tausendfüßlern und Schnecken bis zu Fröschen und Mäusen. Wegen der ausgeräumten Landschaft ziehen sie zunehmend in Siedlungsgebiete, in denen sie Lebensraum, Nahrung und Unterschlupf finden. In den giftfreien Gärten mit Deckungsmöglichkeiten fühlen sie sich wohl, sie fressen dort kein Obst und keien Gemüse; Foto: Hubertus Schwarzen-
traub/www.naturgucker.de.

Fisch des Jahres 2024: Atlantischer Dorsch (*Gadus morhua*)



Der Kabeljau (*Gadus morhua*) zählt zu den eher ortstreuen, schwarmbildenden Grundfischen, die sich nahe dem Meeresboden aufhalten, er kommt aber auch im offenen Meer vor. Da diese Fische sehr tolerant gegenüber Temperaturen (von null bis 15 Grad Celsius) und schwankendem Salzgehalt sind, sind sie weit verbreitet. Sie sind in Küstengewässern, im offenen Ozean (bis in Tiefen von 600 Metern) und auch in Brackwasser zu finden.

Der Speiseplan des Kabeljaus ist sehr abwechslungsreich und umfasst Muscheln, Krebstiere, Seesterne und -igel, Fische – und in jungen Jahren auch Plankton. Als Räuber reguliert er die Populationen seiner Beutetiere und ist somit wichtig für ein gesundes Ökosystem; Quelle: DAFV, Eric Otten.

Insekt des Jahres 2024: Stierkäfer



Die kotfressenden Tiere sind für unsere Ökosysteme enorm wichtig, da sie dafür sorgen, dass die Hinterlassenschaften von pflanzenfressenden Tieren schnell entsorgt werden und sich keine Parasiten ansiedeln können; Foto: Willi Timm.

Baum des Jahres 2024: Mehlbeere



Die Mehlbeere gehört zur Familie der Rosengewächse (Rosaceae). Sie wächst sehr langsam als Großstrauch oder als kleiner, auch mehrstämmiger Baum bis 12 m hoch und wird bis zu 200 Jahre alt. Bild: Echte Mehrbeere mit ihrer charakteristisch weiß behaarten Blattunterseite und ihren roten Früchten; Foto: Christoph Josten, LFW.

Waldgebiet des Jahres 2024: Augsburger Stadtwald



Bild: Der Siebentischwald mit Kuhsee und Hochablass; Luftbild: Ulrich Wagner.

Flusslandschaft des Jahres 2024: Stepenitz (Elbe) in Brandenburg



Naturnahe Flusslandschaften sind in Deutschland selten.

Bild: Die Stepenitz (Elbe), eine der wenigen naturnah verbliebenen Flussläufe in Brandenburg; Foto: Fario e. V.

Gewässertyp des Jahres 2024: flache Küsten der Ostsee



Das flache Küstengewässer der Ostsee bietet mit seinen Seegraswiesen, dichten Algenwäldern, Steinriffen und Muschelbänken einer Vielzahl von Lebewesen einen Lebensraum. Fische, Krebse, Muscheln und Wasservögel finden hier Rast- und Nahrungsplätze. In einigen Regionen leben sogar Seesterne, Schweinswale und Robben.

Foto: Foto: Christian Howe.

Diese Länder scheitern an selbst gestecktem Klimaziel

Inzwischen gibt es weitergehende internationale Vereinbarungen, doch schon 2009 hatten sich einige Länder ehrgeizige eigene Ziele zur Verminderung des Treibhausgas-Ausstoßes gesetzt. Erfolgreich waren bei Weitem nicht alle, wie eine Studie zeigt. Die meisten Länder haben einer Analyse zufolge ihre 2009 beim Klimagipfel in Kopenhagen gesetzten nationalen Klimaziele nicht erreicht. 19 von 34 untersuchten Ländern erfüllten ihre vor 15 Jahren gemachten Zusagen für 2020 nicht vollständig, wie ein Forschungsteam im Fachjournal „Nature Climate Change“ berichtet. Deutschland gehört demnach wie Schweden und die USA zu den Ländern mit erreichtem Emissionsminderungsziel.

gen von 2009 zu erfüllen, wahrscheinlich noch größere Schwierigkeiten haben werden, ihre Emissionen noch weiter zu reduzieren“, sagte UCL-Professor Jing Meng. Denn mit weiterem Wachstum sei damit zu rechnen, dass die Nachfrage nach Energie weiter zunehme.

Zwölf Länder scheitern komplett

15 der Länder erreichten der Analyse zufolge das selbst gesteckte Ziel, zwölf scheiterten komplett. Die übrigen sieben Länder bezeichnet das Team als Halbwegsgruppe. Dort wurden Staaten eingruppiert, die die Kohlenstoffemissionen zwar reduzierten, dies aber zum Teil dadurch erreichten, dass sie Emissionen via internationalen Handel in andere Länder verlagerten.

In Luxemburg zum Beispiel seien die Emissionen im Land zwar gegenüber den Werten von 1990 um 34,1 Prozent zurückgegangen, die verbrauchsbedingten Emissionen aber um 43,9 Prozent gestiegen. Diese als „Carbon Leakage“ oder „Carbon Transfer“ bekannte Verlagerung sei ein wachsendes Problem.

Beim Klimagipfel COP15 in Kopenhagen war es nicht gelungen, ein umfassendes globales Abkommen zu erzielen, viele Länder hatten aber individuelle Reduktionsziele für den Zeitraum bis 2020 festgelegt – die sehr unterschiedlich ausfielen.

Sie reichten nach UCL-Angaben von der „bescheidenen, aber erfolgreichen Zusage Kroatiens, die Kohlenstoffemissionen um 5 Prozent zu reduzieren, bis hin zu den relativ ehrgeizigen, aber erfolglosen Bemühungen der Schweiz, ihre Kohlenstoffemissionen bis 2020 um 20 bis 30 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 zu senken“.

Ineffiziente Technologien abgeschafft

Zu berücksichtigen seien bei der Bewertung der Ergebnisse die verschiedenen Ausgangspositionen, erläutert das Forschungs-



Deutschland gehört laut Studie wie Schweden und die USA zu den Ländern mit erreichtem Emissionsminderungsziel; Foto: picture alliance / Geisler-Fotopress.

Die Forschenden um Jing Meng vom University College London (UCL) hatten die Netto-Emissionen der Länder mit den 2009 auf dem Kopenhagener Klimagipfel zugesagten Zielen zur Reduktion des Treibhausgas-Ausstoßes verglichen. Dabei berücksichtigten sie nicht nur die durch wirtschaftliche Aktivitäten innerhalb der Landesgrenzen entstandenen Emissionen, sondern auch den CO₂-Fußabdruck importierter Waren.

„Wir befürchten, dass die Länder, die Schwierigkeiten hatten, ihre Verpflichtun-

team. Die osteuropäischen Länder Estland, Litauen, Lettland und Rumänien hätten ihre Ziele zum Beispiel erfolgreich erreicht – das sei aber größtenteils schlichtweg darauf zurückzuführen, dass ein Großteil der Industrie auf veraltete, äußerst ineffiziente Technologien aus den frühen 1990er-Jahren zurückgriff, die inzwischen abgeschafft wurden.

Bei den meisten Ländern mit erreichten Emissionszielen sei der Erfolg indes vor allem auf effizientere Energienutzung und mehr saubere Energie – insbesondere durch die Abkehr von der Kohleverstromung – zurückzuführen. Bei den Staaten, die ihr Ziel nicht erreichten, habe es größtenteils einen auf steigendes Pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukt und Bevölkerungswachstum zurückgehenden Verbrauchsanstieg gegeben, der die Bemühungen um mehr Effizienz übertraf.

Zu den Ländern, die ihre Zusagen nicht einhielten, gehören der Auswertung zufolge auch die Niederlande, Norwegen, Spanien, Australien, Japan und Kanada. In die Halbwegsgruppe wurden unter anderem Belgien, die Tschechische Republik, Frankreich, Ungarn und Polen eingestuft. Erfolgreich waren den Forschenden zufolge etwa Dänemark, Finnland, Griechenland, Italien und Großbritannien.

Die 2009 national festgelegten Beiträge wurden inzwischen abgelöst: Mit dem 2015 auf der COP21 unterzeichneten Pariser Abkommen wurde ein ehrgeizigerer und umfassenderer globaler Rahmen zur Verringerung der Kohlenstoffemissionen geschaffen. Die Erderhitzung soll möglichst auf 1,5 Grad im Vergleich zur vorindustriellen Zeit begrenzt werden.

Die Zeit wird knapp

Die EU hat sich als Ziel gesetzt, bis 2050 klimaneutral zu werden, bis 2030 sollen die

CO₂-Emissionen um 55 Prozent gegenüber 1990 gesenkt werden. Wissenschaftler sehen dabei noch große Herausforderungen insbesondere in den Bereichen Verkehr, Gebäude, Land- und Forstwirtschaft. Zusätzliche Maßnahmen seien unerlässlich, hatte es vom Europäischen Wissenschaftlichen Beirat zum Klimawandel im Januar geheißen.

Ohnehin könnte eine Einhaltung des 1,5-Grad-Zieles noch schwieriger werden als zunächst angenommen: Im Oktober 2023 vorgestellte Berechnungen hatten ergeben, dass die Menschheit deutlich weniger Kohlendioxid ausstoßen darf als noch im Sechsten Weltklimabericht der Vereinten Nationen geschätzt. Bei weltweiten CO₂-Emissionen auf dem Niveau von 2022 wäre diese Menge in etwa sechs Jahren aufgebraucht, schrieb eine Forschungsgruppe um Robin Lamboll vom Imperial College London im Fachjournal „Nature Climate Change“.

Im Sechsten Weltklimabericht von 2021 lag die Schätzung bei 494 Milliarden Tonnen CO₂. Bei der Neuberechnung kamen Lamboll und Kollegen zu einer verbleibenden CO₂-Menge von 247 Milliarden Tonnen CO₂ – also die Hälfte der früheren Schätzung. Allerdings bezog sich im Weltklimabericht die Restmenge auf die Zeit ab Anfang 2020, in der Studie auf die Zeit ab Anfang 2023. Falls die Menschheit in den nächsten Jahren nicht mehr als 247 Milliarden Tonnen CO₂ ausstößt, besteht den Forschenden zufolge eine Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent, dass die Erderwärmung nicht über 1,5 Grad steigt.

www.n-tv.de/wissen/Diese-Laender-scheitern-an-selbst-gestecktem-Klimaziel-article24876770.html

Verkehr stößt weit mehr Abgase aus als erlaubt

Insgesamt sinken die Treibhausgasemissionen im vergangenen Jahr stark. Doch der Verkehrssektor schafft die gesetzlichen Klimaziele schon zum dritten Mal in Folge nicht. Ein unabhängiger Expertenrat hält wenig von der aktuellen Debatte um Wochenend-Fahrverbote.

Der Verkehrsbereich hat nach Angaben des unabhängigen Expertenrats für Klimafragen auch 2023 deutlich mehr Abgase verursacht als gesetzlich erlaubt. Statt der erlaubten 133 Millionen Tonnen CO₂ seien im Verkehr im vergangenen Jahr 146 Millionen Tonnen Treibhausgase entstanden, schreiben die Fachleute in ihrem Prüfbericht zu im März vorgestellten Daten des Umweltbundesamts (UBA). Damit verfehlt der Verkehrssektor sein Klimaziel das dritte Jahr in Folge.

Auch der Gebäudesektor hat sein Ziel nach UBA-Berechnungen knapp verpasst, was der Expertenrat angesichts großer Unsicherheit bei den berechneten Daten aber weder bestätigen noch verwerfen möchte. Dennoch müsse auch hier nun das gesetzlich vorgeschriebene Sofortprogramm zum Nachsteuern vorgelegt werden, so die Fachleute. Dafür haben die zuständigen Minister drei Monate Zeit.

Verkehrsminister Volker Wissing hat Wochenend-Fahrverbote angedroht – anders sei das Verkehrsziel nicht zu schaffen. Er will damit Druck machen für eine zügige Reform des Klimaschutzgesetzes, die diese Pflicht abschaffen soll. Das Bundeskabinett hat sie bereits verabschiedet, eine Einigung im Bundestag steht aber noch aus.

Bei der Debatte um Fahrverbote gehe es garnicht um die Wirkung einzelner Maßnahmen, sondern um die umstrittene Reform, sagte die stellvertretende Vorsitzende des Expertenrats, Brigitte Knopf. „Es wird ja gar nicht ernsthaft über die Maßnahmen gestritten. Das wäre eigentlich wichtig, dass man guckt: Welche Maßnahmen braucht es jetzt?“ So könne man auch steuerliche Re-

gelungen etwa zu Dienstwagen ändern oder den CO₂-Preis früher erhöhen, der Heizen und Tanken teurer macht.

