

Naturwissenschaftlicher
Verein für das Fürstentum
Lüneburg von 1851 e. V.

Jahrbuch

Band 50



Herausgeber: Andreas Fichtner, Werner Härdtle & Johannes Prüter
2026

Herausgeber:
Andreas Fichtner, Werner Härdtle & Johannes Prüter
Satz & Lektorat: Sabine Arendt, lektoratmitformat@posteo.de
Titelfoto: Johannes Prüter
Designvorlagen: borowiakzieheKG
Druck: Bartels Druck GmbH, Lüneburg



© 2026
Naturwissenschaftlicher Verein
für das Fürstentum Lüneburg von 1851 e. V.
Wandrahmstraße 10
21335 Lüneburg
<http://www.naturwissenschaftlicher-verein-lueneburg.de>

ISSN: 0340-4374

Inhalt

Vorwort	5
Marion Welsch	
Wer war Heinrich Steinvorth? – Biographisches zum Mitbegründer des Naturwissenschaftlichen Vereins in Lüneburg	9
Ulrich Gebhard	
Gutes Leben und gute Orte – Natur als Erfahrungsraum und Sinninstanz	21
Detlef Schumacher & Gerhard Stein	
Der „Riesenammonit“ vom Zeltberg im Museum Lüneburg	43
Gerhard Stein	
Lüneburg als Typlokalität miozäner Nordsee-Mollusken	55
Markus Quante	
Wolken – ihre Bedeutung für Wetter, Klima und Umwelt	73
Carsten Hobohm	
Jahrhundert-Dürre und Rekordernte 2025 in Norddeutschland?	101
Ute Thiergärtner & Florian Bibelriether	
Amphibienschutz in der Elbtalaue – Von der besonders geschützten Rotbauchunke zur Massenart Moorfrosch	123
Heike Brenken	
Heiden - Schnucken - Schäfer – vom Aussterben bedroht?	141

Elke Bergmann & Ingrid Lönngren	
Das Heide-Herbar der Käte Lampert – „Flora der Lüneburger Heide und ihrer Ränder“	155
Angelika Schwabe	
Ein Keimlingsherbarium der Pflanzensoziologen Reinhold Tüxen und Otti Wilmanns	195
Studienfahrten und Exkursionen 2024 und 2025	201
Vorträge und Kolloquien in den Wintersemestern 2023/24, 2024/25 und 2025/26	203

Vorwort

Wenn dieser 50. Band des Jahrbuchs erscheint, begeht der „Naturwissenschaftliche Verein für das Fürstentum Lüneburg“ sein 175-jähriges Jubiläum. Weitsichtige Menschen waren es, die sich am 30. März 1851 am Rande der Stadt Lüneburg trafen, um sich, wie es in den Gründungsstatuten heißt, „der Förderung und Verbreitung der Kenntnisse der Natur, ihrer Erzeugnisse und der Benutzung derselben, mit besonderer Berücksichtigung des Fürstentums Lüneburg“ zu widmen. Im zweiten Paragraphen heißt es dann: „Mittel dazu sind a) eine naturhistorische Sammlung, b) regelmäßige Zusammenkünfte zu mündlichen Vorträgen und Besprechungen, c) öffentliche Vorträge, d) schriftliche Abhandlungen.“

Ziele und Aufgaben des Vereins blieben über diese lange Zeit trotz zum Teil erheblicher Wandlungen der Rahmenbedingungen weitgehend stabil. Gleichwohl änderten sich die Schwerpunkte.

Waren es zunächst die neuen Entdeckungen und Entwicklungen in den Naturwissenschaften, die es zu vermitteln und zu besprechen galt, so wurde diese primäre Neugier mehr und mehr bezogen auf detaillierte Einblicke in die Naturkunde der Region und dabei schließlich auch immer deutlicher begleitet von der Sorge um den zunehmend nachlässigen Umgang mit unseren natürlichen Lebensgrundlagen und den Fortbestand des Lebens in Natur und Landschaft. Das kann in der Reihe unserer Jahreshefte und Jahrbücher gut nachvollzogen werden. Das prägt auch den vorliegenden 50. Band unserer Jahrbuchreihe.

Wir freuen uns, dass wir mit dem ersten Beitrag dieses Bandes Heinrich Steinvorth, einem der Gründungsväter unseres Naturwissenschaftlichen Vereins, näherkommen können. Marion Welsch, Autorin aus Klein Machnow, fand Zugang zu den umfangreichen Tagebuchaufzeichnungen ihres Urgroßvaters und konnte so das Lebensbild eines Mannes zeichnen, der die ersten Jahrzehnte unseres Vereins im 19. Jahrhundert maßgeblich geprägt hat.

Auch er wusste als Pädagoge bereits um die Bedeutung der Natur für die menschliche Entwicklung, die von Ulrich Gebhard im zweiten Beitrag dieses Bandes aus heutiger Perspektive und auf Grundlage eigener Forschungen zur Entwicklungspsychologie beleuchtet wird.

Mit den weiteren Arbeiten in diesem Band werden Themen in einer inhaltlichen Vielfalt angesprochen, wie sie in unseren Jahrbüchern Tradition hat: Sie reichen von den paläontologischen Besonderheiten Lüneburgs über Klima- und Wetterphänomene, deren Auswirkungen auf Ökosysteme unserer Region, Fragen des Artenschutzes und der Landschaftspflege bis hin zu musealen Sammlungstätigkeiten am Beispiel von Herbarien aus früherer Zeit.

Diese Themenvielfalt entspricht nach wie vor den in der Satzung verankerten, aber immer wieder auch neu zu deutenden und mit Leben zu füllenden Aufgaben des Naturwissenschaftlichen Vereins, nämlich Naturwissenschaft und regionale Naturkunde über zeitgemäße Bildungsmaßnahmen, Exkursionen, Führungen, regionale Forschungsarbeiten und Publikationen sowie über museale Dokumentation zu fördern und zu unterstützen.

So wollen wir auch das im Jahr 2026 anstehende Vereinsjubiläum zum 175-jährigen Bestehen dergestalt begehen, dass wir vom 6.-12. Juni eine Jubiläumswoche ausrichten, in der Mitglieder und Unterstützer des Naturwissenschaftlichen Vereins vielfältige Angebote aus diesem Spektrum unterbreiten.

Die Veranstaltungen, die in dieser Woche in und um Lüneburg angeboten werden, sind im folgenden Programm dokumentiert:

Die Herausgeber

JUBILÄUMS- WOCHE

6. bis 12. Juni 2026

175 Jahre



Naturwissenschaftlicher
Verein für das
Fürstentum Lüneburg
von 1851 e.V.

Zur Einführung

Vor 175 Jahren, am 30. März 1851, setzten sich 26 Menschen aus Lüneburg zusammen, um einen Verein ins Leben zu rufen, der sich, wie es in den ersten Statuten hieß, „der Förderung und Verbreitung der Kenntnisse der Natur, ihrer Erzeugnisse und der Benutzung derselben, mit besonderer Berücksichtigung des Fürstentums Lüneburg“ widmen wollte. Das Fürstentum ist Geschichte aber der Naturwissenschaftliche Verein in Lüneburg besteht, ist gewachsen, und im Wandel der Zeit seither seinen Zielen stets verbunden geblieben.

Aus diesem Anlass wollen wir eine Jubiläumswoche ausrichten, in der wir konzentriert Veranstaltungen zur Naturkunde unserer Region anbieten.

Wir laden Sie herzlich ein zur Teilnahme an der feierlichen Auftaktveranstaltung am 6. Juni sowie zu den Vorträgen, Führungen und Exkursionen an den folgenden Tagen!

Die frühabendlichen Exkursionen sind in der Regel auf ca. 2 h terminiert und für individuelle Anfahrt vorgesehen. Die Treffpunkte sind im Programm beschrieben.

Wenn Sie an der Auftaktveranstaltung am 6. Juni, dem Abschlussposium am 12. Juni oder an Exkursionen teilnehmen möchten, bitten wir um Zusage an unsere Geschäftsstelle bis zum 20. Mai!

Wenn Sie Mitfahrgelegenheiten zu den Treffpunkten der Exkursionen anbieten möchten oder wünschen, teilen Sie uns dies bitte bei Ihrer Anmeldung mit. Wir würden uns ggf. um Vermittlung bemühen.

Samstag, 6. Juni 2026

17:50 Uhr Auftaktveranstaltung

Marcus-Heinemann-Saal, Museum Lüneburg

Begrüßung Prof. Dr. Johannes Prüter

Grußworte Prof. Dr. Heike Düselder,
OB Claudia Kalisch, Hansestadt
Lüneburg
Landrat Jens Böther, Landkreis
Lüneburg

Kurzvortrag Wegmarken der Vereinsgeschichte
Dr. Christoph Hinkelmann,
Mathias Hinsch

Kurzvortrag Welche Rolle spielt ein Naturwissen-
schaftlicher Verein für die Natur-
wissenschaft und die Gesellschaft von
heute?
Prof. Dr. Werner Härdtle

Kurzvortrag Der Naturwissenschaftliche Verein in
Lüneburg - ein durchaus ernstes
Vergnügen
Dr. Wolfram Eckloff

Anschließend geselliges Beisammensein mit Snacks
und Getränken

Marcus Heinemann-Saal, Eingang Wandramstraße
Willy-Brandt-Straße 1, 21335 Lüneburg



Quelle: OpenStreetmap

Sonntag, 7. Juni 2026

8:00 Uhr

Was singt denn da? Vogelstimmenführung auf dem
Lüneburger Michaelisfriedhof

Treffpunkt: Haupteingang Michaelisfriedhof,
Lauensteinstraße

Frank Allmer

15:00 Uhr

Wo ist eigentlich der Rattenkönig geblieben?
Naturkundliche Objekte aus 175 Jahren Naturwissen-
schaftlicher Verein. Führung durch die Abteilung
Naturkunde des Museums Lüneburg.

Christina Broesike, Museum Lüneburg

16:30 Uhr

Bildervortrag/Multivision im Marcus-Heinemann-Saal:
Unser Naturerbe - Lüneburg von der Heide bis in die
Elbtalau. Die großräumigen Naturschätze der Region
Lüneburg ins Bild gesetzt.

Jürgen Borris, Holzminden

17:50 Uhr

Stadtökologischer Rundgang (ca. 1,5 Stunden). Bestand
und Erhalt des Stadtgrüns in Lüneburg im Hinblick auf
die Entwicklung des innerstädtischen Klimas. Maß-
nahmen des städtischen Klima-Anpassungsprojekts,
insbesondere die des Hitzeschutzes für Mensch, Flora
und Fauna.

Treffpunkt: Museumsfoyer

Volkmar Ziese

Montag, 8. Juni 2026, 17:50 Uhr

Wald bei Reppenstedt - Vom Leben der Roten Waldameisen

Dr. Wolfram Eckloff



©Wolfram Eckloff

Waldameisen sind in der Lebensgemeinschaft des
Waldes von dominanter Bedeutung. Ihr soziales
Verhalten und ihre Lebensweise bieten auch für Laien
spannende Beobachtungsmöglichkeiten.

Treffpunkt: Reppenstedt, Haltestelle der Linie 5013 in
der Gerhard-Hauptmann-Str./Heinrich-Heine-Straße

Montag, 8. Juni 2026, 17:50 Uhr

Verborgene, bunte und meistens sauer - die Böden unserer Heidelandschaft und ihre Lebensgemeinschaften

Prof. Dr. Werner Härdtle



©Johannes Prüter

Die Exkursion führt in die Kronsbergheide bei Ameling-
hausen. Sie bietet Einblick in die Vielfalt und An-
passungsfähigkeit der Pflanzenwelt auf den kargen
Heideböden und die aktuellen Bemühungen um den
Schutz der einst so weit verbreiteten Lebensgemein-
schaften unserer Region.

Treffpunkt: Parkplatz Kronsbergheide am Lopausee
Amelinghausen

Dienstag, 9. Juni 2026, 17:50 Uhr

Die Breetzer Sandgrube - Hotspot der Biodiversität

Jann Wübbenhorst, Sören Frischmuth



©Jann Wübbenhorst

Ein ehemaliges Sandabbaugebiet zwischen Breetze
und Nindorf mit besonderen Standortverhältnissen hat
sich zu einem äußerst artenreichen Lebensraum
entwickelt. Renaturierungs- und Pflegemaßnahmen
werden vorgestellt.

Treffpunkt: Abzweigung Rippenberg von Ellringer Straße;
Ortsausgang Breetze

Dienstag, 9. Juni 2026, 17:50 Uhr

Heil- und Färbepflanzen im Lüne- r Klostergarten

Dr. Rolf-Dieter Aye



©Hemmgang Wübbenhorst

Der Kräutergarten vereint in großer Vielfalt traditi-
onelle Heilpflanzen und die auch zur Herstellung der
Wandteppiche gebräuchlichen Färbepflanzen.
Auch die Bedeutung der Pflanzen als Arzneimittel,
früher wie heute, wird erläutert.

Treffpunkt: Eingang Kräutergarten des Klosters,
Bus 5007 bis zur Haltestelle "Lüneer Weg"

Mittwoch, 10. Juni 2026, 17:50 Uhr

Wald erleben und verstehen - Ein Streifzug durch die Vielfalt des Waldes

Prof. Dr. Andreas Fichtner



Der Naturwald Forellnbachtal umfasst eine naturnahe Bachau mit einem Mosaik unterschiedlicher Waldlebensräume. Ein abendlicher Spaziergang bietet Einblicke in Strukturen, Arten und Besonderheiten dieser Landschaft.

Treffpunkt: Waldweg „Am Silberberg 8“ in Grünhagen, direkt am Ende der letzten Häuser vor dem Wald (53.150918, 10.452514)

Mittwoch, 10. Juni 2026, 17:50 Uhr

Zur Vielfalt und Herkunft nordischer Geschiebe in der Region Lüneburg

Renate Böning-Müller



Auf einem wunderschön am Wald gelegenen 3.000m² Grundstück befinden sich ungefähr 100 größere und teilweise polierte Geschiebesteine. 9 davon waren auch auf der Landesgartenschau 2006 zu sehen. Auf dieser Garteneinkunnen werden Entstehung, Art und Herkunft der hier zusammengetragenen größtenteils Eiszeitrelikte erläutert.

Treffpunkt: An der Ratsforst 10, 21335 Lüneburg
Anfahrt per Fahrrad, Auto oder Bus Linie 5009

Donnerstag, 11. Juni 2026, 17:50 Uhr

Flora des Lüneburger Kalkbergs

Adrian Kreft



Dank seiner besonderen geologischen Formation bietet der Lüneburger Kalkberg vielen Pflanzenarten Lebensraum, die kaum anderswo im norddeutschen Tiefland vorkommen. Insbesondere an den süd-exponierten Hängen finden Arten mit trocken-warmen Standortansprüchen Lebensraum. Die Exkursion zeigt das breite Spektrum der Besonderheiten.

Treffpunkt: Lüneburg, Eingang Schlobckeweg

Donnerstag, 11. Juni 2026, 17:50 Uhr

Abendexkursion in das NSG Lüneburger Heide, Landschaftspflegehof Tütsberg und Vogelwelt der Heidellandschaft

Prof. Dr. Johannes Prüter, Dr. Heike Brenken, Dr. Andreas Koopmann, VNP



Auf der Exkursion erhalten wir zunächst Einblicke in die Schafhaltung und die seit Jahrzehnten praktizierte Form ökologischer Landwirtschaft im NSG Lüneburger Heide. Im Weiteren geht es um die Vogelwelt der Heide; bei gutem Wetter und für alle, die mögen, bis zum Erwachen der Nachtschwalben in der Dämmerung des späten Abends. Rucksackverpflegung empfohlen.

Treffpunkt: Parkplatz Hof Tütsberg, 29640 Schneverdingen/Heber

Freitag, 12. Juni 2026, 13:30 - 18:30 Uhr

Abschluss Symposium mit Kurzvorträgen zur Naturschutzarbeit öffentlicher/öffentlich geförderter Stellen in der Region Lüneburg
Marcus-Heinemann-Saal, Museum Lüneburg

13:30 Uhr

Begrüßung und Einführung
Prof. Dr. Johannes Prüter

13:45 Uhr (jeweils 15 min)

Aktuelle Einblicke in die Naturschutzarbeit

des Landkreises Lüneburg

- zum Wiesenvogelschutz
Elke Benecke
- zu Naturschutzmaßnahmen rund um das Turnier-gelände Luhmühlen
Jonas Pape
- zu Schutzmaßnahmen auf dem Artlenburger Werder
Sören Frischmuth

zu Aktivitäten der Naturschutzstiftung des Landkreises
Ole Dierssen

der Betriebsstelle Lüneburg des NLWKN
Leonie Braasch, Hannah Burmester

Pause

der Biosphärenreservatsverwaltung Nieder-sächsische Elbtalau
Jann Wübbenhorst

- Maßnahmen zum Amphibien-schutz in der Nieder-sächsischen Elbtalau
Ute Thiergärtner, Florian Bibelriether

Projekte zu wissenschaftlichen Grundlagen des Naturschutzes
Prof. Dr. Vicky Temperton, Institut für Ökologie der Leuphana Universität

Pause

Aktuelle Einblicke in die Naturschutzarbeit

des Bereichs Grünplanung der Hansestadt Lüneburg
Constanze Keuter

- des Stadtforstamts Lüneburg
Per-Ole Wittenberg

der Ökologischen Station Flusslandschaft Ilmenau, Luhe und Netze des BUND
Dr. Olaf Anderßen

des Niedersächsischen Forstamts Sellhorn

- Naturdienstleistungen in den Niedersächsischen Landesforsten - Entwicklung des Kompensations-flächenpools „Grasgehege“
Nils Mischke

ca. 18:30 Uhr

Zusammenfassung und Ende der Veranstaltung



erste Jahreshefte

50 Jahre NWV

100 Jahre NWV

150 Jahre NWV

Naturwissenschaftlicher Verein

für das Fürstentum Lüneburg von 1851 e.V.

Geschäftsstelle

Wandramstraße 10, 21335 Lüneburg
Telefon: 0 41 31 / 7 20 65 70
info@naturwissenschaftlicher-verein-lueneburg.de
www.naturwissenschaftlicher-verein-lueneburg.de

Geschäftszeiten:

Montag 10 - 12 Uhr, Mittwoch 14:30 - 16:30 Uhr

In 175 Jahren entstanden 50 Bände der Jahrbücher (früher Jahreshefte) des Naturwissenschaftlichen Vereins in Lüneburg. In wandelndem Erscheinungsbild dokumentieren sie seither die Entwicklung des Vereins und Ergebnisse regionaler naturkundlicher Forschungen in der Region.



2016

2018

2021

2024

2026



©Erhard Pollin

Wer war Heinrich Steinvorth?

Biographisches zum Mitbegründer des Naturwissenschaftlichen Vereins in Lüneburg

Marion Welsch

Zusammenfassung

Heinrich Steinvorth, Mitbegründer des Naturwissenschaftlichen Vereins in Lüneburg und langjähriger Vorsitzender im 19. Jahrhundert, hat umfangreiche Tagebuchnotizen hinterlassen, Sie bilden die Grundlage für diesen Beitrag, der sein Leben und sein Wirken als Naturkundler und Lehrer am Johanneum Lüneburg nachzeichnet.

Schlüsselwörter:

Gründungszeit Naturwissenschaftlicher Verein, Heinrich Steinvorth, Johanneum, Lüneburg



1 Einleitung

Heinrich Steinvorth gründete mit anderen den Naturwissenschaftlichen Verein für das Fürstentum Lüneburg, den es 2026 seit 175 Jahren ununterbrochen gibt. Steinvorth betrachtete den Verein über Jahrzehnte als sein Kind, das er hegte, pflegte und beim Heranwachsen begleitete. Er war jahrelang dessen Sekretär und Schriftführer, schrieb Aufsätze, hielt unzählige Vorträge und nahm an Exkursionen teil (vergl. auch Gleue 1905 S. 59 ff.). Zum fünfzigjährigen Jubiläum, 1901, Steinvorth war bereits über 80, berichtete er noch auf 75 Seiten über die Gründungsgeschichte und alle Veranstaltungen (Steinvorth 1901).

Aber wer war der Mensch hinter dem Lehrer und Naturwissenschaftler?

„Sonntags bin ich Theologe, die vier folgenden Tage Naturwissenschaftler, die letzten beiden Historiker; immer wäre ich gern ein guter Erzieher und ein ganzer Mensch“ (Steinvorth Tagebuch, Band 2, S. 258). Das schrieb er 1883, 66 Jahre alt, und hatte bereits 1880 festgestellt: „Von den Jugendträumen sei mir viel geraten, meist viel besser als sie geträumt waren“ (Steinvorth Tagebuch, Band 2, S. 217; im Folgenden nurmehr „Band u. S.“).

Einer seiner erfüllten Jugendträume war die Gründung des Naturwissenschaftlichen Vereins. Diese und andere Informationen im folgenden Text finden sich in zwei Bänden mit insgesamt 757 Seiten seiner Lebenserinnerungen. Sie sind nach Jahren geordnet und Heinrich Steinvorth kürzte seine vielen Tagebuchkladden, in die er seit seinem 16. Lebensjahr täglich alles Wichtige eintrug, auf Wunsch seiner zweiten Frau Marianne und seiner Tochter Bertha nach Pensionierung und Wegzug aus Lüneburg nach Hannover zwischen 1889 und 1894. Der erste Band enthält die Aufzeichnungen über sein Leben bis zum Tod seiner ersten Frau Henriette (Henni), geborene Ulex, 1867. Der zweite Band schließt daran an und endet mit dem Tod seiner zweiten Frau Marianne, geb. Mattheides, verw. Gerstenkorn. Im Vorwort erklärt er, er habe sich bemüht, sich tunlichst kurz zu fassen. „Ich habe es von früh an für eine Sünde an der Jugend gehalten, sie zu langweilen und hoffe, das auch

mit dem Nachfolgenden nicht zu tun“ (Band 1, S. 1). Er hat sich daran, nun ja, so gut es ihm möglich war, gehalten. Seine Söhne haben das Manuskript 1912 für die Familie in kleiner Auflage drucken lassen, da war er schon sieben Jahre tot. 1873 steht zu lesen, er habe „das Erwähnenswerte“ aus seinen Aufzeichnungen in drei Gruppen geordnet, erstens Familien- und Gedankenleben, zweitens Berufs- und Nebenarbeit und drittens Außendinge und Zufälliges und wolle es auch weiterhin so halten (Band 2, S. 126).

2 Kindheit und Ausbildung

Am 1. Juni 1817 geboren, verbrachte er Kindheit und Jugend in Beber bei Lauenau, wo sein Vater als Volksschullehrer und Kantor seines Amtes waltete. Heinrich war ein Spätling, wie er selbst es genannt hat (Band 1, S. 8). Er war der jüngste von acht Geschwistern. Nur er und seine Schwester Adolfine wurden alt, alle anderen Geschwister starben als Kinder oder junge Erwachsene. Unvorstellbar heute, starben sie an den Kinderkrankheiten und an der Tuberkulose.

Heinrich selbst hat viel Liebe und Zärtlichkeit bekommen, „obwohl auch die übliche Zucht an mir nicht gespart ist“ (Band 1, S. 8). Er spielte mit den Kindern des Dorfes, durchstreifte die Obstgärten und von den zahlreichen Obstsorten kannte er „Namen und Eigenschaften aufs genaueste“ (Band 1, S. 15 f.) ebenso

wie alle vorkommenden Vogelarten und ihr Verhalten. „Zwei Gärten außerhalb des Dorfes waren mit Gemüse bestellt, die mit 9 Morgen Land für den Bedarf der Wirtschaft zu sorgen hatten“ (Band 1, S. 19). Sich darum zu kümmern, war Aufgabe der Mutter, der Schwestern und des Dienstmädchens. Ein Volksschullehrer zu Anfang des 19. Jahrhunderts bekam von der Kirche mit Land und Vieh alle Voraussetzungen zur Selbstversorgung gestellt. Geld aber war knapp.