Wirtschaftsschwäche nützt dem Klima

Trotz Unsicherheiten bestätigt auch der Expertenrat den starken Rückgang der Emissionen im vergangenen Jahr von rund zehn Prozent gegenüber 2022. Der Ausstoß ist von 750 auf 674 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente gesunken. Zur besseren Vergleichbarkeit werden andere Treibhausgase in CO₂ umgerechnet. Dies sei der höchste prozentuale Rückgang binnen eines Jahres seit 1990.

Wie schon das UBA und Klimaschutzminister Robert Habeck führt aber auch der Expertenrat das nicht auf wirksame Klimaschutzpolitik, sondern die schwächelnde Wirtschaft und das Wetter zurück. „Ohne den Rückgang der energieintensiven Industrie und die erneut milde Witterung im Jahr 2023 hätten die Emissionen deutlich höher gelegen“, sagte der Vorsitzende des Rates, Hans-Martin Henning. Unter anderen Bedingungen wäre das Jahres-Gesamtziel wohl nicht erreicht worden. Mit den steigenden Temperaturen könne es aber sein, dass auf Dauer weniger geheizt werden müsse.

Deutschland hat sich das Ziel gesetzt, seinen Ausstoß an Treibhausgasen bis 2030 um 65 Prozent im Vergleich zum Jahr 1990 zu senken. Hier ist Deutschland nach Einschätzung des UBA auf Kurs, die Berechnungen dazu hat der Expertenrat aber nicht bewertet. Der Rat wies aber darauf hin, dass Deutschland daneben auch seine europäischen Klimaziele schaffen muss. Bis 2045 will Deutschland klimaneutral sein, also nicht mehr Treibhausgase ausstoßen, als wieder gespeichert werden können.

Sofortprogramme genügen nicht

Wenn einzelne Bereiche Vorgaben verfehlen, müssen die zuständigen Ministerien der Bundesregierung mit Sofortprogrammen nachlegen. Die jährlich zulässigen

Jahresemissionsmengen für die Sektoren wie Industrie, Energiewirtschaft, Verkehr und Gebäude stehen im Klimaschutzgesetz. Die bisher beschlossenen Maßnahmen reichten nicht aus, betonte der Expertenrat.

Die genauen Klimaziele für einzelne Wirtschaftsbereiche sind der FDP ein Dorn im Auge. Im Grundsatz hat sich die Koalition aus SPD, Grünen und FDP eigentlich auch bereits auf eine Reform geeinigt: Demnach soll es künftig vor allem darauf ankommen, ob Treibhausgas-Sparziele über alle Bereiche hinweg insgesamt eingehalten werden. Die Ampel-Fraktionen im Bundestag können sich bislang jedoch nicht auf die Details einigen, die Grünen fürchten eine Aufweichung.



146 Millionen Tonnen Treibhausgase entstanden im vergangenen Jahr im Verkehr; Foto: imago/Future Image.

Wenn schon die im vergangenen Sommer vorgelegten Klima-Pläne nicht reichten, dann hat sich die Lage seither noch verschlechtert, wie die Experten anmerken. Denn das Bundesverfassungsgericht hat im

November ein Milliardenloch in die Finanzplanungen des Bundes gerissen. Die danach in der Regierung ausgehandelten Kürzungen betreffen auch den Klima- und Transformationsfond (KTF), einen wichtigen Topf zur Förderung des klimafreundlichen Umbaus der deutschen Industrie.

Autoverkehr nimmt auch noch zu

„Das KTF-Urteil resultiert in Mittelkürzungen in diesem Jahr und engt den Spielraum für die folgenden Jahre ein. Da fast die Hälfte der Maßnahmen des Klimaschutzprogramms fiskalischer Natur sind, verringert dies die Wahrscheinlichkeit, dass die angenommene Minderungswirkung tatsächlich eintritt“, erklärte Knopf zum erwarteten Treibhausgas-Ausstoß. Zudem werde das Klimaschutzprogramm im Gebäudesektor „weniger ambitioniert“ umgesetzt, so die Fachleute. „Auch im Verkehrssektor ist bei einigen Maßnahmen eine verminderte Wirkung zu erwarten, zudem ist eine Zunahme des PKW-Verkehrs zu beobachten.“

Der Expertenrat ist ein Wissenschaftler-Gremium. Zu seinen Aufgaben laut Bundesklimaschutzgesetz gehört die jährliche Prüfung der vorläufigen Daten des UBA zum Treibhausgas-Ausstoß des Vorjahres. Endgültige Daten wird es aber erst im kommenden Jahr geben.

www.n-tv.de/politik/Verkehr-stoesst-weit-mehr-Abgase-aus-als-erlaubt-article24874344.html

Hitzewellen werden weltweit intensiver

Der menschengemachte Klimawandel lässt die Temperaturen steigen. Dabei nimmt nicht nur die Zahl der Hitzewellen weltweit zu. Die Wetterextreme dauern auch zunehmend länger und verlaufen langsamer – „mit verheerenderen Auswirkungen auf natürli-

che und gesellschaftliche Systeme“, wie eine neue Studie zeigt.

Große Hitzewellen halten sich länger und bewegen sich zunehmend langsamer über Landflächen. Das folgern chinesische und US-amerikanische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der Analyse mete-

orologischer Beobachtungsdaten im Zeitraum von 1979 bis 2020. Durch Computersimulationen auf Basis der Daten zeigen die Forschenden zudem, dass der menschengemachte Anstieg der Treibhausgase in der Atmosphäre einen wesentlichen Anteil an dieser Entwicklung hat.



Im Schnitt dauert eine Hitzewelle vier Tage länger als noch vor 40 Jahren - Tendenz steigend, Foto: picture alliance/dpa.

„Länger andauernde und langsamer verlaufende große zusammenhängende Hitzewellen werden in Zukunft verheerendere Auswirkungen auf natürliche und gesellschaftliche Systeme haben, wenn die Treibhausgas-Emissionen weiter steigen“, schreibt die Gruppe um Ming Luo von der Sun Yat-sen Universität in Guangzhou im Fachmagazin „Science Advances“. Luo und Kollegen werteten drei umfangreiche Datensätze aus, die auf meteorologischen Beobachtungen beruhen, oftmals per Satellit. In die globale Analyse flossen Hochdruckgebiete ein, die Hitzewellen auf einer Fläche von mindestens einer Million Quadratkilometer verursachten – das entspricht knapp der doppelten Fläche von Spanien.

Im Zeitraum von 1979 bis 1983 gab es demnach durchschnittlich 75 solche Hitzewellen pro Jahr, zwischen 2016 und 2020 waren es dagegen 98. Nicht nur das: Auch die durchschnittlich betroffene Fläche stieg pro Jahrzehnt weltweit um 952.000 Quadratkilometer.

Vor allem höhere Breiten der Nordhalbkugel betroffen

Und auch damit nicht genug: Die Dauer einer Hitzewelle betrug im Zeitraum 1979 bis 1983 im weltweiten Durchschnitt gut 8 Tage, im Zeitraum 2016 bis 2020 waren es gut 12 Tage. Dabei lag die Steigerungsrate in Europa und Asien mit 1,15 Tagen pro Jahrzehnt besonders hoch. Die Geschwindigkeit, mit der sich die Hitzewellen durchschnittlich bewegten, lag zu Anfang des Studienzeitraums bei grob 350 Kilometern pro Tag. Pro Jahrzehnt sank sie je nach Datensatz um durchschnittlich etwa 7 bis 9 Kilometer pro Tag.

Gerade in den höheren Breiten der Nordhalbkugel komme es immer häufiger zu einer atmosphärischen Blockierung, bei der ein Hochdruckgebiet, das bis in große Höhe reicht, die übliche Westwinddrift behindert, schreibt die Gruppe um Luo. Die mit dem Westwind ziehenden Tiefdruckgebiete müssen sich dann um das stabile Hoch herum bewegen.

Die Wissenschaftler nutzten ihre Daten zudem für Simulationen in einem Klimamodell (CMIP6; Coupled Model Intercomparison Project). Der Rückgang der Geschwindigkeit von Hitzewellen-Hochs war in dieser Simulation mit steigendem Treibhausgasanteil in der Luft mit 8,43 Kilometern pro Tag in einem Jahrzehnt doppelt so hoch wie in den Simulationen mit natürlichen Treibern (4,18 Kilometer pro Tag). Daraus schließen die Forschende, dass der menschengemachte Klimawandel stark zu den langsamer ziehenden Hitzewellen beiträgt.

www.n-tv.de/wissen/Diese-Laender-scheitern-an-selbst-gestecktem-Klimaziel-article24876770.html

Rotfeuerfische erobern das Mittelmeer

Rote Streifen, stachelige Flossen: Der Rotfeuerfisch ist in den Tropen beheimatet. Doch angesichts des Klimawandels ist er mittlerweile auch im Mittelmeer anzutreffen. Eine Studie zeigt, wie sich der invasive Räuber in dem Ökosystem ausbreitet, was nicht nur der dortigen Tierwelt gefährlich werden kann.

Mit seinen markanten Streifen und stacheligen Rückenflossen ist der Rotfeuerfisch ein Hingucker im Aquarium und für Taucher. Doch seit einigen Jahren wird der tropische Räuber immer öfter im Mittelmeer gesichtet – eine Invasion, die nicht nur die dortige Artenvielfalt bedroht, sondern auch eine Gefahr für Menschen darstellt. Eine niederländische Studie, die im Fachblatt „NeoBiota“ veröffentlicht wurde, hat nun die Ausbreitung dieses Eindringlings untersucht.

Das Mittelmeer wird zunehmend wärmer – davon profitieren einige Arten, die in das empfindliche Ökosystem einwandern. Besonders erfolgreich sind laut der Studie von Forschenden der niederländischen Wageningen University Rotfeuerfische, konkret der Indische Rotfeuerfisch (*Pterois miles*). „Nach jahrelangem Studium dieser Raubfische finde ich es erstaunlich, wie leicht sie sich an so viele verschiedene Umgebungen anpassen und in Gebieten erfolgreich sein können, die sich so sehr von denen unterscheiden, in denen sie sich entwickelt haben“, wird Erstautor Davide Bottacini in einer Mitteilung zitiert.

Die aus dem indopazifischen Raum stammenden Tiere sind eine Gefahr für die Ökosysteme des Mittelmeers, da sie in großem Umfang einheimische Arten fressen, darunter solche, die nur dort vorkommen. Da diese Fische nicht an die Räuber gewöhnt seien, nähmen sie in der Regel nicht Reißaus, so Bottacini. „Es ist immer wieder beeindruckend zu sehen, wie ein so extravagantes und für uns unübersehbares

Raubtier sich seiner Beute unbemerkt nähern kann.“

Gefahr für einheimisches Ökosystem

Das Mittelmeer beherberge als größtes geschlossenes Meer der Erde ein einzigartiges Ökosystem mit über 11.000 Tierarten, von denen einige nirgendwo sonst auf der Welt zu finden seien, schreiben die Forschenden in der Studie. Genetische Untersuchungen hätten gezeigt, dass die invasiven Rotfeuerfische aus dem Roten Meer stammen und durch den Suezkanal ihren Weg fanden.

Die bis zu 45 Zentimeter langen Tropenfische mit ihrer stacheligen Rückenflosse und ihrem markanten Streifenmuster sind aufgrund ihres auffälligen Aussehens in Aquarien sehr beliebt. Als invasive Art verursachen die Fische in der Natur jedoch großen Schaden in allen Gewässern, in die sie eingewandert sind. Nach Angaben der Umweltschutzorganisation WWF fressen die sie große Mengen einheimischer Fische und Krebstiere, wobei sich ihr Magen auf das bis zu 30-Fache seines ursprünglichen Volumens ausdehnen kann.

Erfahrungen aus anderen Teilen der Welt zeigen, wie viel Schaden Rotfeuerfische anrichten können, so der WWF: „Auf den Bahamas wurde ein 40-prozentiger Anstieg des Rotfeuerfischbestands zwischen 2004 und 2010 mit einem 65-prozentigen Rückgang seiner Beutetierarten in Verbindung gebracht.“

Schmerzhafte Stiche

Die aktuelle Studie, für die das Forschungsteam vorhandene wissenschaftliche Daten überprüfte, kommt zu dem Schluss, dass sich der Rotfeuerfisch vor allem im östlichen Teil des Mittelmeers etabliert habe. Dies sei auch durch eine Befragung Hundertler Tauchzentren rund um das Gewässer bestätigt worden. Die Befragung zeige zusammen mit den Daten anderer Studien aber auch, dass sich die Art weiter gen Westen und Norden ausbreite und nun auch in kälteren Gewässern beobachtet werde, von

denen bisher angenommen wurde, dass sie für diese Art ungeeignet sei.

1991 sei das erste Tier im Mittelmeer an der Küste Israels gefangen worden, die nächsten Rotfeuerfische dann aber erst wieder 2012 vor dem Libanon. 2015 wurden dann mehrere Exemplare vor den Küsten der Türkei, Zyperns, Griechenlands und Italiens gemeldet, und 2016 wurden Rot-



Rotfeuerfische fressen große Mengen einheimischer Fische und Krebstiere. Ihr Magen kann sich auf das bis zu 30-Fache seines ursprünglichen Volumens ausdehnen; Foto: picture alliance / imageBROKER.

feuerfische schließlich erstmals als invasive Art bezeichnet.

Die genauen Auswirkungen der Invasion auf die Artenvielfalt des Mittelmeers seien bislang noch nicht hinreichend erforscht,

wird in der Studie festgestellt: „Dies ist eine große Wissenslücke für Ökologen und politische Entscheidungsträger gleichermaßen“. Hier seien Langzeituntersuchungen der Fischbestände nötig.

In der Studie wird auch die zentrale Rolle von Bürgerinitiativen bei der Verfolgung und Meldung von Rotfeuerfisch-Sichtungen betont – diese würden wertvolle Daten für laufende Forschungsarbeiten liefern.

Zu nahe sollte man den Tieren indes nicht kommen: In den langen Stacheln der Rückenflosse befindet sich ein sehr starkes Gift, ähnlich dem der Kobra, heißt es in einem „Lehrbuch für Sporttaucher“ vom Institut für Meereskunde der Universität Hamburg. Bei einem Stich könne es zu brennenden bis hin zu unerträglichen Schmerzen im Bereich der Einstichstelle und

starken Schwellungen kommen. In ernstesten Fällen drohten Atembeschwerden, Kreislaufkollaps und Ohnmacht, selten komme es auch zu Todesfällen.

www.n-tv.de/wissen/Rotfeuerfische_erobern-das-mittelmeer-article24910887.html

Wissenschaftler wollen CO₂ auch an Land einlagern

Immer mehr Wissenschaftler sehen in der Abscheidung und Speicherung von CO₂ einen wichtigen Bestandteil der Umweltschutzstrategie. Modellprojekte dazu laufen nahezu alle in der Nord- und Ostsee. Die Leopoldina will die Verpressung an Land aber nicht ausschließen – unter strengen Kriterien.

Die Bundesregierung sollte aus Sicht von Wissenschaftlern auch Standorte an Land für die unterirdische Speicherung des Treibhausgases Kohlendioxid erschließen. „Geeignete CO₂-Speicher on- und off-shore erschließen“, führt die Nationale Akademie

der Wissenschaften Leopoldina in einer Stellungnahme als eine ihrer Empfehlungen auf.

Die geplante Beschränkung von CCS auf Meeresgebiete sei Ausdruck einer Strategie der Vermeidung von politischen Auseinandersetzungen, schrieb die Leopoldina. „Gegen die unterirdische Speicherung von CO₂ auf dem Festland spricht aus wissenschaftlicher Sicht nichts, wenn sorgfältige Erkundung, transparente Standortwahl und fortlaufendes Monitoring gewährleistet werden.“

CCS steht für die Abscheidung und unterirdische Speicherung von CO₂, das beispielsweise in Industrieanlagen und bei der Verbrennung von Öl, Gas und Kohle entsteht. Bundeswirtschaftsminister Robert Habeck will das bislang nur auf hoher See erlauben – und zwar für Emissionen aus Branchen, in denen sich diese aus seiner Sicht absehbar kaum vermeiden lassen.



Im chinesischen Yan'an steht bereits eine Anlage, in der CO₂ eingelagert werden soll; Foto: picture alliance / Xinhua News Agency.

Nationale Strategie vorantreiben

Bis jetzt gibt es nur Vorarbeiten. Die von der Bundesregierung geplante Carbon-Management-Strategie steht aus. Die Forscher machen hier Druck: „Da sich die Erforschung, Entwicklung und Etablierung von Verfahren der Kohlenstoffabscheidung, -speicherung und -nutzung über einen langen Zeitraum erstrecken wird, muss die Ausarbeitung einer nationalen Strategie für das Kohlenstoffmanagement mit hoher Dringlichkeit vorangetrieben und deren

Umsetzung unverzüglich auf den Weg gebracht werden.“

Ohne die neue Technologie werde es nicht gehen, argumentieren die Autoren. „Die gesetzten Klimaziele können (...) nicht allein durch Emissionsreduktionen erreicht werden: Der Atmosphäre muss das wichtigste Treibhausgas CO₂ auch aktiv und dauerhaft entzogen werden.“ Umweltverbände fürchten, die Nutzung von CCS könne zur Entschuldigung für weniger Klimaschutz werden. Sie kritisieren insbesondere, dass Habeck die Technologie auch für die Energieproduktion in Gaskraftwerken erlauben will.

Die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina ist ein eingetragener Verein und arbeitet gemeinnützig. Finanziert wird sie zu einem Fünftel vom Land Sachsen-Anhalt. Den Rest trägt der Bund. Sie hat rund 1600 Mitglieder aus mehr als 30 Ländern und arbeitet interdisziplinär. Die Akademie soll wichtige gesellschaftliche Zukunftsthemen wissenschaftlich bearbeiten und die Ergebnisse der Politik und der Öffentlichkeit vermitteln. Zu den Autoren der Stellungnahme gehören der Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung, Ottmar Edenhofer, und die Wirtschaftsweisse Veronika Grimm.

www.n-tv.de/wirtschaft/Wissenschaftler-wollen-CO2-auch-an-Land-einlagern-article24862825.html

Warum es trotz Erderwärmung zu extremen Kältewellen kommt

Um die Jahrtausendwende prophezeien einige Klimaforscher, dass es in vielen Skigebieten schon sehr bald keinen Schnee mehr geben wird. Bis heute kommt es jedoch immer wieder zu extremen Kälteperioden und auch in diesem Winter versinken nicht nur Teile Deutschlands tief im Schnee. Wie passt das zusammen?

Schnee und Eis trotz Klimaerwärmung? Schon in dem Blockbuster „The Day After Tomorrow“ wurde 2004 das Szenario einer neuen Eiszeit durch die Unterbrechung der atlantischen Ozeanzirkulation aufgrund der Eisschmelze in den Polarregionen entworfen, ähnlich den Geschehnissen vor etwa 8200 Jahren. Inzwischen ist die Klimaforschung allerdings etwas vorangekommen,

und auch die Beobachtungen der vergangenen Jahre weisen auf eine wahrscheinlich etwas andere Zukunft hin: eine Welt, in der sowohl extreme Hitzewellen als auch extreme Kältewellen auf der Tagesordnung stehen.

Dafür sind inzwischen mehrere Gründe bekannt, die wie letztlich alles im hochkomplexen Klimasystem auch miteinander zusammenhängen. Eines gleich vorweg: Extreme Kältewellen sind kein Argument gegen die Klimaerwärmung. Im Gegenteil, sie können sogar mit der globalen Erwärmung zusammenhängen, auch wenn das auf den ersten Blick vollkommen paradox erscheint.

Kältewellen sind natürliche Schwankungen

Ein Blick auf die globale Wetterlage verrät: Extreme Kältewellen werden fast immer durch noch extremere Hitzewellen andersorts ausgeglichen. Solche Hitzewellen finden auch derzeit statt, etwa in Grönland, Kanada, Ostrussland und Alaska, wo es zum Teil bis zu 30 Grad wärmer ist als für die Jahreszeit normal.

Dass Klimaerwärmung nicht bedeutet, dass es nicht in Deutschland oder anderswo gelegentlich auch mal kalt ist, ist somit offensichtlich. Außerdem nehmen Hitzerekorde global als auch in Deutschland deutlich zu – auch im Winter. Kälterekorde werden dagegen immer seltener. Aber sie sind eben selbst bei zunehmend kürzerer Dauer der Kältewellen auch in immer wärmeren Wintern weiterhin möglich. Und dafür gibt es noch weitere Gründe.

Der arktische Polarwirbel gerät ins Straucheln

Dass es selbst in Deutschland noch heute immer wieder zu extremen Kältewellen mit Temperaturen bis unter minus 20 Grad kommt, hat auch mit dem arktischen Polarwirbel, der Verteilung von Ozean- und Landflächen auf der Nordhalbkugel und wärmeren Ozeanen zu tun. Der Polarwirbel bildet sich im Herbst und Winter in der unteren Stratosphäre aufgrund des enormen

Temperaturunterschieds zwischen den eisigen Polarregionen und niedrigeren Breiten und umspannt die gesamte Hemisphäre.

Auf der Südhalbkugel ist der Polarwirbel allerdings deutlich stabiler als auf der Nordhalbkugel. Das liegt vor allem an der Verteilung von Ozean- und Landflächen. Während die Antarktis eine fast symmetrisch um den Südpol verteilte Landfläche aufweist, auf der kilometerdicke Eispanzer liegen, befindet sich am Nordpol der arktische Ozean mit nur einer verhältnismäßig dünnen Eisschicht. Meeresströmungen können vom Nordatlantik aus viel Wärme in die Arktis transportieren und so den Temperaturunterschied mindern.

Während es in der Antarktis im Winter regelmäßig bis zu minus 80 Grad kalt werden kann, gibt es in der Arktis eher selten Temperaturen deutlich unter minus 50 Grad. In den letzten Jahren gab es gelegentlich sogar am Nordpol mitten im Winter Temperaturen über null Grad. Das arktische Meereis geht drastisch zurück, was zu noch schnellerer Erwärmung führt.

Ist der Polarwirbel weniger stabil und wird durch Energiezufuhr von außen gestört, kann er deutlich aus der Arktis verschoben, verformt und geschwächt werden. Dann kann die eisige arktische Luft in bodennahen Schichten sich wenige Wochen später auf den Weg weit nach Süden machen – im Gegenzug allerdings auch warme Luft weit nach Norden vordringen. Der Luftmassenaustausch zwischen hohen und niedrigen Breiten nimmt zu. Und je mehr Wärme in die Arktis transportiert wird, desto weniger stabil ist der Polarwirbel – die Wahrscheinlichkeit nimmt somit weiter zu, dass die kalte Arktisluft sich immer wieder mal weit nach Süden aufmachen kann.

Erwärmung der Ozeane verstärkt Wettersysteme

Ein weiterer Grund für beständige Kältewellen liegt in der Erwärmung der Ozeane, vor allem der nördlichen Ozeane wie Nordpazifik, Nordatlantik und dem arktischen Ozean. Im Winter führt das in hohen Brei-

ten zu einem wachsenden Temperaturkontrast zwischen Land- und Ozeanoberfläche. Dies beeinflusst die Lage von Hoch- und Tiefdruckgebieten, mit mehr Tiefdruck über dem Ozean und mehr Hochdruck über Land. Im Winter bedeutet Hochdruck meist kaltes Wetter, da die Sonne kaum über den Horizont reicht und der Wärmeverlust somit größer ist als die Sonneneinstrahlung.



Weite Teile Deutschlands versinken derzeit im Schnee; Foto: picture alliance/dpa.

Durch zunehmende Verdunstung enthalten maritime Luftmassen mehr Wasserdampf und damit mehr sogenannte latente Energie. Dadurch können Tiefdruckgebiete beziehungsweise Stürme kräftiger werden und die Luft in ihrem Inneren steigt immer schneller auf. Da die Atmosphäre ein so gut

wie geschlossenes System ist, muss die aufsteigende Luft aber auch irgendwo wieder absinken, dort herrscht dann am Boden Hochdruck. So wird indirekt auch die Stärke von Hochdruckgebieten beeinflusst. Und in stärkeren Hochdruckgebieten gibt es beispielsweise oft weniger Wolken, die den Wärmeverlust begrenzen können, es kann kälter werden.