Heinrich besuchte die Volksschule des Ortes, in der sein Vater Lehrer war und in der zur damaligen Zeit nur Lesen, Schreiben, Rechnen und der Katechismus gelehrt wurde, „nebst Singen der Choräle erfolgte alles in bestimmter Ordnung, beschäftigte uns, ohne uns übrigens sehr anzuregen“ (Band 1, S. 17). Der kleine Heinrich war ein wissbegieriges Kind. Er wurde zum Hüten der Kühe eingesetzt, zu dem er Bücher mitnehmen durfte. Oft vergaß er lesend alles um sich herum – auch die Kühe, die sich durch das nächste Kohlfeld fraßen. Nachdem einer seiner älteren Brüder gestorben war, kamen dessen Bücher ins Haus, die er las. „Darunter Beckers Weltgeschichte 12 Bände, Schillers sämtliche Werke und eine >Kabinettsausgabe< der deutschen Klassiker... Sie bilden den Lichtpunkt meiner hungrigen Knabenzeit“ (Band 1, S. 31).

Zusätzlich zum Unterricht in der Dorfschule bekam er Privatunterricht in La-

tein und Französisch, außerdem Klavier, Choral- und Orgelspiel, denn er sollte wie sein Vater Lehrer werden, und genug musikalisches Können für die Gottesdienstbegleitung war dafür Voraussetzung. Der Vater starb bereits, bevor sich sein jüngster Sohn für das Präparanden-Seminar bewerben konnte. Er bekam den Platz im April 1834, da war er 16 Jahre alt, verließ sein Zuhause und wanderte die sechs Stunden nach Hannover. Dass er keine höhere Schulbildung an einer der damals üblichen Lateinschulen bekommen konnte, war für ihn zu jener Zeit noch keine Frage, hat ihm später aber viele Jahre das Gefühl gegeben, für seinen Ehrgeiz und die Anerkennung anderer nicht genug formale Bildung erhalten zu haben. Nach den drei Präparandenjahren in Hannover wurde er Hauslehrer bei Landrat Gruner in Gretesch bei Osnabrück, gewöhnlich der Beginn einer Lehrtätigkeit. Dort konnte er neben dem Unterricht für zwei sechsjährige Jungen den Bücherschrank der Familie nutzen und ein Herr von Hammerstein auf Gesmold unterrichtete ihn im Italienischen und schenkte ihm Petrarcas Gedichte, woraufhin er begann, Gedichte zu schreiben und sich auch in anderen literarischen Formen zu üben. Bei der Durchsicht seiner Tagebuch-Kladden Jahre später entschied er allerdings weise, dass es ihn nicht schmerze, das „alles jetzt der Vernichtung zu weihen“ (Band 1, S. 41).

3 Lüneburg

1837 verließ er seine Hauslehrerstelle und nach Vorbereitung und Prüfung bekam er einen Platz im Hauptseminar in Hannover, das drei Jahre dauerte. Nach einigen kleineren Zwischenstationen wurde er nach Lüneburg ans altehrwürdige Johanneum für die unteren Klassen empfohlen. Er war 24 Jahre alt. Neben den alten Sprachen der Lateinschule hatte Direktor Karl Haage seit den dreißiger Jahren die neuen Sprachen, Mathematik und Naturwissenschaften eingeführt und gründete schon 1834 sogenannte Realklassen (www.johanneum-lueneburg.de, Abruf am 18.11.2025).

Steinvorths Wahl zum Lehrer auf diese Stelle war nicht unumstritten, wie er im Tagebuch schreibt und war bis „zum letzten Augenblick zweifelhaft geblieben“ (Band 1, S. 136). Er fürchtete, in Lüneburg nicht wohlwollend empfangen zu werden. Direktor Haage beruhigte ihn: „Sie werden beneidet und da muss man einen starken Puff vertragen können“ (Band 1, S. 136). Er gab ihm den Schulplan und riet ihm, er möge bei den wichtigen Lüneburgern Besuche machen. Das tat er und zog dann am 30. März 1842, das Schuljahr begann nach Ostern, „in meine bei Kaufmann Giesecke gemietete schön gelegene und große Wohnung ein. Für 4 Taler monatliche Miete und 4 Taler jährliche Vergütung an das Mädchen hatte ich zugleich Bett, Handtuch und vollständige Auf-

wartung“ (Band 1, S. 137). Der Anfang war schwer. Er machte sich Sorgen über seinen Ruf im wohlhabenden und konservativen Bürgertum Lüneburgs, seine Anerkennung als Lehrer mit möglicherweise unvollkommener Ausbildung und über seine modernen Ansichten zu Religion (freisinnig statt dogmatisch) und Pädagogik (Schule soll den Kindern Freude machen!) und diskutierte das abends handschriftlich mit sich selbst. Er war nicht bereit, seine Einstellungen, die für die Ehrwürdigkeit der Schule sehr modern waren, einfach aufzugeben und sich anzupassen. Aber: „An Erquicklichem fehlte es neben diesen kleinen Kämpfen nicht“ (Band 1, S. 138 f.). Auch in Lüneburg am Wall sangen im Mai und Juni die Nachtigallen. Es gab einen ersten von vielen weiteren Ausflügen nach Böhmsholz und eine Einführung in die Käfersuche – eine neue Wissenschaft namens Entomologie – mit dem Kollegen Dr. Kohlrusch, Rektor der neuen Realschule am Johanneum, „die mir seit jenem Tage viel Arbeit gekostet und reiche Freude bereitet hat“ (Band 1, S. 138 f.). So wurde er langsam in das Leben eines Lehrers in Lüneburg einbezogen, nur die mit den meisten dieser Ereignisse verbundenen „Gelage“ haben ihm nicht gefallen, die „nicht selten ein Gepräge hatten, dass sie mein Ohr und Auge verletzten“ (Band 1, S. 141). Als man 1848 – kurz nach der gescheiterten Revolution – einen Club „Harmonie“ in

Lüneburg als Gegengewicht gegen Adel und die höhere Beamtenwelt gründete, in dem auch Steinvorth aufgenommen wurde, fand er, dass er ihn zu viel Zeit kostete.

Zum großen Brand in Hamburg zwischen 5. und 8. Mai 1842 fuhr er mit anderen zum Löschen. Vor den Sommerferien erhielt er sein erstes Vierteljahresgehalt, das ihm im Vergleich zu seinen Altersgenossen mit 140 ½ Talern als eine „unendliche Geldfülle“ (Band 1, S. 143) vorkam. Die Ferien nutzte er für eine Reise „mit Omnibus“ (Ein Omnibus war 1842 ein größerer, überdachter, meist vierrädriger Pferdewagen für den öffentlichen Personentransport, der auf öffentlichen Linien fuhr und jeden mitnehmen sollte.), „kümmerlich vollgepackte Einspänner, selten der Dampfer, vor allem die gesunden Beine... nach Medingen, Uelzen, Braunschweig, Harburg, Altenau, ... Zellerfeld, ... Buntenbock ... Osterode ... Northeim ... Göttingen und Grone“ (Band 1, S. 144). Immer war er zu Gast bei Freunden, Bekannten und Verwandten, zuletzt bei seiner Mutter und Schwester, die inzwischen in Grone lebten. Reisen und Wanderungen dieser Art ziehen sich durch sein ganzes Leben, mal mit der Familie, mal mit Gefährten, aber am liebsten ganz allein. Später reiste er auch viel mit der Eisenbahn, wenn es weiter weg gehen sollte. Damit war Hannover bereits nach etwas mehr als einer Stunde erreichbar. Nach den Sommer-

ferien dieses ersten Jahres am Johanneum wurde seine „Lage auf einmal sonnenhell“ (Band 1, S. 147). Der Direktor Haage äußerte sich lobend nach einer Probestunde, und ein Aufsatz für die Lehrerkonferenz über Steinvorths Ideen für den Unterricht in der Elementarklasse wurde wohlwollend aufgenommen. Zusätzlich durfte er im musikalischen Verein Baritonsoli, später auch Bassoli übernehmen und lernte „die ganze musikalische Bevölkerung Lüneburgs kennen, mit deren angeseheneren Gliedern ich mehrfach in Berührung gekommen bin“ (Band 1, S. 147).

Seine Zeit füllte sich mit der Arbeit für die Schule am Vor- und Nachmittag, nebenbei Extra-Privatstunden, Mittagessen im Gasthaus, etwas Billard, das er liebte, Vorbereitung für den nächsten Tag und immer noch Zeit zum Lesen und für die Musik.

4 Familiengründung

Es wurde Zeit, sich nach einer Ehefrau umzusehen. Die traf er im Frühjahr 1843 in Henriette Ulex, genannt Henni, bei Oltrogges, Eltern einer seiner Schüler. Sie war die Tochter eines Unternehmers aus Neustadt an der Oste, der bereits 1840 gestorben war (Ulex 1913, S. 14). Sie war 18 Jahre alt und half bei Familie Oltrogge im Haushalt und mit den Kindern und war „wenn andere ihres Alters in Gesellschaft und zu Tanze gehen, still im Hause tätig“ (Band 1, S. 149). In die-

ser Zeit besuchte Steinvorth Oltrogges immer häufiger und verliebte sich in das junge Mädchen. Nach einigen inneren Ängsten und übergroßer Schüchternheit über mehrere Monate, im Tagebuch ausführlich beschrieben, überwand er sich endlich und machte ihr einen schriftlichen Antrag und „nach einer schlaflosen Nacht für beide Teile empfang ich folgenden Tages eine der ersten Anfrage entsprechende Zusage“ (Band 1, S. 149). Hennis Familie war gar nicht glücklich über ihre Wahl, diesen Bildungsaufsteiger ohne Geld und Gut zu heiraten. Niemand von der großen Familie erschien zur Hochzeit. Steinvorths Mutter konnte nicht mehr reisen und blieb mit der Schwester Adolfine in Grone. So vertrat nur Frau Oltrogge die beiden Familien bei der Trauung in der Nikolaikirche am 28. September 1844. Danach gab es mit den Brautjungfern bei Oltrogges „Bouillon und etwas Wein“ (Band 1, S. 159), dann reiste das Ehepaar zur Mutter des Bräutigams ab.