Durch diesen Mechanismus könnte die schon seit Wochen andauernde extreme Kältewelle in Skandinavien also direkt mit den derzeit rekordhohen Meerestemperaturen im Nordatlantik zusammenhängen, ähnlich wie die Dürre im Amazonas mit dem El-Niño-Phänomen zu erklären ist, also den hohen Temperaturen im Ostpazifik. Die extremen Temperaturen im Nordatlantik könnten mit dem andauernden Rekord-Minimum des antarktischen Meereises und einer daraus resultierenden Verlangsamung der atlantischen Umwälzströmung zusammenhängen. Ob dies tatsächlich so ist, wird die Klimaforschung aber wohl erst in einigen Jahren mit Sicherheit beantworten können.

www.n-tv.de/wissen/Warum-es-trotz-Erderwaermung-zu-extremen-Kaeltewellen-kommt-article24671237.html

Fachleute legen alarmierenden EU-Klimabericht vor

Überschwemmungen, Hitze und Brände – die Folgen der Klimaerwärmung sind in Europa deutlich zu spüren. Doch Fachleuten zufolge bereitet sich der Kontinent viel zu langsam auf das vor, was noch kommen könnte. Sie fordern mehr Tempo.

Europa bereitet sich einer EU-Behörde zufolge unzureichend auf die Auswirkungen der zunehmenden Klimaerwärmung vor. Die europäischen Strategien und Anpassungsmaßnahmen hielten nicht mit den sich rasant verschärfenden Risiken Schritt, teilte die Europäische Umweltagentur (EEA)

zu ihrem ersten Bericht zur Bewertung des Klimarisikos für Europa (EUCRA) mit. Viele Maßnahmen benötigten einen langen Zeitraum.

„Um die Widerstandsfähigkeit unserer Gesellschaften sicherzustellen, müssen die europäischen und nationalen politischen Verantwortlichen jetzt handeln, damit die Klimarisiken sowohl durch rasche Emissionssenkungen als auch durch entschlossene Anpassungsstrategien und -maßnahmen verringert werden“, sagte EEA-Exekutivdirektorin Leena Ylä-Mononen. Europa ist

laut EEA der sich am schnellsten erwärmende Kontinent. Seit den 1980er-Jahren war die Erwärmung auf dem europäischen Festland demnach etwa doppelt so schnell wie der globale Durchschnitt.

Für Menschen ist Hitze größtes Risiko

Forscherinnen und Forscher benennen in dem Bericht 36 große Klimarisiken – von Auswirkungen der Dürre und Hitze, Überschwemmungen, über Brände bis hin zu finanziellen Folgen. Insgesamt nennen die Fachleute fünf große Bereiche, in denen die Klimaentwicklungen existenzielle Bedrohungen darstellen: Ökosysteme, Ernährung, Gesundheit, Infrastruktur sowie Wirtschaft und Finanzen.



"Dies ist also die neue Normalität. Und es sollte ein Weckruf sein, der letzte Weckruf", sagt Expertin Leena Ylä-Mononen; Foto: picture alliance/dpa/AP).

So betreffen die Risiken, die durch Hitze und Dürre für den Nutzpflanzenanbau entstehen, nicht nur den Süden, sondern auch die Länder Mitteleuropas. „Insbesondere anhaltende und weiträumige Dürren stellen eine erhebliche Bedrohung für die Erträge, die Ernährungssicherheit und die Trinkwasserversorgung dar“, teilte die EEA mit.

Hitze sei das größte und dringendste Klimarisiko für die menschliche Gesundheit, schreiben die Forscher. Besonders gefährdet sind demnach Menschen, die im Freien arbeiten, ältere Menschen und Personen, die in schlecht isolierten Wohnungen oder in städtischen Gebieten mit starkem Wärmeineffekt leben. In Südeuropa entstehe

durch Hitze und Dürren zudem ein erhebliches Risiko für die Energieerzeugung und -übertragung.

Viele Risiken schon auf „kritischem Niveau“

Auch das europäische Wirtschafts- und Finanzsystem sei betroffen, schreibt die EEA. Klimaextreme könnten beispielsweise zur Erhöhung von Versicherungsprämien führen, Vermögenswerte und Hypotheken gefährden und höhere Ausgaben und Kreditkosten für den Staat nach sich ziehen.

Viele der identifizierten Klimarisiken in Europa haben laut der Auswertung bereits ein „kritisches Niveau“ erreicht. Bei mehr als der Hälfte (21 von 36) benötige es un-

verzüglich mehr Engagement und Handlungstempo – acht der Risiken seien sogar „besonders dringlich“. Ökosysteme, die Menschen vor Hitze schützen, müssten erhalten bleiben. Gleichzeitig müssten Menschen und Bauwerke vor Überschwemmungen und Waldbränden geschützt werden.

„Wenn jetzt nicht entschieden gehandelt wird, könnten die meisten der festgestellten Klimarisiken bis zum Ende dieses Jahrhunderts ein kritisches oder katastrophales Ausmaß erreichen“, hieß es von den Experten im Bericht. Und

weiter: „Hunderttausende von Menschen würden durch Hitzewellen sterben, und allein die wirtschaftlichen Verluste durch Überschwemmungen an den Küsten könnten mehr als eine Billion Euro pro Jahr betragen.“

„Die neue Normalität“

Je nach ihrer Art habe jede dieser Risiken für sich genommen das Potenzial, erhebliche Umweltschäden, wirtschaftliche Schäden, soziale Notlagen und politische Turbulenzen zu verursachen. In Kombination dürften die Auswirkungen demnach noch viel drastischer sein.

Zu den Hotspots der von Klimarisiken gefährdeten Regionen zählt laut dem Bericht Südeuropa. Länder im Süden sind besonders durch Waldbrände, Hitze und Wasserknappheit betroffen. Neben den Auswirkungen auf die Landwirtschaft und der allgemein hoher Brandgefahr sei die Gesundheit der Menschen eminent gefährdet. „Im Sommer 2022 waren in Europa zwischen 60.000 und 70.000 vorzeitige Todesfälle auf die Hitze zurückzuführen. Das Hitzerrisiko für die Bevölkerung ist in Südeuropa, aber auch in vielen Städten, bereits kritisch“, sagte Ylä-Mononen.

Doch auch tief liegende Küstenregionen einschließlich vieler dicht besiedelter Städte seien Brennpunkte für Klimarisiken. Der Meeresspiegel an Europas Küsten steigt jedes Jahr mit zunehmender Geschwindigkeit an. Das erhöhe die Gefahr von Überschwemmungen und Sturmfluten, so die EEA. „Der Meeresspiegel wird weiter ansteigen, noch Jahrhunderte oder sogar Jahr-

tausende weiter, nachdem sich die globalen Temperaturen stabilisieren“, schrieben die Experten in ihrem Bericht.

Wirksame Anpassungsmaßnahmen sowie verstärkte gesellschaftliche Vorsorgemaßnahmen könnten dazu beitragen, diese negativen Auswirkungen in Zukunft zu begrenzen oder zu verringern. Um die Klimarisiken in Europa anzugehen, müssen die EU und ihre Mitgliedstaaten laut der EEA-Bewertung zusammenarbeiten und auch die regionale und lokale Ebene einbeziehen. „Unsere neue Analyse zeigt, dass Europa mit dringenden Klimarisiken konfrontiert ist, die sich schneller entwickeln als unsere gesellschaftliche Vorsorge“, sagte Expertin Ylä-Mononen. „Dies ist also die neue Normalität. Und es sollte ein Weckruf sein, der letzte Weckruf.“

www.n-tv.de/wissen/Fachleute-legen-alarmierenden-EU-Klimabericht-vor-article24795835.html

„Das Tempo hat uns schockiert“. Grundwasser weltweit schwindet rapide

Für unser Leben ist Grundwasser existenziell – für die Landwirtschaft und die Industrie, vor allem aber für Menschen als täglich benötigtes Lebensmittel. Eine Analyse zehntausender Messreihen aus vielen Ländern zeigt nun: Die Grundwasserspiegel weltweit sinken immer schneller. Doch es geht auch anders.

Die globalen Grundwasservorkommen schwinden – und zwar vielerorts mit zunehmendem Tempo. Das schließt ein internationales Forschungsteam aus der Analyse von 170.000 Messreihen in mehr als 40 Ländern weltweit. Demnach fällt in jedem achten der fast 1700 geprüften Grundwassersysteme – auch Aquifere genannt – der Wasserspiegel um mehr als einen halben Meter pro Jahr. Das gilt insbesondere für trockene Regionen, die landwirtschaftlich stark genutzt werden. Die Studie zeigt aber,

auch, dass der Trend gebremst und sogar umgekehrt werden kann.

„Grundwasser ist die Hauptwasserquelle für viele Haushalte, Bauernhöfe, Industrien und Städte in der ganzen Welt“, schreibt die Gruppe um Scott Jasechko von der University of California in Santa Barbara und Hansjörg Seybold von der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich im Fachblatt „Nature“. „Nicht nachhaltige Entnahmen von Grundwasser und Klimaveränderungen können dafür sorgen, dass Grundwasserspiegel fallen und den Zugang zu diesen Ressourcen erschweren.“

Bisher größte Untersuchung

Weltweites Problem: Auf allen bewohnten Kontinenten sind die Grundwasservorkommen, deren Pegel unterschiedlich stark gesunken sind, durch hell- bis dunkelrote Zonen gekennzeichnet.



Zu wenig Niederschlag und zu viel Wasserentnahme führen dazu, dass der Grundwasserspiegel vielerorts sinkt; Foto: picture alliance / ANP.

In der bisher größten Untersuchung zur Entwicklung der globalen Grundwasserspiegel wertete die Gruppe Daten von 170.000 Messreihen über mindestens acht Jahre im 21. Jahrhundert aus. In gut einem Drittel (36 Prozent) der 1693 untersuchten Grundwassersysteme sank der Spiegel pro Jahr um mehr als 10 Zentimeter, in 12 Prozent sogar um mehr als 50 Zentimeter.

Einen Spitzenwert erreicht demnach eine Region im Nordost-Iran mit einem durchschnittlichen Rückgang um 2,62 Meter pro Jahr, in Teilen von Indien und der USA fallen manche Spiegel um weit über einen Meter jährlich. In Europa wird ein Grundwassersystem in Südostspanien genannt – im Norden der landwirtschaftlich stark genutzten Region Murcia: Dort fiel der Spiegel um 1,60 Meter pro Jahr. Starke Rückgänge verzeichnen laut Seybold auch andere Gebiete in Südostspanien, die Obst und Gemüse für weite Teile Europas produzieren.

Auch geringere Niederschläge Ursache

Vergleiche mit Daten aus dem späten 20. Jahrhundert zeigen, dass die Absenkung der Wasserspiegel in 30 Prozent der Grundwassersysteme im 21. Jahrhundert zugenommen hat. In einem Großteil davon – 80 Prozent – waren geringere Niederschläge daran zumindest beteiligt.

„Dass die Grundwasserspiegel weltweit stark gesunken sind, hat uns nicht überrascht

wird Seybold in einer ETH-Mitteilung zitiert. „Aber das Tempo, mit dem sie seit dem Jahr 2000 sinken, hat uns schockiert.“ Ein Grund für das rasche Absinken gerade in Trockengebieten ist demnach, dass diese Gegenden intensiv landwirtschaftlich genutzt werden und viel Grundwasser zur Bewässerung der Kulturen an die Oberfläche gepumpt wird, nicht nur in Südostspanien, sondern auch beispielsweise im Central Valley in Kalifornien.

Auch gegenläufige Trends

Allerdings gibt es auch gegenläufige Trends: „Unsere Analyse der Grundwasserspiegel deutet darauf hin, dass Grundwasserverluste weder universell noch unvermeidlich sind“, schreibt die Gruppe. Denn bei einem guten Drittel (36 Prozent) jener 542 Systeme, für die die Daten bis ins 20. Jahrhundert zurückreichen, schwächte sich der Rückgang seit dem Jahr 2000 entweder ab (20 Prozent) oder kehrte sich sogar um (16 Prozent) – teilweise infolge politischer Maßnahmen, die die Wasserentnahme regulierten.

Als Beispiele nennt die Gruppe etwa Regionen in Saudi-Arabien, im Westen des Irans und im Becken von Bangkok. Ein weiteres Positivbeispiel aus Europa: Das Genfer Grundwassersystem versorgt rund 700.000 Menschen im Kanton Genf und im benachbarten französischen Département Haut-Savoie mit Trinkwasser. Als daraus in beiden Ländern unkoordiniert Wasser hochgepumpt wurde, sank der Spiegel zwischen 1960 und 1970 so drastisch, dass Brunnen versiegten. Daraufhin einigten sich die Schweiz und Frankreich, Wasser aus dem Fluss Arve zuzuführen, um den Grundwasserspiegel anzuheben. „Den ursprünglichen Stand hat dieser Aquifer zwar nicht mehr erreicht, aber trotzdem zeigt dieses Beispiel: Es muss nicht sein, dass Grundwasserspiegel nur sinken“, betont Seybold.