Es wurde eine glückliche Ehe. Henni brachte ihm 10 Kinder zur Welt, 8 Jungen und 2 Mädchen, wovon nur der Jüngste als Baby starb. Sie unterstützte Heinrich Steinvorth in allen seinen Aktivitäten, führte einen riesengroßen Haushalt mit dieser stetig wachsenden Kinderschar und zudem im Haus lebenden 6-8 Zöglingen, die dabei halfen, den Haushalt zu finanzieren. Sie kamen von außerhalb und waren bei Steinvorths in



Abb. 2: Das Hochzeitsbild von Henni Steinvorth, geb. Ulex, Steinvorths 1. Frau, der Mutter seiner Kinder, mit Heinrich Steinvorth

Pension, um das berühmte Johanneum zu besuchen. Gleichzeitig war Henni, so wie später seine zweite Frau, ihrem Ehemann eine Gesprächspartnerin auf Augenhöhe. Er las ihr abends vor, während sie Socken stopfte, besprach mit ihr die Fragen der Religion und philosophische Themen, die ihn sein Leben lang umtrieben. Von ihrem Erbe kaufte er 1848 an der Ecke Wandfärberstraße von der Klosterkammer ein Haus mit einem schönen

Garten, um dessen Gartenplanung sich Heinrich Steinvorth selbst kümmerte. Adolf Ey, ein Kollege von ihm, der 1871 Elisabeth Gerstenkorn, die Tochter der zweiten Frau Heinrich Steinvorths heiraten sollte, beschreibt 1914 in seinen Lebenserinnerungen einen ersten Besuch in Haus und Garten: „Ein geräumiges, ansehnliches Haus. Im ersten Stock war eine große Stube, ein Saal... Hinter dem Hause war rings eingeschlossen von vorweltlichen Giebeln ein kleiner Garten. Was hatte der Mann, der einer der besten Botaniker des Landes war, aus diesem Stückchen Erde gemacht! Die greulichen Fachbauwände waren bis zum First hinauf mit üppigem Weinlaub überkleidet. Da stand ein prachtvoller Apfelbaum, da waren leuchtende Blumen und frischer grüner Rasen, da waren Bänke, um den Sommer im Schatten zu genießen“ (Ey 1914, S. 140). Ein zweiter Garten, wie in den alten Städten üblich, war draußen vor der Stadtmauer. „Der Familiengarten lag vor dem Tore; jetzt geht die Eisenbahn darüber hin. Bäume und Gras und Blumen und ein kleines Haus stand darin. Zweimal in der Woche versammelte sich dort jung und alt. Man trank dort Tee. Die Jugend spielte. Die Frauen strickten und stickten. Die Herren saßen beim L'hombre“ (Ey 1914, S. 150), einem damals beliebten Spiel. Weiter schreibt Adolf Ey (1914), der die Tagebücher kannte: „Steinvorth hatte sich den Tag bis auf die Minu-

te eingeteilt. Die Schule, die Zöglinge, die Familie, die Vereine, besonders der naturwissenschaftliche, dessen Sekretär er war, die Stadt, die Kirche, die Armen und Kranken – wer kann es aufzählen! – alle wollten und bekamen von ihm einen Teil seiner Zeit und Arbeit. Eine solche Ausnutzung der Minuten konnte nur ein Mann durchführen, der sich, wie seine Tagebücher ausweisen, stets Rechenschaft gab über das, was er tat und tun wollte. Da musste natürlich Ordnung herrschen, da musste jeder irgendwie seinem Beispiel nacheifern. Alle Hast aber war ausgeschlossen. Es sah doch aus, als ob noch Zeit für anderes übrigblieb“ (Ey 1914, S. 149).

Neben Steinvorths Ernsthaftigkeit als Lehrer und Naturforscher zieht sich auch seine spontane Bereitschaft zu helfen, wo es nötig war, durch sein ganzes Leben. Wann immer er Notleidenden helfen konnte, half er – mit Geld, seinem Wissen oder anderer Unterstützung. Jahre später finanzierte er zum Beispiel zusammen mit seinen Söhnen einem begabten jungen Mann das komplette Studium. Er sollte das Geld nicht zurückzahlen, so war die Verabredung, sondern später selbst einem Studenten finanziell unter die Arme greifen, der es nötig hätte. Unvorstellbar ist, wann Steinvorth auch noch die Zeit fand, sein Tagebuch regelmäßig an allen Abenden mit seinen Eintragungen zu füllen. Aber ohne das konnte er nicht leben. Darin sortierte

und ordnete er seine Gedanken, „hielt Einkehr und Zwiesprache“ (Band 1, S. 172). Er notierte, wen er besucht hatte und wer ihn besuchte. Er sorgte sich ums Geld und über die ungezogenen Zöglinge, die ihm finanzielle Sicherheit brachten, aber auch viel Ärger. Er notierte die Aussprüche seiner Kinder, schrieb über sein unerhörtes Glück mit seinen beiden Ehefrauen, zählte die Bücher auf, die er gelesen hatte, und was er davon hielt, notierte Zitate daraus, beschrieb Politik, Gespräche, Wanderungen, Ausflüge, Reisen und Versammlungen, Hochzeiten und Todesfälle und was ihn freute, betrübte oder ärgerte. Dabei konnte er durchaus selbstkritisch sein.

Die ersten Jahre waren finanziell schwierig, weil es kein festes Gehalt gab. Das änderte sich 1847. Endlich wurde er mit 600 Talern jährlich fest angestellt und vor allem mit den anderen Gymnasiallehrern „gleichverpflichtet und gleichberechtigt, zugleich mit der Aussicht, nicht bloß in der Elementarklasse verwandt zu werden“ (Band 1, S. 176). Unglücklicherweise starb Steinvorths erste Frau Henni schon drei Jahre nach dem Tod ihres jüngsten Sohnes Heinrich am 13. Januar 1867. Ihre Kinder waren zwischen 21 und 5 Jahren alt.

5 Der Naturwissenschaftliche Verein für das Fürstentum Lüneburg

1847 wurde ein „regelmäßiger *naturwissenschaftlicher Abend eingeführt*“ (Band 1, S. 169, Hervorhebung im Original), der zuhause bei Steinvorths stattfand. „Dann betrieb ich die Gründung eines *naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstentum Lüneburg*, der auch... zustande kam. Von diesem hoffte ich nicht nur Belehrung und Austausch der Gedanken, sondern auch eine gewisse einheitliche Sammlung meiner leicht auseinanderfahrenden Neigungen“ (Band 1, S. 202). Dr. Kohlrausch und er starteten einen Aufruf zur Bildung des neuen Vereins und bekamen 31 Unterschriften. „In Folge davon am 30. März 1851 traten auf Westädts Garten 26 Herren zu einer Beschlussfassung zusammen, denen sich gleichzeitig noch 15 andere durch schriftliche Zustimmung angeschlossen hatten“ (Steinvorth 1901, S. 8). Im Protokoll sind alle Herren aufgeführt, unter ihnen Elementarlehrer Steinvorth. Ziel war es, ein Museum zu gründen, Zusammenkünfte und Besprechungen zu veranstalten und Vorträge zu halten. Es wurde ein Ausschuss gegründet, dem neben Steinvorth vier andere Herren angehörten, die sich um ein Grundgesetz (eine Satzung) kümmern sollten. Diese wurde am 13. April genehmigt und ein Vorstand gewählt, für den Steinvorth die meisten Stimmen bekam. Der Verein nahm eine äußerst fruchtbare Tätigkeit auf, die bis heute anhält.

6 Heinrich Steinvorths weiteres Leben

Die Jahre in Lüneburg waren von intensivem Schaffen geprägt. Er hielt Vorträge in den Lehrervereinen in Lüneburg und Hannover und im Naturwissenschaftlichen Verein in Lüneburg sowie im Turnverein. Später kamen weitere regionale und überregionale Vereinigungen dazu, in denen er sich engagierte. Er konnte zunehmend auch in den höheren Klassen unterrichten und wurde zum Oberlehrer befördert. Die Realschule bekam die Zulassung für das Abitur, damals Maturum genannt, für das er die Aufgaben im Fach Chemie stellen durfte.

Nach dem Tod seiner Henni führte ihm ihre Schwester Alli Ulex eine Zeitlang den Haushalt. Aber bald kamen sich Marianne Gerstenkorn, geborene Mattheides, eine Freundin der Familie und Witwe des Kaufmanns Johannes Gerstenkorn, mit dem er schon im musikalischen Verein zusammen gesungen hatte, und er sich näher und er heiratete sie am 19. Juli 1868.

Sie brachte mit Hans und Elisabeth zwei halb erwachsene Kinder mit in die Ehe, sodass jetzt neben den 6–8 Zöglingen 11 eigene Kinder und Jugendliche bei Tisch saßen. Als Adolf Ey dazukam, der Elisabeth mitten im Krieg 1870 heiratete, wurde er von Steinvorth als 12. Kind betrachtet. „Steinvorth“... schreibt Ey später über seinen Schwiegervater, „ein wahrer Gottsucher, ein frommer Mann,



Abb. 3: Marianne Steinvorth, geb. Mattheides, verw. Gerstenkorn, Steinvorths 2. Frau

wie ich ihm sonst nie im Leben begegnet bin, war vollständig frei von allen Dogmen. Sein ehrfurchtsvolles, nur durch seinen klaren Verstand und sein tiefes Gemüt gebundenes Aufschauen zu dem Ewigen, hob die Frau in dieselbe Luft, in der er lebte, und Elisabeth ahnte wie die Mutter, daß Religion etwas anderes ist als landeskirchliches Christentum“ (Ey 1914, S. 141). Steinvorth haderte, obwohl er Mitglied im Kirchenvorstand war, sein Leben lang mit den Dogmen

seiner evangelischen Kirche, die die Forschungsergebnisse der Naturwissenschaften nicht anerkennen wollte. Spätestens, seit Darwin 1859 seine „Entstehung der Arten“ veröffentlicht hatte, war ein regelrechter neuer Glaubenskrieg über die Wahrheiten der Bibel ausgebrochen. So findet sich 1880 in Steinvorths Lebenserinnerungen: „Auf dem kirchlichen Gebiete dauerten die Kämpfe fort. Ein holsteinischer Pastor Kühl hatte die Verwegenheit, offen zu bestreiten: Die Persönlichkeit des Teufels, die Gottheit Christi, die leibliche Auferstehung, die Inspiration der Bibel, die biblischen Wunder, die Dreieinigkeit Gottes, die kirchliche Lehre von der Erbsünde, die Versöhnung durch den Tod Christi, kurz, so ziemlich alles, was unsre Kirche als >Tatsachen und Heilswahrheiten< betrachtet, und was bei rechtem Nachdenken sehr viele (die meisten?) nicht glauben“ (Band 2, S. 216). Seine Marianne war bei diesem Thema mit ihrem Mann ganz und gar nicht einig.

Seit der Hochzeit wohnten sie in Mariannes Haus in der Straße An der Münze. Sie sorgte für Frohsinn, kleine Feste und Wärme in der Familie, wenn ihr Mann mal wieder zu ernsthaft wurde. Mit den Jahren verließen die Kinder eins nach dem anderen das Haus. Vier seiner Söhne wurden Kaufleute und wanderten nach Costa Rica aus. Einer davon, Otto der Jüngste heiratete 1895 Gretchen Ey, die Tochter von Adolf und Elisabeth Ey.

Otto und Gretchen Steinvorth sollten mit ihren vier noch kleinen Kindern in den ersten Jahren des 20. Jahrhunderts nach Hannover zurückkehren. Ein anderer Sohn wurde Lehrer und Schuldirektor in Jever und einer Baumeister, Architekt. Die von Steinvorth sogenannten „amerikanischen“ Söhne schickten Kisten mit Schmetterlingen, Blumen, Kaffee und Kakaobohnen aus Lateinamerika, außerdem Jicaras, (getrocknete *Crescentia cujete*), die von Indigenen Costa-Ricas bis heute getrocknet, geschnitzt und verkauft werden und von denen Steinvorth einige in die naturwissenschaftliche Sammlung gegeben hat. Die Tochter Anna heiratete, nur Bertha blieb bei den Eltern und kümmerte sich in der ganzen Familie, wann immer und wo immer es nötig war. Als Marianne Steinvorths Gesundheit nachließ, übernahm sie mehr und mehr den Haushalt. Enkelkinder kamen und zu Weihnachten und in den Sommerferien wurde es wieder äußerst lebhaft im Haus, nicht immer nur zur Freude des Hausherrn.

1887 veröffentlichte Steinvorth eine erste Auflage vom „Tagebuch für die Reise durch's Jahr“, ein Herzensprojekt. In einem ewigen Kalender stehen jeweils Sprüche und Zitate auf der linken Buchseite und auf der rechten ist Platz für Geburts- und Gedenktage.

Zum Ende seiner Lehrerzeit 1887 erhielt er von Oberbürgermeister Lauenstein den Roten Adlerorden 4. Klasse.