Dass die Umleitung von Wasser mitunter problematisch ist, zeigt das Beispiel von Tucson im US-Bundesstaat Arizona. Um

dort den Grundwasserspiegel zu stabilisieren, wird dem Colorado River Wasser entnommen. Doch dieser Fluss, dem Wasser auch zu anderen Zwecken abgezapft wird, erreicht inzwischen nur noch selten sein Mündungsgebiet im Golf von Kalifornien.

Weltweiter Gesamttrend deutlich negativ

Insgesamt ist der weltweite Gesamttrend klar negativ: Über alle sinkenden Grundwassersysteme hinweg liegt der Rückgang im Mittel bei 20 Zentimetern pro Jahr, bei den zunehmenden Systemen steigt der Spiegel nur um 5 Zentimeter. Und die stark vom Rückgang betroffenen Regionen liegen überwiegend in trockenen Klimazonen – das erschwere selbst bei nachlassendem Wasserverbrauch das Auffüllen des Grundwassers beträchtlich. „Man muss einsehen, dass Grundwasserleiter in Halbwüsten und Wüsten oft hunderte Jahre brauchen um sich erholen, schlicht weil dort zu wenig Regen fällt, der ins Grundwasser einsickern könnte“, sagt Jasechko.

Eine weitere Gefahr droht an Küsten. Sinkt das Grundwasser dort unter ein gewisses Maß, kann Meerwasser eindringen. Dieses versalzte Wasser ist sowohl als Trinkwasser als auch zur Bewässerung von Feldern unbrauchbar. Bäume, deren Wurzeln in den Grundwasserstrom reichen, sterben

ab. Beobachten lässt sich das Phänomen an der Ostküste der USA: Dort gibt es ausgedehnte sogenannte Geisterwälder, in denen kein Baum mehr lebt.

„Boden droht abzusinken“

Seybold nennt neben der Wasserversorgung noch einen weiteren Grund dafür, sinkende Grundwasserspiegel zu stabilisieren – etwa in der Region Bangkok: „Wenn das Grundwasser weg ist, droht der Boden dort abzusinken“, sagt der Experte. „Das ist dann noch ein viel größeres Problem.“

In einem „Nature“-Kommentar betont Donald John MacAllister vom British Geological Survey, Grundwasser sei essenziell für die Wasser- und Lebensmittelversorgung der Menschheit – insbesondere angesichts des Klimawandels. Die Menge der in der Studie analysierten Daten sei beispiellos und liefere wichtige Informationen zu einzelnen Weltregionen. Allerdings gebe es mancherorts noch große Lücken, etwa in Südamerika, Südostasien und Afrika – und genau jene Regionen hätten derzeit ein großes Bevölkerungswachstum. Die Beobachtung der essenziellen Ressource Wasser müsse dringend verbessert werden.

www.n-tv.de/wissen/Grundwasser-weltweit-schwindet-rapide-article24688226.html

Gesunde Wälder könnten viel mehr Kohlenstoff speichern

Neue internationale Großstudie kombiniert Satelliten- und Bodendaten

Neue internationale Großstudie kombiniert Satelliten- und Bodendaten

Natürliche Kohlenstoffspeicher werden bei der Weltklimakonferenz „COP28“ in den Vereinigten Arabischen Emiraten eine große Rolle spielen. Nach Ozeanen und Böden sind Wälder die größten „Senken“ für Kohlenstoff, sprich: Sie nehmen enorm viel Kohlendioxid aus der Atmosphäre auf. Wie viel genau das ist und wie viel mehr es bei besserem Waldmanagement sein könnte, ist eine schwierige Frage. In einer aktuellen Studie im Fachjournal „Nature“ stellt ein

Team von mehr als zweihundert Forschenden weltweit neue Abschätzungen des Speicherpotenzials vor. Die Koordination lag bei der ETH Zürich, wichtige methodische Beiträge steuerte das GFZ bei.

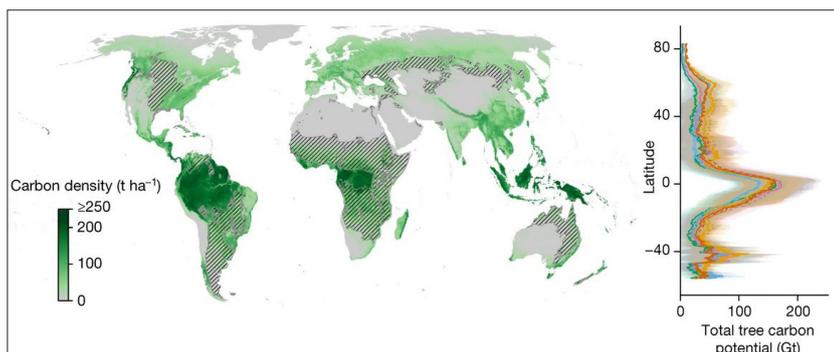
Der Studie zufolge könnten Wälder im Idealfall 328 Milliarden Tonnen (Gigatonnen, kurz Gt) Kohlenstoff aufnehmen. Da viele Waldgebiete mittlerweile jedoch für Landwirtschaft und als Siedlungsfläche genutzt werden, verringert sich das Potential auf 226 Gt. 139 Gt davon (61%) könnten allein durch den Schutz bestehender Wälder

erreicht werden. Die restlichen 87 Gt (39%) ließen sich realisieren, indem bislang zerstückelte Waldlandschaften wieder vernetzt und nachhaltig bewirtschaftet werden.

Wälder unter Druck

Vergangene Studien, die allerdings stark auf statistischen Auswertungen und Hochrechnungen basierten, waren zu Ergebnissen in ähnlicher Größenordnung gekommen. Zum Vergleich: Dem Speicherpotenzial von 226 Gt stehen jährliche Emissionen von knapp 11 Gt Kohlenstoff (umgerechnet 40 Gt Kohlendioxid) gegenüber.

Statt allerdings Wälder zu schützen und nachhaltig zu bewirtschaften, schreitet die Entwaldung weltweit voran. Hinzu kommt der nahezu ungeminderte Ausstoß von Treibhausgasen, der die globale Erwärmung beschleunigt und damit die Wälder noch mehr unter Druck setzt.



Auszug aus Abb. 1 in Mo et al.; Nature (2023). Links: Karte der Verteilung des oberirdischen Baumkohlenstoffs auf Datengrundlage der GFBI Global Forest Biodiversity Initiative. Rechts (Abb vergrößern): Menge und Verteilung der Baumkohlenstoffvorräte über die geographische Breite. (CCBY 4.0 Mo et al.; Nature (2023)).

Methodik

Um zu den Ergebnissen zu gelangen, verknüpften die Forschenden Satellitendaten mit Erhebungen zum Zustand der Wälder und zur Biomasse, die vom Boden aus gemacht wurden. Sie integrierten außerdem Angaben zur Kohlenstoffspeicherung in Waldböden mit Totholz, Laub und anderer

Biomasse. „Das neue Papier basiert auf viel besseren Daten und bietet in diesem Sinne eine bessere Quantifizierung des Potenzials als bisherige Arbeiten“, sagt Martin Herold, einer der Koautoren der Studie. Der Leiter der GFZ-Sektion Fernerkundung und Geoinformatik betont, wie wichtig es sei, „systematisch satelliten- und bodengestützte Kohlenstoffmessungen miteinander zu kombinieren, was neue Wege zum Verständnis der weltweiten Kohlenstoffbestände und -potenziale eröffnet“.

GFZ weltweit wichtiger Partner bei Kohlenstoffbilanzen

Die weltraumgestützte Biomasseanalyse stammt hauptsächlich vom GFZ, das allerdings auch mit Bodendaten als Teil eines globalen Netzwerks beigetragen hat. Martin Herold: „Das GFZ hat in der Vergangenheit viel in solche integrierten Erhebungen

investiert und wird das auch in der Zukunft tun. Unsere starken Überwachungsinfrastrukturen machen uns zu einem ausgezeichneten und weltweit sichtbaren Partner bei solch wichtigen globalen Analysen zu Schlüsselfragen wie eben der Frage, wie wir unsere Kohlenstoffvorräte im Hinblick auf Klima und Nachhaltigkeit am besten verwalten können.“

Dahinter stehen auch strategische Fragen des GFZ: Wie können wir Veränderungen auf unserem

dynamischen Planeten am besten überwachen und quantifizieren? Wie können wir unser Verständnis von Georessourcen verbessern und sie nachhaltig nutzen?

www.gfz-potsdam.de/presse/meldungen/detailansicht/gesunde-waelder-koennen-viel-mehr-kohlenstoff-speichern

Atlantikströmung schwächelt – Wie berechtigt sind die Warnungen vor dem Klima-Kollaps?

Verschiedene Meeresströmungen regulieren das Klima auf der Erde. Doch was, wenn dieses komplexe System zusammenbricht? Manche Forscher warnen: Durch den Klimawandel könnte dieser Moment früher eintreten, als erwartet. Doch es gibt auch Widerspruch.

Die Winter in Mitteleuropa sind in der Regel kalt, aber nicht zu eisig. Die Sommer sind warm, aber nicht zu heiß oder zu trocken. Es ist ein Klima, das ein Leben in Wohlstand ermöglicht hat. Und dass es sich in der Region so gut leben lässt, ist kein Zufall. Die sogenannte atlantische Umwälzbewegung (Atlantic Meridional Overturning Circulation, AMOC) befördert wie eine natürliche Zentralheizung warmes Wasser aus den Tropen nach Norden und sorgt auch in unseren Breitengraden für ein ausgewogenes und mildes Klima.

Doch Forschende befürchten schon seit Jahrzehnten, dass sich die Strömungsbewegungen unter dem Einfluss des Klimawandels verändern und das System eines Tages sogar kollabieren könnte. Eine neue Studie aus den Niederlanden, die im Wissenschaftsmagazin „Science Advances“ veröffentlicht wurde, hat dieser These nun erneut Gewicht verliehen und damit weltweit Aufsehen erregt.

Kippt das Klima oder kippt es nicht?

In dem Papier schildert das Team rund um René van Westen von der Universität Utrecht nicht nur ein erschütterndes Szenario dessen, was passiert, wenn die Atlantikzirkulation versiegt. Anhand von Messdaten kommen die Forschenden außerdem zu dem Schluss, dass sich das System bereits „auf Kippkurs“ befinde.

Wird der Kipppunkt überschritten, kommt die AMOC laut den Modellrechnungen in weniger als 100 Jahren vollständig zum Erliegen. Das würde zu einer schlagartigen Veränderung des Weltklimas führen.

Für Nordeuropa sagt das Modell etwa einen Temperatursturz von zwei bis drei Grad pro Jahrzehnt voraus. Es wäre wohl der Beginn einer neuen Eiszeit, während sich die Erderwärmung in anderen Teilen der Welt verstärken würde. „Keine realistischen Anpassungsmaßnahmen können mit solchen schnellen Temperaturveränderungen umgehen“, heißt es in der Studie.

Das klingt alles höchst beunruhigend. Doch wie wahrscheinlich ist es, dass so ein Szenario in absehbarer Zeit eintritt? Bislang lautete die Antwort des Weltklimarats und weiten Teilen der Klimaforschung stets, dass ein Zusammenbruch der AMOC in diesem Jahrhundert wenig wahrscheinlich sei. Erst im vergangenen Jahr scherte eine Studie aus Dänemark aus und sorgte für aufgeregte Schlagzeilen: Demnach könnte die Atlantikströmungen ihren Kipppunkt durchaus schon zwischen 2025 und 2095 erreichen. Es war die bisher erste und einzige Studie mit diesem Ergebnis – und dementsprechend sehr umstritten.

Die neue Studie aus den Niederlanden verzichtet hingegen auf derartige Prognosen, die Datenlage reiche dafür nicht aus. Ihre Methodik und Ergebnisse haben die Diskussion über einen drohenden Klimakollaps dennoch erneut befeuert. Um den aktuellen Stand der Forschung besser zu verstehen, braucht es etwas Kontext.

Die AMOC gilt als Kippelement im Klimasystem

Die Atlantikzirkulation AMOC gilt als ein sogenanntes Kippelement im globalen Klimasystem. Auf den ersten Blick wirkt es stabil und scheint nur träge auf den Klimawandel zu reagieren. Doch das kann sich schlagartig ändern, sobald ein gewisser Punkt überschritten wird.