Er betrachtete ihn und beschloss, ihn nie zu tragen (Band 2, S. 317). 1888 zogen Steinvorths auf dringenden Wunsch von Marianne nach Hannover, wo ihre Tochter Elisabeth und Adolf Ey inzwischen mit ihren beiden Kindern Hans und Gretchen lebten. Die Trennung von Lüneburg wurde ihm schwer. Kurz vor dem Umzug erschien noch die Kaiserin anlässlich der großen Elbüberschwemmung in Lüneburg und Marianne und er begrüßten sie und haben „einen Gruß wieder empfangen“ (Band 2, S. 343). Er verweigerte große Abschiedsveranstaltungen, verabschiedete sich aber von seinen einzelnen Ehrenämtern. Im Naturwissenschaftlichen Verein und im Lehrerverein wurde er zum Ehrenmitglied ernannt. Er übergab die naturwissenschaftlichen Sammlungen, war ein letztes Mal im Kirchenvorstand und rechnete die Konfirmandensparkasse ab. Der Arbeiterverein hielt ihm ein Ständchen und er traf seine ehemaligen Kollegen vom Johanneum, die ihn „noch zu einem Weintrunke bei Kröger einluden, den ich nicht ablehnen konnte“ (Band 2, S. 346 f.).

In Hannover war Heinrich Steinvorth so umtriebig wie in Lüneburg, erforschte die Eilenriede, den großen Stadtwald, engagierte sich in den verschiedensten Vereinigungen und fuhr zu naturwissenschaftlichen Versammlungen. Außerdem ordnete und kürzte er seine Tagebücher. Durch seine sorgfältigen Aufzeichnun-

gen konnte er bis 1901 auch die ersten 50 Jahre des Naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstentum Lüneburg ausführlich dokumentieren und veröffentlichen, nicht ohne aus Aufsätzen zur Vorgeschichte der Naturwissenschaften – insbesondere in Norddeutschland seit dem 16. Jahrhundert – ausführlich zu zitieren (Steinvorth 1901, S. 2 ff.). Hannover hat Heinrich Steinvorth zum Dank mit der Benennung einer Straße „Steinvorthhof“ geehrt. Für die Autorin dieses Textes ist zuletzt noch bemerkenswert und höchst erleichternd, dass Heinrich Steinvorth den in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts auflodernden Antisemitismus zutiefst ablehnte, wie er an verschiedenen Stellen schrieb (z. B. Band 2, S. 270). Das Tagebuch endet 1891, nachdem er zuletzt vom Sterben seiner Marianne berichtet hat. Er selbst lebte noch bis 24. November 1905 in Hannover, wo er mit seiner Tochter Bertha zusammenwohnte.

Literatur

- Ey, A. (1914): Bekenntnisse eines alten Schulmeisters. A. Hofmann & Comp., Berlin.
- Gleue, A. (1905): Zum Gedächtnis des am 24. November 1905 verstorbenen Mitgliedes und Ehrenmitgliedes des Vereins des Oberlehrers a. D. zu Hannover Heinrich Steinvorth und des im September 1905 verstorbenen Mitgliedes Dr. med. G. Keferstein. Jahresheft des Naturwissenschaftlichen Vereins 17: 57–61.
- Steinvorth, H. (1887): Tagebuch für die Reise durchs Jahr. Verlag Karl Meyer, Hannover.
- Steinvorth, H. (1901): Geschichte des naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstentum Lüneburg 1851–1901. Es befindet sich im Anhang von Band 15 der Jahreshefte des Naturwissenschaftlichen Vereins von 1899 (!) in der Bibliothek des Museums in Lüneburg.
- Steinvorth, H.: Tagebuch, Band 1 und 2; unter dem Titel „Auch eine Selbstschau. Lebenserinnerungen“ 1912 als Manuskript gedruckt.
- Ulex, H. (1913): Zur Geschichte der Familie Ulex. Druck von Georg Höfinger, Hamburg.

Anschrift der Verfasserin:

Marion Welsch
Käthe-Kollwitz-Str. 41
14532 Kleinmachnow
mwelsch22@gmail.com

Gutes Leben und gute Orte

Natur als Erfahrungsraum und Sinninstanz ⁽¹⁾

Ulrich Gebhard

Zusammenfassung

Der Mensch ist als Naturwesen ökologisch und evolutionär in die Natur eingebunden und „braucht“ sie insofern in einem sehr grundlegenden Sinne. Vor dem Hintergrund dieses prinzipiellen ökologischen Zusammenhangs wird in diesem Aufsatz der Gedanke entfaltet, dass der Mensch „Natur“ auch noch in weiteren Hinsichten „braucht“: als Erfahrungsraum und als Sinninstanz.

Bei unseren Naturbeziehungen geht es nicht nur um das Überleben, sondern auch um das sinnerfüllte Leben, deshalb ist auch die symbolische und ästhetische Valenz von Naturerfahrungen wichtig. Die „Natur“ stellt gleichsam einen Symbolvorrat dar, der uns für Selbst- und Weltdeutungen zur Verfügung steht. Naturerfahrungen haben darüber hinaus und auch damit im Zusammenhang einen positiven Einfluss auf Gesundheit und Wohlbefinden, ebenso auf das Umweltbewusstsein. Gutes Leben braucht gute Orte.

Der psychische Wert von „Natur“ besteht u. a. in ihrem ambivalenten Doppelcharakter: „Natur“ vermittelt die Erfahrung von Kontinuität und damit Vertrautheit und zugleich ist sie immer wieder neu. Naturerfahrungen entsprechen so einem grundlegenden Wunsch nach Vertrautheit und zugleich einem ebenso grundlegenden Neugierverhalten.

Schlüsselwörter:

Freizügigkeit, Gesundheit, Gutes Leben und gute Orte, Natur als Symbol, Psychische Entwicklung und Natur, Umweltbewusstsein

1 Natur als Kultur

Natur hat für den Menschen eine Bedeutung, die kulturell erzeugt wird. Die Bedeutungen, die Natur hat, sind insofern weniger Eigenschaften der Natur, sondern Interpretationen des Menschen (Hunziker 2010). Sowohl das menschliche Verhältnis zur Natur als auch der

Naturbegriff unterliegen kulturellen Einflüssen. Es handelt sich nämlich immer um von Menschen angeeignete und bereits reflektierte Natur, die ohne die Beziehung zu ihr gar nicht zu denken ist. Insofern ist die Frage nach der subjektiven Bedeutung von Natur bzw. Naturerfahrung letztlich eine kulturwis-

senschaftliche beziehungsweise eine kulturpsychologische Fragestellung (Sichler 1992).

Durch den Leib, durch die „Natur, die wir selber sind“ (Böhme 1992) hat der Mensch Anteil am Natürlichen und vor diesem Hintergrund hängen die Naturbeziehung und die Selbstbeziehung des Menschen zusammen. Wir können nicht objektivierend definieren, was die Natur an sich ist. Wir können aber darüber nachdenken, was sie für uns ist, wir können darüber nachdenken, was die Natur uns bedeutet. Bei Naturerfahrungen geht es nicht um ein gleichsam naturwüchsiges Geschehen, sondern stets um einen kulturell vermittelten Aneignungsprozess von Natur (Kirchhoff 2018). Naturbeziehung und Naturwahrnehmung setzt Naturinterpretation voraus.

Es geht darum, wie sich äußere Natur in der inneren Natur des Menschen repräsentiert und was das für Folgen hat. Das entspricht in etwa der Vorstellung Alexander von Humboldts, der bei der Naturforschung „nicht bei den äußeren Erscheinungen allein verweilen“, sondern die Natur auch so erforschen wollte, „wie sie sich im Inneren der Menschen abspiegelt“. Und wie sich Natur im Innern abspiegelt, ist angesichts – negativ formuliert – der ökologischen Krise, dem Klimawandel oder – positiv formuliert – der Bedeutung von Naturerfahrungen für Wohlbefinden, Gesundheit und

Sinnkonstituierung auch ein zentrales politisches und kulturelles Thema.

Naturerfahrungen sind also immer auch Kulturerfahrungen. Dabei ist die Unterscheidung von Objektivierung und Subjektivierung der Umwelt von Bedeutung (Boesch 1980, Gebhard 2020b). Die Natur hat für den Menschen zwar eine „objektive“ Bedeutung, wird zugleich aber auch auf subjektive Weise mit symbolischen Bedeutungen aufgeladen. „Die Umwelt ist Kultur nicht einfach in dem Sinne, daß sie zu einem größeren Teil durch den Menschen erst gestaltet wurde, sondern auch in dem tieferen Sinne, daß sie, auch als Natur, immer zugleich auch Struktur und Symbol ist, eingebettet in Bedeutungssysteme komplexer Art, Träger von Valenzen und damit Versprechungen, Bestätigungen oder Begrenzungen und Bedrohungen des Handelns“ (Boesch 1980, S. 100).

In diesem kulturwissenschaftlichen Zusammenhang ist „Natur“ vor allem in ihrer symbolischen Valenz von Bedeutung. „Natur“ wird beispielsweise zum Symbol für paradiesische, auch utopische Zustände, kennzeichnet eine Sehnsucht nach Unentfremdetheit, nach Ganzheit und Glück.

Eine solche Sehnsucht nach „Natur-schönheit“ und eine damit zusammenhängende symbolische Aufladung und auch ästhetische Stilisierung wurde historisch allerdings erst möglich, nachdem eine reale Entfremdung und/oder auch

Emanzipation von der Natur durch die Entwicklung von Naturwissenschaft und Technik eingetreten ist. Die gesuchte Nähe zur Natur setzt die Distanz zu ihr voraus, die erst durch Technik und Naturwissenschaft gewährleistet ist. Der Prozess des Wandels von einer negativen zu einer positiven Sicht der (wilden) Natur betrachten Groh und Groh (1989, S. 54) geradezu als „eine der Bedingungen der Möglichkeit von Naturerfahrung“. Die in Poesie und Landschaftsmalerei gleichermaßen stilisierte Sehnsucht nach Arkadien war jedenfalls nicht zufällig eine Begleiterscheinung der Aufklärung. „Das vorgeblich geschichtslose Naturschöne hat seinen geschichtlichen Kern“ (Adorno 1970, S. 102). In der Symbolik von schöner Natur verdichtet sich zum einen eine Kritik an politischen Zuständen, zum anderen eine regressive Tendenz hin zu einer harmonisch phantasierten Vergangenheit, aber auch ein utopischer Entwurf für eine bessere Zukunft, wobei die auch bedrohlichen Aspekte der Natur eher ausgeblendet sind. Indem die Erfahrung von äußerer Natur zugleich auch eine Erfahrung von innerer Natur ist, wird die symbolisch-ästhetische Valenz von Naturerfahrungen zentral. Dadurch kann Natur-Erfahrung in gewisser Weise eine Art von sinnkonstituierender Selbst-Erfahrung werden. Das gilt auch dann, wenn der reflexive Geist den projektiven Charakter der symbolisch gedeuteten Natur erkennt.

Zu betonen ist weiterhin, dass die symbolische Aufladung von Natur nicht nur ein bewusst zielgerichteter Prozess ist, sondern dass sich die Phantasien und Bedeutungszuschreibungen über Natur auch aus unbewussten Quellen speisen werden. Dass Sinnerzeugung qua Natur möglich ist, zeigen nicht nur die historischen Naturkonzeptionen des 18. und 19. Jahrhunderts, sondern auch die je individuellen Symbolisierungen und sinnhaften Konstrukte, die Gegenstand dieses Aufsatzes sind.

2 Gutes Leben braucht gute Orte

Das „gute Leben“ hat Konjunktur und wird in der Philosophie ebenso wie im öffentlichen Diskurs thematisiert. Die Frage nach dem guten Leben ist durchaus radikal gemeint und ist weit entfernt, sich mit hedonistischen Oberflächlichkeiten zufriedenzugeben. Auch unsere Naturverhältnisse haben etwas mit dem guten Leben zu tun. Es ist für uns nicht gleichgültig, in welchem Verhältnis wir zu unserer Umgebung stehen. Landschaft und Natur, Orte, in denen wir uns aufhalten, sind wesentliche Rahmenbedingungen für ein gelingendes menschliches Leben. In diesem Zusammenhang gibt es zudem eine gesellschaftliche Debatte über den Zusammenhang von menschlichen Naturverhältnissen und dem guten Leben, die auch politische und ethische Aspekte (Nachhaltigkeit, Klima, Umweltkrise) in den Blick nimmt. Es gibt nicht nur

gute Werte, Beziehungen, Lebensstile, Konsumhaltungen und vieles mehr – es gibt gewissermaßen auch „gute Orte“, in denen wir in einer Art von Resonanz gleichsam „aufblühen“, eben gut leben können (Gebhard/Kistemann 2016).

Das gute Leben ist also auch eine Funktion der Qualität der Natur, der Umwelt, in der wir leben. In den seit 2009 zweijährig durchgeführten Naturbewusstseinsstudien zeigte das Bundesamt für Naturschutz, dass für die meisten Deutschen (über 90 %) „die Natur zu einem guten Leben dazu gehört“ (BMUB & BfN 2020).

Bei unseren Naturbeziehungen geht es also nicht nur um das Überleben, sondern auch um das sinnerfüllte, das „gute Leben“. Diese Sinndimension unserer Naturbeziehungen ist auch in den erwähnten Naturbewusstseinsstudien des BfN deutlich geworden. Es hat sich nämlich gezeigt, dass „Natur“ neben der wichtigen Funktion als Erfahrungsraum (zum Beispiel Erlebnisse in Natur und Landschaft zur Erholung, Freude und Gesundheit) als eine Art „Sinninstanz“ fungiert. Nach den Befunden der Naturbewusstseinsstudien ist „Natur“ im Bewusstsein der Menschen auch als eine Metapher für ein „gutes Leben“, Gerechtigkeit und Glück zu verstehen. Dabei wird „Natur“ mit angenehmen Gefühlen verbunden und die dadurch evozierten inneren Naturbilder sind „angenehm“, „ruhig“, „ausgleichend“ und „fröhlich“.

Diese Bilder, Gefühle und Atmosphären, die sich im Bewusstsein der Menschen mit „Natur“ verbinden, können dazu beitragen, das eigene Leben als ein sinnvolles zu interpretieren.

Damit wird übrigens nicht behauptet, dass die Natur im Stile des naturalistischen Fehlschlusses Werte und Sinn vorgeben könnte. Diese normative Verwendung von „Natur“ hat sich stets als ideologisch einseitig und gefährlich erwiesen. Doch kann „Natur“ gewissermaßen ein realer und phantasierter Resonanzraum sein, in dem und angesichts dessen Sinnkonstituierungsprozesse möglich werden können.

Diese Unterscheidung ist grundlegend, sollen nicht unreflektiert vermeintlich natürliche Ordnungen zum Orientierungspunkt für ethische Positionierungen werden. Während in der Ethik Natürlichkeit als Norm inzwischen obsolet geworden ist, hat sie im Alltagsbewusstsein einen nicht zu vernachlässigenden „Bonus“ (Birnbacher 2006). Dieser entspringt der Sehnsucht nach einem gleichsam naturgegebenen Leitbild, wobei Natur meist positiv konnotiert wird. Dabei wird die besagte Sein-Sollen-Unterscheidung übersehen und es bleibt unthematisiert, dass der jeweils präsupponierte Naturbegriff eine menschliche Konstruktion ist, der nicht „objektive“ Grundlage für Werturteile sein kann. Eine derartige Grundlage gibt es generell nicht – auch z. B. Menschenrechte sind menschengene-

macht. Jedoch suggeriert der Rückbezug auf Natur, diese prinzipielle Ungewissheit ließe sich umgehen. Das ist das Verführerische und auch Gefährliche an naturalistischen Argumentationen.

Doch darf mit der Keule des „naturalistischen Fehlschlusses“ das Kind nicht mit dem Bade ausgeschüttet werden. Denn Natur kann jenseits ontologisierender Festschreibungen in einem symbolischen Sinne verstanden werden, weil – wie Hartmut Rosa konstatiert – „die Welt den handelnden Subjekten als ein antwortendes, atmendes, tragendes, in manchen Momenten sogar wohlwollendes, entgegenkommendes oder ‚gütiges‘ Resonanzsystem erscheint“ (Rosa 2012, S. 9). Vor dem Hintergrund dieser möglichen Resonanz wird im Verhältnis des Menschen zur äußeren Natur stets auch sein Verhältnis zu sich selbst sichtbar. Die Erfahrungen, die wir in und mit der Natur machen, sind auch Erfahrungen mit uns selbst – nicht nur, weil wir es sind, die diese Erfahrungen machen, sondern weil Naturphänomene Anlässe sind, uns auf uns selbst zu beziehen (Gebhard 2005). Natur wird auf diese Weise – wie Caspar D. Friedrich es sagte – zur „Membran subjektiver Erfahrungen und Leiden“ (zit. n. Altner 1991, S. 9). Insofern können Naturerfahrungen die Identitätsentwicklung zumindest begleiten und – damit im Zusammenhang – naturethische Einstellungen emotional unterfüttern, allerdings nicht begründen.

3 Die Bedeutung von Naturerfahrungen für die psychische Entwicklung

Alexander Mitscherlich äußerte in den 1960er-Jahren die Vermutung, dass eine besondere Entfremdung von der Natur – wie in den „unwirtlichen Städten“ – soziale und psychische Defizite hervorruft, was besonders bei der Entwicklung von Kindern sichtbar werde. Danach „braucht“ das Kind seinesgleichen – „nämlich Tiere, überhaupt Elementares, Wasser, Dreck, Gebüsche, Spielraum“ (Mitscherlich 1965, S. 24). Hier ist relativierend anzumerken, dass sich die Persönlichkeit des Menschen gemäß den meisten (entwicklungs-)psychologischen Schulen v. a. als das Ergebnis der Beziehung zu sich selbst und der Beziehung zu anderen Menschen ausbildet. In der Persönlichkeitsstruktur verdichten sich danach die Erfahrungen mit sich selbst und anderen Menschen; die nicht-menschliche Umwelt, die Natur, spielt in einem solchen, gleichsam zweidimensionalen Persönlichkeitsmodell nur eine untergeordnete Rolle. Die Erfahrungen z. B., die Kinder mit Bezugspersonen machen, bestimmen wesentlich die Persönlichkeit und auch, mit welcher Tönung und Qualität die Welt wahrgenommen wird. Erik H. Erikson hat für diesen Zusammenhang den Begriff „Urvertrauen“ eingeführt (Erikson 1968 [1950]).

Hier geht es nun um die Bedeutung von Naturerfahrungen für die Konstituierung

besagten Urvertrauens. Es geht dabei – im Rahmen eines dann dreidimensionalen Persönlichkeitsmodells – um den Gedanken, dass die Vertrautheit, die wir mit der Welt entwickeln können, sich auch als das Ergebnis einer gelungenen Beziehung zur Welt der Natur bzw. überhaupt der Dinge verstehen lässt, dass unser Leben also im Sinne des Wortes bedingt ist, wobei die Beziehungen zu Menschen aber fraglos ihre wesentliche Bedeutung behalten (Searles 2016 [1960]).

Dinge sind nicht nur objektive Gegebenheiten, sondern in gewisser Weise auch Interaktionspartner; dadurch werden sie zu Elementen eines persönlich gedeuteten Lebens und erhalten damit eine emotionale Bedeutung. Diese Bedeutung haftet symbolisch den Dingen an, womit sie Ausdruck unserer Deutungsmuster gegenüber der Welt sind. Die Vertrautheit mit den Dingen, auch mit der Natur, konstituiert also ein basales Weltbild, das etwas mit unserem Lebensgefühl zu tun hat. Dadurch kann bei der Erfahrung von Natur atmosphärisch viel mehr mitschwingen als die neutrale Registrierung von Objekten und so etwas wie besagtes Urvertrauen begründen. Analog zum Konzept der Bezugspersonen könnte man hier auch von „Bezugsdingen“ oder von „Bezugsorten“ sprechen (Hemmati-Weber 1992).

In einem solchen dreidimensionalen Persönlichkeitsmodell ist Natur dann für die Subjekte nicht nur eine objektive

Gegebenheit, sondern in gewisser Weise auch Interaktionspartner; die Dinge werden zu Elementen eines persönlich gedeuteten Lebens und erhalten psychische Valenzen. Die auf diese Weise entstehenden inneren Bilder enthalten nicht lediglich das getreue Spiegelbild der äußeren Welt, sondern sind mit symbolischer Bedeutung, in der der besagte Beziehungsaspekt verdichtet ist, gleichsam aufgeladen (Gebhard 2018, 2005). Es verwirklicht sich also in jeder Aneignung von Dingen auch eine Möglichkeit des Subjekts.

Ausgewählte empirische Hinweise für einen positiven Einfluss von Naturerfahrungen seien im Folgenden genannt: So wird in der Kleinkindforschung z. B. hervorgehoben, wie wichtig eine vielfältige Reizumgebung ist (Schneider/Lindenberger 2012). Neben dem Einfluss auf die Gehirnentwicklung trägt eine reizvielfältige Umwelt dazu bei, psychische Entwicklungsschritte anzuregen und zu fördern. Eine reizarme bzw. reizhomogene Umwelt wirkt sich in mehrfacher Weise negativ aus. Das Optimum liegt zwischen homogenen, immer gleichen, vertrauten Reizen einerseits und sehr neuen und fremdartigen Reizen andererseits. Eine naturnahe Umgebung, in der sowohl relative Kontinuität als auch ständiger Wandel besteht, ist ein sehr gutes Beispiel für eine Reizumwelt, die eine Mittelstellung zwischen neu und vertraut einnimmt. Eine solche ‚reizvol-

le' Umgebung lädt ein zur Exploration, zur Erkundung, weil sie neu und interessant ist – aber eben zugleich vertraut. Dem Bedürfnis nach aktiver Orientierung kann man am besten nachgehen in einem Zustand relativer Sicherheit und Geborgenheit. Naturerfahrungen nehmen die Neuigkeit der Umgebung zum Anlass für explorative Aktivität, wodurch zugleich Sicherheit und Vertrautheit hergestellt werden kann.

Yarrow et al. (1975) untersuchten, mit welchen Dingen aus der physischen Welt Kleinkinder umgehen. Danach bevorzugen Kinder Dinge, die erkennbar reagieren, komplex sind und zudem eine hohe Varietät haben. Diese Kriterien werden, auch wenn das nicht ausdrücklich betont wird, insb. von Naturphänomenen erfüllt. Blinkert (1996) konnte zeigen, dass „Aktionsräume“ in relativ unmittelbarer Wohnumgebung – und das waren in seinen Untersuchungen ganz wesentlich naturnahe Freiräume – den ansonsten zu konstatierenden Tendenzen zu Medienkonsum, Verhäuslichung und organisierter Kindheit zumindest entgegenwirken (vgl. Blinkert et al. 2015). Auch die in Kapitel 6 zusammengetragenen Befunde zum Zusammenhang von Naturerfahrung und Gesundheit sind starke Argumente für den positiven Einfluss auf die seelische Entwicklung.

Insgesamt (weitere empirische Hinweise in Gebhard 2020a) lässt sich sagen, dass Natur in der Tat für die psychische Ent-

wicklung günstig ist. Die Natur verändert sich ständig und bietet zugleich Kontinuität. Die Vielfalt der Formen, Materialien und Farben regt die Phantasie an, sich mit der Welt und auch mit sich selbst zu befassen. Das Herumstreunen in Wiesen und Wäldern, in sonst ungenutzten Freiräumen kann Sehnsüchte nach Wildnis und Abenteuer befriedigen. Der psychische Wert von Natur besteht zumindest auch in ihrem eigentümlichen, ambivalenten Doppelcharakter: Sie vermittelt die Erfahrung von Kontinuität und damit Sicherheit und zugleich ist sie immer wieder neu. Auch in der Anthropologie geht man davon aus, dass es beim Menschen einerseits einen grundlegenden Wunsch nach Vertrautheit, andererseits ein ebenso grundlegendes Neugierverhalten gibt. Auch wenn man ein Naturbedürfnis nicht gleichsam als anthropologische Konstante formulieren kann, lässt sich insgesamt sagen, dass die Natur diesen eigentlich widersprüchlichen Bedürfnissen sehr gut entspricht.