Anders als der Golfstrom, der zwar ebenfalls ein Teil des atlantischen Strömungssystems ist, aber in erster Linie von Winden und der Erdrotation angetrieben wird,

resultiert die Umwälzbewegung aus einem fein abgestimmten Wechselspiel von Temperatur, Salzgehalt und Dichte der Wassermassen.

Wie ein riesiges, flüssiges Förderband transportiert sie warmes, sehr salzhaltiges Wasser aus den Tropen in Richtung Polarkreis. Ein Teil davon verdunstet auf dem Weg, wodurch sich der Salzgehalt des verbliebenen Wassers zusätzlich erhöht. Nahe Grönland hat sich das Wasser so stark abgekühlt, dass es durch die hohe Dichte absinkt. Das Wasser in den tiefer liegenden Schichten wird verdrängt und beginnt nah am Meeresboden die Rückreise gen Süden. Auf dem Weg erwärmen sich die Wassermassen, drängen zurück an die Oberfläche und der Kreislauf beginnt von Neuem. Die daraus resultierenden Strömungen transportieren Nährstoffe und Wärme in die verschiedenen Regionen der Welt.

Doch verstärkte Niederschläge und Eisschmelze durch den Klimawandel gießen immer mehr Süßwasser ins System. Die geringere Dichte des Frischwassers hindert Salzwasser am Absinken und schwächt so die Antriebskräfte, die das Förderband bisher am Laufen halten. Irgendwann ist der Punkt erreicht, an dem sich dieser Prozess nicht mehr aufhalten oder umkehren lässt. Das System kippt wie eine Kaffeetasse, die zu weit über die Tischkante geschoben wurde.

Dass die AMOC einen Kipppunkt hat, wurde im Prinzip schon 1961 von einem Pionier der physikalischen Ozeanographie, Henry Stommel, angenommen. Inzwischen geht man davon aus, dass die Klimavergangenheit der Erde bereits mehrfach von Ereignissen geprägt war, in denen die Strömungssysteme des Atlantiks durch starke Frischwasserzufuhr quasi „ausgeschaltet“ wurden etwa am Ende von Eiszeiten. Der letzte AMOC-Zusammenbruch ereignete sich demnach vor etwa 12.000 Jahren.

Nun lässt der Klimawandel Forscherinnen und Forscher nach Warnsignalen Ausschau halten, ob so etwas wieder passieren

könnte – und sie werden fündig. Seit den 1950ern habe sich die Strömungsstärke um 15 Prozent abgeschwächt und dadurch den schwächsten Zustand seit mindestens einem Jahrtausend erreicht, so die Schätzung einer Studie von 2021.

Doch ob Veränderungen in Varianz und Stärke der Strömung bereits ausreichen, um einen drohenden Kipppunkt näher zu bestimmen, ist fraglich. Jeffrey Kargel, leitender Forscher am Planetary Science Institute in Arizona, zieht für das britische Science Media Center einen Vergleich zur Börse heran: Auch dort können Turbulenzen einen drohenden Crash ankündigen. Aber: „Niemand weiß genau, ob es sich um eine umkehrbare Fluktuation oder einen Vorboten des Zusammenbruchs handelt“, erklärt er. Er vermute deshalb, dass die Frage nach dem unmittelbaren Risiko eines Klima-Kipppunktes weiterhin umstritten bleiben wird – „bis zu dem Jahr, in dem wir wissen, dass es passiert“.

Modellrechnungen müssen Datenlücken stopfen

Ein weiteres Problem: Die AMOC ist so ein riesiges System, dass ein Wassertropfen Hunderte von Jahre braucht, um durch den Ozean zu wandern. Daten zur Stabilität der AMOC werden aber erst seit 2004 durchgehend erfasst. Es liegen also bei Weitem nicht genug Messwerte vor, um danach beurteilen zu können, wie sehr sich das System unter dem Einfluss des Klimawandels verändert hat.

Forschende greifen deshalb auf sogenannte Proxydaten und Computermodelle zurück. In früheren Simulationen wurde bereits versucht herauszufinden, wie viel arktisches Schmelzwasser wohl in den Atlantik „gekippt“ werden müsste, um das Gleichgewicht der AMOC nachhaltig zu stören.

Allerdings neigen diese Modellrechnungen dazu, die Stabilität der AMOC systematisch zu überschätzen. Um einen virtuellen Kollaps herbeizuführen, müssen daher unrealistisch hohe Mengen an Süß-

wasser eingegeben werden – mehr als die heutige Grönlandeissschmelze überhaupt verursacht. Auch deshalb kommen viele Forschende immer wieder zu dem Schluss, dass ein baldiger Zusammenbruch der Atlantikzirkulation wohl eher unwahrscheinlich sei.

In dem Versuch, die Lücke zwischen Simulation und Wirklichkeit zu überbrücken, hat sich das Team aus den Niederlanden nun einen neuen, extrem zeitaufwendigen und kostspieligen Ansatz überlegt. Dabei kam erstmals auch ein hochmodernes und komplexes Klimamodell zum Einsatz, das die Wechselwirkungen von Ozean, Meeres- und Atmosphäre berücksichtigt. Die Berechnungen wurden in einer Supercomputer-Einrichtung in den Niederlanden durchgeführt und nahmen mehrere Monate in Anspruch.

Dem Forschungsteam gelingt eine Premiere

Bisher wurde oft angezweifelt, ob der AMOC-Kollaps in einem solch komplexen Versuchsaufbau überhaupt nachgewiesen werden kann. Doch das Experiment gelang: Während die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Süßwasserzufuhr langsam und über einen sehr langen Zeitraum hinweg erhöhten, konnten sie tatsächlich beobachten, wie sich die Atlantikzirkulation in dem Modell zunächst allmählich abschwächte – und dann plötzlich zusammenbrach. Schon ein langsamer Rückgang des Salzgehalts könnte demnach in weniger als 100 Jahren zu einem plötzlichen Kollaps führen.

Die Simulation hilft dabei, die Prozesse vor und nach dem Kipppunkt besser zu verstehen. Um die Ergebnisse in die echte Welt zu übertragen, suchte das Team in den Modelldaten nach Frühwarnsignalen, die einen drohenden Zusammenbruch ankündigen könnten. Das größte Potenzial, den Zustand der AMOC zu bestimmen, haben demnach Messdaten zum Süßwassertransport im südlichen Atlantik. Ein Abgleich mit den realen Daten zeigt: Dieser Indika-

tor deutet tatsächlich auf eine Destabilisierung des Strömungskreislaufs hin. Doch ob dieser Trend anhält und ob er tatsächlich zum vermuteten Kipppunkt führt, können die Forscher nicht voraussagen.

Robert Marsh, Professor für Ozeanographie und Klimaforschung an der Universität in Southampton, ist sichtlich angetan von der Methodik der Niederländer: Anders als in früheren Simulationen werde der Kipppunkt in dieser Studie nämlich „durch die subtilen Wechselwirkungen zwischen Ozean, Atmosphäre und Eis“ heraufbeschworen und schließlich ausgelöst „durch eine Frischwasserzufuhr, die eine kaum wahrzunehmende Schwelle überschreitet – statt durch eine plötzliche und unrealistische Flutung des Nordatlantiks“, sagt er.

Ein Zusammenbruch hätte fatale Folgen

Auch Stefan Rahmstorf vom Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) feiert die Ergebnisse als Durchbruch. Seiner Ansicht nach wurden die Gefahren eines drohenden Kipppunkts lange Zeit unterschätzt. „Insgesamt trägt die neue Studie erheblich zur wachsenden Besorgnis über einen AMOC-Zusammenbruch in nicht allzu ferner Zukunft bei“, schreibt er und drängt auf ein schnelles und entschlossenes Handeln im Kampf gegen den Klimawandel. Die entscheidende Frage sei nicht, ob und wann die Atlantikströmung tatsächlich kippt. „Es geht darum, dass wir dies mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,9 % ausschließen müssen“, so Rahmstorf.

Die Folgen eines AMOC-Kollaps wären für die Menschheit in der Tat mehr als unangenehm. Laut dem jüngst publizierten Modellszenario der Universität Utrecht würde der Meeresspiegel sehr schnell um bis zu einem Meter steigen. Extreme Kältewellen mit zweistelligen Minusgraden würden regelmäßig bis in den zentralen Nordatlantik und den Mittelmeerraum vordringen. In Skandinavien und Mitteleuropa wäre Landwirtschaft vielerorts schwer bis unmöglich. Viele heute bewohnte Gebirgstäler würden wieder dauerhaft vereisen. Durch die dra-



Von Mitte 1985 bis Anfang 2022 verloren die Gletscher eine Fläche von 5091 Quadratkilometern, was 1034 Gigatonnen Eis entspricht; Foto: picture alliance/dpa/dpa-Zentralbild.

matisch sinkenden Temperaturen würden auch die Niederschläge vor allem auf dem europäischen Festland stark abnehmen.

Auf der Südhalbkugel könnte unterdessen der Regenwald seinen eigenen Kippunkt erreichen, wenn sich Regen- und Trockenzeit im Amazonas wie befürchtet umkehren. In der Klimaforschung spricht man von sogenannten Kaskaden-Effekten, wenn das Kippen eines Klima-Elements auch andere ins Wanken bringt.

Noch bleibt Zeit zum Handeln

Wer solche regelrechten Horrorszenarien beschreibt, kann mit viel Aufmerksamkeit rechnen – aber auch mit Gegenwind. Die Versuchung ist schließlich groß, solche Studien als unseriös und alarmistisch abzutun. „Außergewöhnliche Behauptungen verlangen nach außergewöhnlichen Beweisen“, forderte einst auch der Schriftsteller und Wissenschaftler Carl Sagan. Im Fall der Klima-Kippunkte führt dieser Anspruch jedoch zu dem von Jeffery Kargel angedeuteten Dilemma: In dem Moment, in dem man dabei zusehen kann, wie das System kippt, nimmt die Katastrophe bereits ihren Lauf.

Umso wichtiger bleibt vorerst die Suche nach Indizien und Warnsignalen. Tatsächlich mehren sich die Anzeichen einer AMOC-Schwäche nun schon seit Jahren –

und das an ganz verschiedenen Stellen des Klimasystems, vom Nordatlantik bis in die Antarktis. Wahr ist aber auch: Längst nicht alle Forschenden sind überzeugt, dass ein Zusammenbruch dadurch wahrscheinlicher geworden ist oder zeitlich näher rückt.

Andrew Watson von der University of Exeter etwa verweist im Zusammenhang mit der niederländischen Studie darauf, dass die Autoren die Atlantikzirkulation zwar „auf dem Weg“ zum Kippunkt sehen. Dieser Weg könne aber immer noch lang sein, sodass genug Zeit bleibe, „um ihn zu ändern“.

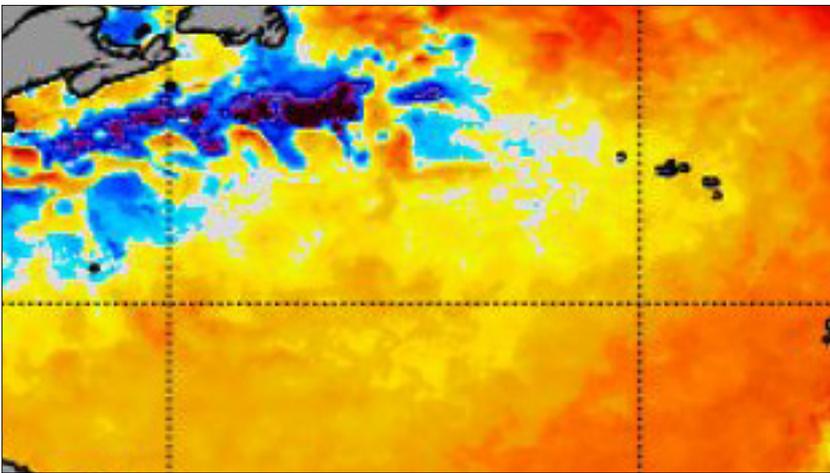
Denn dass die Folgen eines AMOC-Kollaps dramatisch wären, stellt in der Klimaforschung kaum jemand infrage. Weitgehend unstrittig ist auch, dass der menschengemachte Klimawandel das globale Strömungssystem verändert. Letztendlich hat es die Menschheit also selbst in der Hand: Sie kann – und wird voraussichtlich – noch sehr viel Zeit darauf verwenden, mehr über die Zusammenhänge herauszufinden. Doch während die Wissenschaft nach Antworten forscht, liegt es an allen, diese Zeit nicht ungenutzt verstreichen zu lassen.

www.n-tv.de/wissen/Wie-berechtigt-sind-die-Warnungen-vor-dem-Klima-Kollaps-article24733097.html

Rätselhafte Hitzewelle – Warum ist der Nordatlantik so ungewöhnlich warm?