4 Natur als Ort für Freizügigkeit und Unkontrolliertheit

Die beliebtesten Naturflächen bei Kindern sind solche Orte, die von den erwachsenen Planern vergessen wurden. Ein wesentlicher Wert von Naturerfahrungen besteht nämlich in der Freiheit, die sie vermitteln (können). Naturnahe Spielorte bieten Situationen, in denen viele kindliche Anliegen nebenbei und

ohne pädagogisches Arrangement ausgelebt werden können. „Wir sind so gern in der freien Natur, weil diese keine Meinung über uns hat“, sagt Nietzsche (2013 [1878]: § 508).

In einer vergleichenden Studie in mehreren süddeutschen Städten (Reidl et al. 2005) konnte der Erlebnis- und Spielwert von Brachflächen bestätigt werden: In Naturerfahrungsräumen spielen Kinder länger, lieber und auch weniger allein. Ein Bewusstsein für Lieblingsorte ist ausgeprägter. Wesentliche Motive sind die Unkontrolliertheit und Freizügigkeit, für Jungen noch mehr als für Mädchen. Eine qualitative Analyse der Aktionen zeigte zudem, dass das Kinderspiel komplexer, kreativer und selbstbestimmter ist. Diese positive Bedeutung konnte auch in Elternbefragungen bestätigt werden.

Erst relative Freizügigkeit ermöglicht es, sich die Natur wahrhaft anzueignen. Die Wirkung von Natur ereignet sich nämlich nebenbei. Natur wird als bedeutsamer Raum erlebt, in dem man eigene Bedürfnisse erfüllen, eigene Phantasien und Träume schweifen lassen kann – und der auf diese Weise eine persönliche Bedeutung bekommt. Positive Wirkungen von Naturerfahrungen entfalten sich nicht in selbstverständlicher Weise, wenn Natur verordnet wird, z. B. indem allzu umstandslos Naturorte zu Lernorten gemacht werden. Naturnähe ist oft schon da, sie braucht mehr das Interesse der Erwachsenen und die großzügige

Gewährung als die allzu pädagogische und didaktische Geste.

5 Naturerfahrungen und Umweltbewusstsein

Neben den günstigen Wirkungen auf die seelische Entwicklung und auch davon unabhängig wird häufig in umweltpädagogischen Konzepten betont, dass Naturerfahrungen eine Bedingung dafür sind, sich für die Erhaltung der Natur und Umwelt einzusetzen. Naturerfahrungen wird in diesem Zusammenhang die Funktion zugeschrieben, Menschen in ihren Einstellungen zur Natur und auch zu anderen Menschen zu beeinflussen. Bereits Henry D. Thoreau hat dies in seinem Essay *Walking* (1862) sehr zugespitzt behauptet, nämlich dass in Wildnis bzw. in der Erfahrung von Wildnis der Schutz der Welt angelegt sei. Zu bedenken ist allerdings, dass ein bisweilen damit verbundener moralisierender Akzent durchaus auch Widerstand hervorrufen kann und dass eine mit den Naturerlebnissen verbundene „Werteerziehung“ in ausgesprochener Weise der Reflexion bedarf.

Eine Reihe von empirischen Studien belegt einen Zusammenhang von positiven Naturerlebnissen (in der Kindheit) und umweltpfleglichen Einstellungen, wobei allerdings anzumerken ist, dass das für pädagogisch initiierte Naturerfahrungen nicht so eindeutig zutrifft. So muss bei entsprechenden Bildungsbemühungen bedacht werden, dass es v. a. die selbst ge-

wählten, freizügigen Naturerfahrungen sind, die gleichsam beiläufig in Richtung umweltpfleglicher Einstellungen und Handlungsbereitschaften wirken können. Auch Befunde im Umkreis der sog. „significant life experiences“ (vgl. z. B. Wells/Lekies 2006) aus den USA, Australien und Großbritannien weisen darauf hin, dass Naturerfahrungen in der Kindheit einer der wichtigsten Anregungsfaktoren für späteres Engagement für Umwelt- und Naturschutz sind. Auch persönliche Vermittlungen (Vorbilder) und Medien sind nicht unbedeutend, aber der unmittelbaren Naturerfahrung nachgeordnet.

Bisherige eher rationalistische Ansätze in der Moralpsychologie gehen mit Piaget und Kohlberg davon aus, dass der Mensch zu moralischem Wissen und moralischem Urteilen primär durch einen Prozess des rationalen Denkens gelangt (Piaget 1932/1954, Kohlberg, 1996). In neueren intuitionistischen Ansätzen der Moralpsychologie wird dagegen angenommen, dass zunächst eine moralische Intuition vorhanden ist und diese direkt das moralische Urteil verursacht. Das rationale Denken findet überwiegend nach dem intuitiven Urteil, also als post-hoc-Rechtfertigung statt, d. h., dabei wird in der Regel nach Pro-Argumenten für das intuitiv bereits gefällte Urteil gesucht. In seinem Ansatz legt Jonathan Haidt plausibel dar, dass bereits während der Wahrnehmung Schlussfol-

gerungen gleichsam automatisch generiert werden, die aber erst post hoc legitimiert und rational begründet werden; die moralische Argumentation gleiche eher dem Plädoyer eines Rechtsanwalts (bei dem die zu vertretende Position durch den Auftrag bereits feststeht) als der Argumentation eines wahrheitssuchenden Wissenschaftlers (bei dem die Lösung offen ist) (Haidt 2001). Selbstverständlich sind Intuitionen nicht die besseren Urteile, aber weil sie maßgeblich auf Denken und Handeln Einfluss nehmen, müssen sie in Reflexionsprozessen berücksichtigt werden.

Die zentrale Bedeutung von Reflexion wird auch in dem Erfahrungskonzept von John Dewey hervorgehoben. Dewey (2000 [1916]) beschreibt den Beginn eines Erfahrungsprozesses als ein krisenhaftes Geschehen, das aus der Zeit und Kontinuität herausrückt. Eine solche Situation enthält eine Fremdheitszumutung. Die Öffnung eines Vorstellungs- und Phantasieraumes ist der entscheidende Schritt für die Produktivität der Erfahrung. Dieser Schritt führt über die Irritation hinaus und macht verstehbar, warum man den Anspruch von Erfahrungen und die damit verbundenen Irritationen auf sich nimmt. Entscheidend ist nun die Ebene der Reflexion und Versprachlichung: Ein durchlebtes Ereignis kann erst durch Reflexion zu einer die Person berührenden Erfahrung werden (Combe/Gebhard 2007).

Der pädagogisch-didaktische Ansatz der „Alltagsphantasien“ (Gebhard 2015) akzentuiert in diesem Kontext die Bedeutung der Reflexion von intuitiven Vorstellungen, die bei Naturerfahrungen eine wichtige Rolle spielen. Dabei geht es um die Fähigkeit der „Zweisprachigkeit“, nämlich zwischen rationalen und intuitiven Vorstellungen (über Natur) hin und her pendeln zu können, beide Seiten kultivieren zu können, ohne sich auf eine Seite schlagen zu müssen. Im Ansatz der Alltagsphantasien wird versucht, das Spannungsverhältnis von Reflexion und Intuition fruchtbar zu machen – auch wegen der eklatanten Diskrepanz zwischen Naturbewusstsein und tatsächlichem Verhalten. Im Hinblick auf Bildungsprozesse lautet dabei die zentrale These, dass ein Wandel des Naturbewusstseins dann eine Chance hat, wenn die intuitiven Bilder und Phantasien zu Natur einerseits und die ökologischen, politischen, kulturellen usw. Argumente im Hinblick auf Natur andererseits miteinander in Beziehung gebracht werden. Die Argumentation folgt dabei keinem antirationalen, natur-schwärmerischen Duktus, sondern der Überzeugung, dass es rational ist, auch irrationale Anteile zum Gegenstand der Reflexion zu machen.

Naturerfahrungen haben also, betrachtet man sie vor dem Hintergrund des sozial-intuitionistischen Modells, eine Funktion im Hinblick auf das Naturverhältnis

und auf das Naturbewusstsein. Allerdings muss bezweifelt werden, ob diese moralisierende Funktion zielgerichtet angesteuert werden darf. Es spricht viel dafür, dass die Wertschätzung von Natur eher das Ergebnis von beiläufigen, gelungenen Erfahrungen in der Natur ist. Es ist eben der Freiraum, der die Natur so attraktiv macht. Deshalb ist im Blick zu behalten, dass und inwiefern Naturerlebnisse einfach nur gute Erlebnisse sind, die freilich eine Wirkung auf unsere Naturbeziehungen und den Umgang mit der Natur haben können.

6 Naturerfahrung als Element des Wohlbefindens und der Gesundheit von Kindern

Der Zusammenhang von Naturerfahrungen und Gesundheit wird im Kontext der Biophiliehypothese (Kellert/Wilson 1995, Wilson 1984) mit evolutionären Annahmen in Verbindung gebracht, wonach das Präferieren von naturnahen Umwelten und auch die gesundheitlichen Wirkungen mit biologisch fundierten Dispositionen zusammenhängen. Nach der „psychoevolutionären“ Theorie (Ulrich et al. 1991) präferieren Menschen Naturumwelten, die in der Phylogenese des Menschen gleichsam überlebenswirksam gewesen sind. Solche Umwelten zeichnen sich durch eine Kombination von sicherheitsinduzierenden Merkmalen (Schutz, kleine Baumgruppen, Wasser, Gras) einerseits und

Explorationsanreizen andererseits aus (Prospect-Refuge- bzw. Savannen-Theorie). Diese Kombination ist danach in natürlichen Umwelten eher gegeben als in bebauten. Die besagte Kombination führt durch eine Aktivierung des parasympathischen Nervensystems zu einer Stressreduktion („Stress Recovery Theory“) und befördert positive Emotionen bzw. reduziert negative Emotionen. Nach der „Attention Restoration Theory“ (Kaplan/Kaplan 1989) wirken sich Naturräume deshalb günstig auf die Gesundheit aus, weil sie eine Erholung verbrauchter Aufmerksamkeitskapazität bewirken (Ohli et al. 2016). Zudem ermöglichen Naturerfahrungen einen Abstand zum Alltagsleben und sie provozieren Aufmerksamkeit, die nicht anstrengt. „Natürlich“ wirkt Natur nicht automatisch entlang von biologisch-anthropologischen Konstanten. Die jeweiligen Bedeutungen von Natur und Landschaft werden nämlich vor dem Hintergrund kultureller Rahmungen auch subjektiv erzeugt (s. Abschnitt 7 „Natur als Symbol und als salutogener Faktor“).

Die in Abschnitt 4 dargelegten günstigen Wirkungen von Naturerfahrungen für die Entwicklung von Kindern können als wichtiger Hintergrund betrachtet werden, durch den auch die Verbindung von Naturerfahrung und Gesundheit bzw. Wohlbefinden plausibel wird. Dieser Zusammenhang wird wesentlich in der frühen Kindheit angebahnt. Wer als

Kind die Gelegenheit zu Naturerfahrungen hatte, kann eben dies als Ressource auch in späteren Lebensphasen nutzen (Keijzer et al. 2016). An dieser Stelle geht es v. a. um die gesundheitliche Wirkung von erreichbaren, naturnahen Freiflächen. Die ebenfalls gut untersuchten Wirkungen des Kontakts zu Tieren sind nicht Gegenstand dieses Artikels. Und auch die Wirkungen von Gärten bzw. Pflanzen werden nicht behandelt. Insgesamt sind die günstigen Wirkungen von Naturerfahrungen auf Gesundheit und Wohlbefinden („well being“) empirisch relativ gut untersucht. Die günstige empirische Befundlage gilt allerdings für Erwachsene weitaus mehr als für Kinder. Belegt sind Effekte sowohl in somatischer als auch in psychischer und sozialer Hinsicht (Gebhard 2020a, McCormick 2017, Späker 2017).