Mit dem Klimawandel steigt auch die Temperatur in den Weltmeeren. Dennoch ist die derzeitige Erwärmung des nördlichen Atlantiks aus Sicht von Forschern ungewöhnlich stark. Die genauen Gründe für das Phänomen sind unbekannt. Experten haben jedoch mögliche Ursachen im Verdacht.

Irgendetwas geht vor im Nordatlantik. Der Ozean ist so warm wie noch nie um diese Jahreszeit – jedenfalls seit Beginn der Satellitenmessungen vor 40 Jahren.



Vor allem im nordöstlichen Atlantik weichen die Temperaturen deutlich von den Durchschnittswerten der vergangenen Jahrzehnte ab - dargestellt durch die rötliche Färbung Foto: National Oceanic and Atmospheric Administration.

Die Meeresregion war zuletzt um rund ein Grad wärmer als im Schnitt des Vergleichszeitraums 1982 bis 2011, wie aus Daten der US-Klimabehörde NOAA hervorgeht. Besonders ausgeprägt ist die Erwärmung im nordöstlichen Atlantik vor den Küsten Europas und Afrikas. Was ist der Grund? Und welche Folgen hat das?

Wenngleich die Erderwärmung die Hauptursache für die steigende Meerestemperatur ist, geben die derzeitigen Temperaturen im Atlantik dennoch Anlass zu Verwunderung. „Die Hitzewelle im Nordatlantik ist außergewöhnlich stark“, sagt etwa Nicolas Gruber, Professor für Umwelphysik an der ETH Zürich. Das Phänomen ähnele dem so-

genannten „Blob“ im Nord-Pazifik mit ebenfalls außergewöhnlich hohen Temperaturen.

Warum ein ähnliches Phänomen nun auch im Atlantik auftritt, kann niemand mit Sicherheit sagen. Doch Forscher haben eine Reihe von möglichen Faktoren im Verdacht:

Weniger Schwefelaerosole aus Schiffen:

Eine Überlegung ist, dass ausgerechnet eine Umweltschutzmaßnahme das Meer wärmer werden lässt. Seit Anfang 2020 darf der Anteil von Schwefel im Treibstoff von Schiffen nur noch 0,5 statt zuvor 3,5 Prozent betragen. Allerdings reflektieren die bei der Verbrennung freigesetzten kleinen Partikel, die Schwefelaerosole, das Sonnenlicht. Damit tragen sie zu einer Abkühlung der Erde bei. Verringert sich ihre Konzentration in der Luft, kommen mehr Sonnenstrahlen bis an die Meeresoberfläche durch, die sich stärker als zuvor erwärmt.

Weniger Saharastaub:

Das Ausbleiben von Saharastaub über dem Atlantik wird von Forschern ebenfalls als mögliche Ursache für den ungewöhnlich warmen Nordatlantik genannt. Wie bei den Schwefelaerosolen reflektieren die feinen Körnchen aus der Wüste Nordafrikas das Sonnenlicht. Grund für den Mangel an Saharastaub über dem Ozean könnten die aktuell schwachen Passatwinde sein, wodurch weniger Staub aus der Wüste hinaus aufs Meer gelangt.

Gebremste Meeresströmungen:

Auch in diesem Fall könnten abgeschwächte Passatwinde über dem Nordatlantik eine Rolle spielen. Denn diese sorgen für einen Austausch von Wassermassen im Atlantik, in dem sie den gewaltigen atlantischen Subtropenwirbel antreiben. Dieser transportiert kühles Wasser aus dem östlichen Atlantik nach Süden zum Äquator und dann wieder

nach Nordwesten in die Karibik. „Schwächt sich der Subtropenwirbel ab, werden diese Meeresregionen wärmer“, sagt Stefan Rahmstorf vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. Dazu würde auch passen, dass die Westseite des Nordatlantiks, wo der Subtropenwirbel als warmes Wasser wieder nach Norden strömt, derzeit eher kalt sei.

Rückkopplungseffekte: Die Erwärmung der Meere selbst könnte sich in einem sogenannten Rückkopplungseffekt beschleunigen. So sei bekannt, dass eine starke Sonneneinstrahlung und die daraus folgende Erwärmung der Oberfläche dazu führe, dass die obersten Schichten des Meerwassers stärker geschichtet seien, sagt Gruber. „Das begünstigt wiederum die Erwärmung, da die stärkere Schichtung verhindert, dass die Wärme nach unten gemischt werden kann.“

Und was ist mit El Niño? Auch im Pazifik sind die Temperaturen ungewöhnlich hoch, was Forscher mit dem beginnenden Phänomen El Niño in Verbindung bringen. „Es gibt Thesen, die sagen, dass diese Hitzewelle mit dem El Niño verbunden ist – zum Beispiel als Folge der abschwächenden Passatwinde“, sagt Gruber. Er sehe dies jedoch skeptisch. Hinzu komme, dass die Temperatur im Pazifik gerade erst beginnt zu steigen. Die Hitzewelle im Nordatlantik besteht jedoch schon seit Monaten.

Welche Folgen hat der warme Nordatlantik?

Für den weiteren Verlauf der Hitzewelle im Nordatlantik sind Prognosen schwierig. Gruber glaubt, dass der „Atlantik-Blob“ wahrscheinlich noch eine paar Monate bleiben werde. „Danach ist alles möglich.“ Die Auswirkungen des ungewöhnlich warmen

Meerwassers könnten allerdings weitreichend sein: „Marine Hitzewellen sind oft sehr schädlich für marine Ökosysteme“, warnt der Umwelphysiker. Zudem förderten die hohen Temperaturen die Entstehung von mehr und intensiveren Hurrikans.

Auch für den Sommer in Europa werden Auswirkungen befürchtet: Die hohen Temperaturen im Nordatlantik haben laut Gruber eine Tendenz, Wetterlagen mit einem stabilen Hochdruckgebiet in Europa zu verstärken. „Das würde für Europa einen heißen und trockenen Sommer bedeuten.“

Beschert der warme Atlantik Europa also einen Hitzesommer? Johanna Baehr vom Centrum für Erdsystemforschung und Nachhaltigkeit (CEN) der Uni Hamburg betont, dass konkrete Vorhersagen zu Hitzewellen mit Vorsicht zu betrachten seien: Deren Zuverlässigkeit sei erheblichen Schwankungen unterworfen. Dennoch deuteten die jüngsten Vorhersagen darauf hin, dass die Temperaturen für den gesamten Sommer in ganz Europa überdurchschnittlich hoch sein können, so Baehr. „Dabei ist die Zuverlässigkeit dieser Vorhersagen für die zentralen und westlichen Regionen Europas am höchsten.“

Fast sicher scheint: Der warme Atlantik und Pazifik werden zu einer noch stärkeren Erwärmung der Temperaturen auf den Kontinenten führen, so Dietmar Dommenges von der School of Earth, Atmosphere and Environment im australischen Melbourne. Mögliche Folge: „Es wird wahrscheinlich eines der global wärmsten Jahre seit Beginn der Temperaturmessung werden.“

<https://www.n-tv.de/wissen/Warum-ist-der-Nordatlantik-so-ungewoehnlich-warm-article24204765.html>

Wie vielversprechend ist weißer Wasserstoff?

Unter der Erde verbergen sich weltweit große Vorkommen an natürlichem Wasserstoff, der eines Tages Öl ersetzen könnte. Im

Hinblick auf die Nutzung gibt es aber einige Herausforderungen.

Es ist ein wenig verwirrend, in wie vielen „Farben“ Wasserstoff daherkommt: Es gibt unter anderem grünen, blauen, pinken, türkisen, grauen und weißen Wasserstoff. Das hat jedoch weniger mit der tatsächlichen Farbe zu tun – denn Wasserstoff ist ein farbloses Gas. Stattdessen beschreibt die Farbe die Art und Weise, wie Wasserstoff produziert wird: Durch Elektrolyse von Wasser mit erneuerbaren Energien (grün), Erdgas (grau) oder etwa Atomstrom (pink).

Vor allem grüner Wasserstoff gilt seit einiger Zeit als Hoffnungsträger für die Energiewende: Für die Herstellung des Wasserstoffs per Elektrolyse von Wasser kommt nur erneuerbarer Strom zum Einsatz, was grünen Wasserstoff wesentlich nachhaltiger macht als grauen Wasserstoff. Zudem lassen sich mit Wasserstoff in Zukunft möglicherweise energieintensive Flugzeuge, Schiffe und Stahlwerke betreiben. Nicht zuletzt lässt sich mithilfe von Wasserstoff erneuerbare Energie über einen längeren Zeitraum speichern. Der große Vorteil: Bei der Verbrennung von Wasserstoff entsteht kein Treibhausgas, sondern nur Wasserdampf. Der Nachteil: Für die Herstellung braucht es viel Energie, was Wasserstoff meist recht teuer macht.

Vorkommen in Frankreich

Seit kurzem sind Staaten und Forschende deshalb auch vermehrt auf der Suche nach weißem Wasserstoff. Dieser kommt natürlich in der Erdkruste vor – meist in mehreren Tausend Meter Tiefe. Erst im September sind Forschende in Ostfrankreich zufällig auf ein unterirdisches Wasserstoffvorkommen gestoßen. Laut Berechnungen der Forschenden könnte es sich dabei um das größte Vorkommen der Welt handeln. Geschätzte 46 Millionen Tonnen Wasserstoff sollen in bis zu 3.000 Meter Tiefe lagern. Zum Vergleich: Weltweit werden derzeit ungefähr 90 Millionen Tonnen Wasserstoff pro Jahr produziert.

Eigentlich wollten die Forscherinnen und Forscher nur bestimmen, wie hoch der Methangehalt im Boden in der Region Lothrin-

gen ist. Je tiefer die Forschenden jedoch bohrten, desto mehr Wasserstoff war mit dem Methan vermischt. In 3.000 Meter Tiefe könnte die Wasserstoffkonzentration laut Berechnungen bereits bei 90 Prozent liegen. Um dem genauer auf den Grund zu gehen, müssten laut Forschenden jedoch weitere Bohrungen durchgeführt werden.

Günstigerer Wasserstoff

Der Vorteil im Vergleich zu grünem Wasserstoff: Weißer Wasserstoff – auch als natürlicher Wasserstoff bezeichnet – muss nicht extra mit viel Energie produziert, sondern kann direkt aus der Erde gefördert werden, wodurch er günstiger sein kann. Grüner Wasserstoff kostet derzeit etwa rund fünf Euro pro Kilogramm, während ein Kilo weißer Wasserstoff weniger als einen Euro kostet. Zudem könnte Wasserstoff immer wieder neu im Untergrund entstehen – im Vergleich zu fossilen Brennstoffen, deren Entstehung Millionen von Jahren dauert. Einige Forschende betrachten weißen Wasserstoff daher als potenziell ziemlich saubere und kostengünstige Energie.

Zwar wurden bereits in den 1970er-Jahren Vorkommen von natürlichem Wasserstoff unter der Erde entdeckt. Allerdings ging man bisher nicht davon aus, dass es sich dabei um nennenswerte Mengen handeln könnte. Vor mehr als zehn Jahren machte ein Unternehmen in Mali die Entdeckung, dass aus einem Bohrloch, das Jahrzehnte zuvor für einen Brunnen gebohrt worden war, fast reiner natürlicher Wasserstoff austritt. Wenige Monate später nutzte das Dorf den Wasserstoff in einem Generator bereits für die Stromgewinnung.

Viele Unsicherheiten

Bis heute ist jedoch unklar, wie sich solche Wasserstoffvorkommen genau bilden und wie viele der Quellen sich in Zukunft technisch und wirtschaftlich nutzen lassen. Beispielsweise könnten sich viele der Vorkommen zu tief unter dem Meer befinden, um wirklich gefördert zu werden, sagen einige Geologinnen und Geologen. Zudem ist es nicht leicht, Wasserstoffvorkommen

überhaupt zu finden. Tritt Wasserstoff auf natürlichem Weg an die Oberfläche, ist er in der Atmosphäre nur noch schwer messbar. Auch auf dem Weg an die Oberfläche können Organismen oder Mineralien den Wasserstoff bereits aufnehmen. Es sind daher meist sehr tiefe Bohrungen nötig, um an die Wasserstoffquelle zu kommen.



Wasserstoff könnte in Zukunft vor allem in energieintensiven Branchen wie der Luftfahrt oder der Stahlindustrie genutzt werden; Foto: AP/Bernat Armangué.

Zudem gibt es einige Umweltrisiken, warnen Forschende: Durch Lecks könnte Wasserstoff in die Atmosphäre entweichen und dadurch die Konzentration von Molekülen verringern, die sonst am Abbau von Methan beteiligt sind. Wasserstoff könnte damit wieder indirekt zum Klimawandel beitragen. Auch die Umweltauswirkungen durch die Förderung sind noch wenig bekannt. Wasserstoff ist zudem leicht entzündlich und explosiver als Erdgas, was zu einigen Sicherheitsbedenken führt. Es

fehlen derzeit noch geeignete Pipelines und Verteilungssysteme für den Transport von Wasserstoff. Bis bestehende Gaspipelines dafür umgerüstet sind, könnte es noch einige Jahre dauern.

Einige Start-ups

Das Interesse von Staaten und Unternehmen an weißem Wasserstoff ist dennoch groß. Neben Frankreich haben bisher auch Spanien, Mali, die USA und Australien Vorkommen entdeckt. In Australien planen einige Unternehmen bereits Probebohrungen. In Spanien will ein Explorationsunternehmen bereits in diesem Jahr mit der Bohrung eines Wasserstoffvorkommens im Nordosten des Landes beginnen. Das Unternehmen vermutet dort ein Vorkommen von mehr als einer Million Tonnen. Bisher sind es jedoch vor allem Start-ups und keine großen Öl- und Gasunternehmen, die sich diesen Vorhaben widmen.

Selbst wenn nur ein kleiner Teil des Wasserstoffs auf der Welt gefördert wird, könnte das für Staaten und Unternehmen lukrativ sein, glauben Forschende – sofern neue Vorkommen schnell genug entdeckt werden. In vielen Gegenden, wie auch in dem Ort in Mali, könnte Wasserstoff dann auch für die regionale Energieversorgung genutzt werden. Ein Allheilmittel für die Energiekrise dürfte weißer Wasserstoff aber (vorerst) nicht sein. www.derstandard.de/story/3000000201278/wie-vielversprechend-ist-weisser-wasserstoff

Fusion aus Alge und Bakterium Forscher entdecken bislang unbekannte Lebensform

Eine Alge vollführt einen äußerst ungewöhnlichen Evolutionssprung: Sie fusioniert mit einem Cyanobakterium und macht es zu einer Art Mini-Organ. Dadurch

wird die Alge zum ersten höheren Lebewesen, das Luftstickstoff verwerten kann. Das könnte Auswirkungen auf Schulbücher, aber auch die Landwirtschaft haben.

Die Biobücher könnten umgeschrieben werden: Ein Forschungsteam präsentiert eine bislang unbekannte Lebensform, die reinen Stickstoff in lebenswichtige Verbindungen umwandelt. Nach bisherigem Wissen sind nur Bakterien und ähnliche Mikroorganismen (Archaeen) dazu fähig. Doch nun entdeckte das Team um Jonathan Zehr von der University of California eine Meeresalge, die auf besondere Weise mit einem Cyanobakterium fusioniert ist. Das Bakterium hat dabei so viele Gene verloren, dass es nun als Organell dient, eine Art Mini-Organ in den Algenzellen.

Das Fachblatt „Science“ hat die Studie über das Stickstoff-fixierende Organell zur Titelstory erhoben. Nach Meinung der Forschenden können ihre Erkenntnisse einmal zur Entwicklung von Pflanzen beitragen, die ihren eigenen Dünger herstellen sollen.

Das Forschungsteam nennt das Organell Nitroplast – in Anlehnung an Stickstoff (englisch Nitrogen) und an Chloroplasten, die grünen Zellbestandteile der Pflanzen, die Sauerstoff produzieren. Deren Vorläufer – auch ein Cyanobakterium – war ebenfalls in eine größere Zelle eingewandert, aus der später alle Pflanzen hervorgegangen sind.

Verbindung ist mehr als nur eine Symbiose

Rund 80 Prozent der Luft bestehen aus Stickstoff (N_2), doch Pflanzen und Tiere können ihn nicht verwerten. Einige Pflanzen beherbergen in ihren Wurzelknöllchen Bakterien, die Stickstoff aus der Luft in nutzbare Verbindungen umwandeln. Dazu zählen Bohnen und andere Hülsenfrüchtler, die den Boden dann mit natürlichem Stickstoffdünger versorgen.

Bislang nahmen Forschende an, dass das *Cyanobakterium Atelocyanobacterium thalassa* in der einzelligen Meeresalge *Braarudosphaera bigelowii* lebt. Es schien eine Symbiose zu sein: Das Cyanobakterium als Endosymbiont sorgt für die lebensnotwendigen Stickstoffverbindungen, die Alge für den Kohlenstoff. Doch nun haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler

genauer geschaut: Die Verbindung ist demnach mehr als nur eine Symbiose zwischen zwei Lebewesen.

Bereits im März schrieb ein Team um Zehr im Journal „Cell“, dass die Wachstumsraten der Alge und des Cyanobakteriums synchronisiert sind. Es bezeichnete das Bakterium als „organellenähnlich“. Die „Science“-Studie zeigt jetzt unter anderem, dass das Cyanobakterium eine Reihe von Proteinen aus seinen Wirtszellen aufnimmt, die es selbst nicht produzieren kann, weil es keine Gene mehr dafür hat.

Nitroplast entstand vor 100 Millionen Jahren

„Das ist eines der Kennzeichen dafür, dass sich etwas von einem Endosymbionten zu einem Organell entwickelt“, sagte Zehr. „Sie fangen an, DNA-Stücke wegzuzwerfen, und ihre Genome werden immer kleiner.“ Sie werden laut Zehr nach und nach abhängig davon, dass die Mutterzelle ihnen die entsprechenden Proteine liefert.

So fehlen dem Nitroplasten etwa Proteine, die zum Bau von bestimmten Aminosäuren oder Genbausteinen nötig sind. Die Proteine sendet die Algenzelle mit einer Art Adressaufkleber zum Nitroplasten. Zudem teilen sich Algenzelle und Nitroplast synchron. Jede neue Algenzelle erhält daher einen Nitroplasten. Das Cyanobakterium *Atelocyanobacterium thalassa* konnte noch nie einzeln im Labor kultiviert werden.

Es sei rar, dass Organellen aus solchen Endosymbionten entstehen, sagte Erstautor Tyler Coale. Der Postdoktorand an der University of California zählt zwei Beispiele auf. „Das erste Mal, glauben wir, geschah es, als sich alles komplexe Leben entwickelte“, sagte er mit Blick auf die Mitochondrien. Diese Kraftwerke der Zellen wandeln die Nahrung in Energieträger um. „Alles Kompliziertere als eine Bakterienzelle verdankt sein Dasein diesem Ereignis“, ergänzte Coale. „Vor etwa einer Milliarde Jahren geschah es erneut mit dem Chloroplasten, und das brachte uns die Pflanzen.“ Nach Angaben

der Universität könnte der Nitroplast vor etwa 100 Millionen Jahren entstanden sein.



Der schwarze Pfeil zeigt den Nitroplast in der Alge; Foto: Tyler Coale.

„Eine neue Perspektive“

Die Studie zeige, dass sich das Cyanobakterium von einem Symbionten zu einem Organell für die Stickstofffixierung – dem Nitroplasten – entwickelt habe, schreibt Ra-

mon Massana vom Institut de Ciències del Mar (CSIC) in Barcelona in einem „Science“-Kommentar. Damit sei eine Funktion, von der angenommen wurde, dass sie nur von Bakterien und Archaeen ausgeübt wird, auf höhere Lebewesen ausgeweitet worden. „Dieses System bietet eine neue Perspektive für die Stickstofffixierung und könnte Anhaltspunkte dafür liefern, wie ein solches Organell in Nutzpflanzen eingebaut werden könnte“, so Coale. Bislang wird Stickstoff aus der Luft im sogenannten Haber-Bosch-Verfahren zu Ammoniak umgewandelt, das eine Grundlage für Dünger ist. Das energieaufwendige Verfahren ermöglichte den Durchbruch für die industrielle Landwirtschaft, dabei entsteht aber viel Kohlendioxid.

www.n-tv.de/wissen/Forscher-entdecken-bislang-unbekannte-Lebensform-article24879560.html

Hier können naturkundliche Programme angefordert/abgerufen werden. Die Liste ist alphabetisch, ohne Wertung!

Astronomische Gesellschaft URANIA, Sternwarte Wiesbaden (0611/9201119);
info@urania-wiesbaden.de

BUND Wiesbaden, Michael Döring (0172/1041220);
michael.doering@bund-wiesbaden.de

BürgerStiftung Unser Land!, Klaus Werk (06120/7018; 0170/7743866);
info@buergerstiftung-rheingau-taunus.de

Forstamt Wiesbaden (0611/53280-0);
ForstamtWiesbadenChausseehaus@forst.hessen.de

Frankfurter Geographische Gesellschaft (069/79840168);
rita.peters@em.uni-frankfurt.de

Geographie für Alle (06131/3925145);
info@geographie-fuer-alle.de

Geopark Westerwald-Lahn-Taunus (0700/00055566);
info@geopark-wlt.de

Georgius Agricola Montanisten (0611/560593);
gav-mainz@t-online.de

Hess. Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (0611/69390);
post@hlnug.de

Hess. Ministerium für Umwelt, Klima etc. (0611/8150);
www.umwelt.hessen.de

Hess. Ministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung etc. (0611/8152020);
www.hmwvl.hessen.de

HGON, Hess. Gesellsch. für Ornithologie, Dr. Tobias Erik Reiners, Vors.;
tobias.reiners@hgon.de

Hochschul-und Landesbibliothek RheinMain (0611/94951820);
Information-hlb@hs-rm.de

Kulturamt Wiesbaden (0611/313640);
kultur@wiesbaden.de

Kulturlandschaftsverein „Feldflora Reservat“, I. Heck (06129/502536);
irina.heck@feldflora-taunus.de

NABU Mainz (0613/140390);
www.nabu-mainz.de

NABU Wiesbaden (0611/465452 oder 0611/712371);
www.nabu-wiesbaden.de

Naturpark Rhein-Taunus (06126/4379);
info@naturpark-rhein-taunus.de

Naturschutzhaus (0611/261656);
r.abt@naturschutzhaus-wiesbaden.de

Naturwissensch. Verein Darmstadt;
www.nwv-darmstadt.de; Michael Siebert, Carsonweg 52, 64289 Darmstadt

Nordhessische Gesellschaft für Naturkunde und Naturwissenschaften e. V.
Cornelia Schmitt Becker; Brüder-Grimm-Straße 149, 34134 Kassel.

Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde (0641/9938400);
melanie.hamann@vetmed.uni-giessen.de

Adressen anderer naturkundlicher Vereine / Behörden

POLLICHIA RheinlandPfalz (06321/921775);
ott@pollichia.de

Rheinische Naturforschende Gesellschaft e. V. (06131/122646);
www.rng-mainz.de; administrator@rng-mainz.de

Schottener Forum Wetterau (06044/96160 oder 91160);
www.schotten.de

Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft (069/75420);
info@senckenberg.de

Stadtarchiv Wiesbaden (0611/313219);
stadtarchiv@wiesbaden.de

Tier-und Pflanzenpark Fasanerie (0611/4090770);
fasanerie@wiesbaden.de

Umweltamt Wiesbaden (0611/313701);
umweltamt@wiesbaden.de

Verein für Nass. Altertumskunde und Geschichtsforschung (0611/881132);
vna@hhstaw.hessen.de

Verein Lahn-MarmorMuseum Villmar (06482/607720);
info@lahn-marmor-museum.de

Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde, Hanau (06181/5089650);
wetterauischegesellschaft@t-online.de

Zeitsprünge e. V., Breitscheid (0151/20604463);
Florian Schäfer, 1. Vors.; info@zeitsprünge.de

Außerhalb unserer Region:

Naturwissenschaftlicher Verein Aschaffenburg (06021/30446);
mail@nwv-ab.de

Naturforschende Gesellschaft Bamberg (0951/12269);
nfg@bnv-bamberg.de

Naturhistorische Gesellschaft Hannover (0511/9807871);
info@n-g-h.org

Naturhistorischer Verein der Rheinlande und Westfalens (0228/692377);
nhv@uni-bonn.de

Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe (0721/1752863);
trusch@smnk.de

Naturwissenschaftlicher Verein Regensburg (0941/5073444);
Gert.speierer@alice-dsl.net

Naturwissenschaftlicher Verein Würzburg (0931/83152);
verein@nwv-wuerzburg.de

Verein für Naturkunde in Osthessen (06655/3969);
vno-fulda@gmx.de

Stand Juni 2024