Besonders die Natur in der unmittelbaren Wohnumgebung ist als positiver Naturerfahrungsraum wirksam. Bei einer Auswertung von über 400.000 Krankenakten konnten Maas et al. (2006) zeigen, dass Menschen in fußläufiger Nähe zu naturnahen Freiflächen ein höheres Wohlbefinden haben und auch objektiv gesünder sind: Sie haben weniger Kopfschmerzen, einen normaleren Blutdruck und leiden weniger an Atemwegserkrankungen und Allergien. Vor dem Hintergrund einer sehr großen Datenmenge konnten Krekel et al. (2016) zeigen, dass mit der Nähe zu Grünanlagen die

Lebenszufriedenheit steigt und Gesundheitsrisiken abnehmen. Natürlich gibt es dabei noch viele offene Fragen. Zum Beispiel muss noch genauer geklärt werden, inwieweit die Erreichbarkeit von naturnahen Freiflächen auch mit dem sozioökonomischen Status zusammenhängt, der natürlich ebenfalls Gesundheit und Wohlbefinden bedingen dürfte. Außerdem haben die hier zusammengetragenen Studien weder einen einheitlichen Naturbegriff noch einen expliziten Erfahrungsbegriff. Auch die Dauer und Häufigkeit der Naturkontakte ist unklar, ebenso die Erfassung der Qualität der Naturumgebung.

In einer Metaanalyse von Jimenez et al. (2021) finden sich Zusammenhänge zwischen Naturerfahrung und verbesserter kognitiver Funktion, Gehirnaktivität, Blutdruck, psychischer Gesundheit, körperlicher Aktivität und Schlaf. Die Ergebnisse experimenteller Studien belegen die schützende Wirkung von Naturerlebnissen auf die psychische Gesundheit und auf kognitive Funktionen. Querschnittsuntersuchungen und Beobachtungsstudien belegen positive Zusammenhänge zwischen der Naturerfahrung und einem höheren Maß an körperlicher Aktivität sowie einem geringeren Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Längsschnittstudien belegen die langfristigen Auswirkungen von Naturerfahrungen auf Depressionen, Angstzustände, kognitive Funktionen und chronische Krankheiten.

In einer weiteren Metaanalyse (Islam 2020) wurde deutlich, dass vermehrte Grünflächen in der Stadt bereits in der Schwangerschaft Wirkung zeigen. Es gibt hier einen Zusammenhang mit einem höheren Geburtsgewicht. Zudem ist gemäß dieser Metaanalyse eine höhere Grünflächenexposition in der (frühen) Kindheit entwicklungsfördernd; erreichbare Grünflächen sind mit einem höheren Maß an körperlicher Aktivität und einem geringeren Risiko für Fettleibigkeit und neurologische Entwicklungsprobleme wie Unaufmerksamkeit verbunden.

Eine gut untersuchte Wirkung von Naturerfahrungen ist die Erholung von Stresssymptomen (Kondo et al. 2018). Mygind et al. (2018) konnten zeigen, dass regelmäßige Naturerfahrungen bei Schulkindern den Schulstress reduzieren und zudem die kognitive Entwicklung anregen (vgl. Amicone et al. 2018). Entsprechend der oben bereits genannten Stress Recovery Theory befördern Naturerfahrungen positive Emotionen bzw. reduzieren negative Emotionen wie etwa Stress. Das ist auch physiologisch nachweisbar (Herzfrequenz, Blutdruck, Cortisolausschüttung).

Naturerfahrungen haben bereits bei Kindern eine antidepressive Wirkung. In einer groß angelegten dänischen Studie (Engemann et al. 2019) konnte gezeigt werden, dass dies v. a. präventiv günstig ist: Wenn Kinder (bis zu zehn Jah-

ren) in nennenswertem Umfang Zugang zu Grünflächen haben und diese auch kontinuierlich nutzen, verringert dies die Prävalenz für die Entwicklung von psychiatrischen Störungen im Jugend- und Erwachsenenalter. Überhaupt wirkt Natur als Stimmungsaufheller (Pasanen et al. 2018), indem positive Gefühle begünstigt werden und negative Gefühle abnehmen.

In einer zehnjährigen Längsschnittanalyse australischer Kinder konnte ein Zusammenhang zwischen Grünflächenqualität und prosozialem Verhalten gezeigt werden (Putra et al. 2021). Jungen und jüngere Kinder profitierten tendenziell stärker davon. Überhaupt werden soziale Fähigkeiten durch Naturerfahrungen entwickelt (Maas et al. 2009). Das Eintauchen in eine naturnahe Umgebung führt zu einem Anstieg prosozialer Orientierungen und im Gegenzug zu einer Abnahme selbstbezogener Bestrebungen (Weinstein et al. 2009). Vor dem Hintergrund der Selbstbestimmungstheorie der Motivation nehmen die Autoren der Studie an, dass das Eintauchen in die Natur das Autonomieerleben fördert. Das auf diese Weise gesicherte Autonomieerleben macht es dann auch eher möglich, von sich selber abzusehen.

Aufenthalte in grünen Freiflächen (besonders im Wald) mildern die Symptome von chronischen Aufmerksamkeitsstörungen wie Aufmerksamkeitschwächen oder Hyperaktivität (Faber Taylor/Kuo

2011). Überhaupt sind Naturerfahrungen in der Lage, die Aufmerksamkeit zu fokussieren (Johnson et al. 2019). Zugleich verbessern sie die Konzentration. Es gibt danach einen Zusammenhang zwischen der Erreichbarkeit von grünen Freiflächen im Wohnumfeld und einer Verringerung der Prävalenz für die Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) um bis zu 33 %.

Es gibt Hinweise, dass überhaupt die kognitive Entwicklung durch regelmäßige Naturerfahrungen begünstigt wird (Amicone et al. 2018, Mygind et al. 2018). Auch eine entsprechende Innenraumbegegrünung („Biophilic Indoor Environment“) ist für die kognitive Entwicklung bereits günstig (Yin et al. 2018).

Naturerfahrungen unterstützen das Selbstwertgefühl (Wells/Evans 2003), ebenso die Selbstwirksamkeit (Schwiersch 2009). In einer Studie mit „bildungsbenachteiligten“ Kindern und Jugendlichen (Goudarzi et al. 2022) konnte in einem Prä-Post-Design gezeigt werden, dass sich durch regelmäßige Naturerfahrungen (wöchentlich über ein Jahr) die Selbstwirksamkeitserwartung gesteigert hat.

Interessant ist auch die Förderung der Selbstregulation durch Naturerfahrungen. Für Kindergartenkinder konnte in einem experimentellen Zugang gezeigt werden, dass die Entwicklung von selbstregulativen Fähigkeiten mit der Nutzung von Freiflächen zusammenhängt (Faber Taylor/Butts-Wilmsmeyer 2020). Ein

täglicher Aufenthalt im Grünen erweist sich dabei als günstiger als ein wöchentlicher, v. a. bei Mädchen. Die Fähigkeit zur Selbstregulierung hängt den Autoren zufolge mit allgemeinem Wohlbefinden zusammen und auch mit schulischem Erfolg.

Grüne Freiflächen sind zudem auch ein Anreiz zu physischer Aktivität (Dadvand et al. 2016, Maas et al. 2008).

Bei Bewegungserfahrungen in der Natur muss man sich den Anforderungen der jeweiligen Naturumgebung anpassen und es findet z. B. bei einem unebenen Walduntergrund ein ständiges Koordinationstraining statt (Späker 2017). Zu diesen psychomotorischen Effekten gehört auch die Entwicklung der Gleichgewichtskontrolle.

Kinder, die immer wieder in naturnahen Freiflächen oder im Wald spielen, haben insgesamt eine bessere Motorik, sind fitter und auch weniger unfallgefährdet (Bell et al. 2008). Es gibt einen Zusammenhang zwischen bebauter Umwelt, physischer Aktivität und Übergewicht bei Kindern. Natürlich beeinflussen auch andere Faktoren das Übergewicht, z. B. der sozioökonomische Status der Eltern.

7 Natur als Symbol und als salutogener Faktor

Naturerfahrungen sind also ein Element eines Lebens, das etwas mit Wohlbefinden und Lebensqualität, mit einem guten Leben zu tun hat. Aus salutogene-

tischer Sicht (Antonovsky 1997) könnte man Natur und Landschaft als einen wirksamen Faktor betrachten, der uns in der Polarität zwischen Gesundheit und Krankheit in Richtung des Gesundheitspols orientiert. Durch diese salutogenetische Perspektive auf das Naturerleben gewinnen die bereits angesprochenen symbolischen Bedeutungen von Natur ein besonderes Gewicht.

Natur ist auch als ein Symbolisierungsanlass zu interpretieren (Gebhard 2016), der dem Menschen für Selbst- und Weltdeutungen zur Verfügung steht. Diese symbolische Dimension unserer Naturbeziehungen ist für den Menschen als „animal symbolicum“ nicht unbedeutend, ist es doch gerade der symbolische Weltzugang, der es uns gestattet, unser Leben als ein sinnvolles zu interpretieren. Dies wird für die günstige bzw. geradezu heilsame Wirkung von Naturerfahrungen ein zentraler „Wirkfaktor“ sein. Sowohl in der philosophischen Symboltheorie als auch in der empirischen Psychotherapieforschung wird angenommen, dass Symbole die Funktion haben, Sinnstrukturen zu konstituieren. Danach gibt es einen Zusammenhang von psychischer Gesundheit und dem Reichtum an symbolischen Bildern. Natursymbolisierungen (z. B. Wald, Wasser, Tiere) scheinen hier eine besondere Bedeutung zu haben. Die symbolische Valenz unserer Naturerfahrungen kann zu einer „Attraktion der ästhetischen Natur“ werden, die

zugleich ein „absichtslos sinngebender Akzent des menschlichen Daseins“ (Seel 1991, S. 106) ist. „Die Gegenwart des Naturschönen ist in diesem Sinn unmittelbar und mittelbar gut, ihre Erfahrung also eine positive existentielle Erfahrung“ (Seel 1991, S. 303). Martin Seel (1991) unterscheidet in seiner „Ästhetik der Natur“ drei Weisen der sinnlichen Wahrnehmung von Natur, nämlich die Kontemplation als Modus sinnfremder Naturbegegnung, die Korrespondenz als Modus sinnhafter Naturbegegnung und die Imagination als Modus bildhafter Naturbegegnung.

V. a. ambivalente Bedeutungen von Natursymbolen machen sie für eine psychodynamische Verwendung geeignet, weil widersprüchliche psychische Zustände einen symbolischen Anker finden können. Möglicherweise ist es gerade die Ambivalenz, die Naturerlebnisse für Menschen so anziehend macht. Die Natur in ihren widersprüchlichen Eigenschaften ist für die – nie von Ambivalenzen freie – menschliche Seele ein Ort, an dem die inneren Ambivalenzen ihr bedrohliches Potenzial verlieren können. Indem die Natur sozusagen mit größter Selbstverständlichkeit Widersprüchliches, Ambivalentes, Spannungsreiches sowohl ist als auch symbolisch repräsentiert, kann sie zum symbolischen Hoffnungsträger dafür werden, dass sich innerseelische Widersprüche „aufheben“ lassen.

Viktor von Weizsäcker, ein bedeutender Vordenker der Psychosomatik, hat bereits im Jahre 1930 Gesundheit folgendermaßen definiert: „Die Gesundheit eines Menschen ist eben nicht ein Kapital, das man aufzehren kann, sondern sie ist überhaupt nur dort vorhanden, wo sie in jedem Augenblick des Lebens erzeugt wird. Wird sie nicht erzeugt, dann ist der Mensch bereits krank“ (Weizsäcker 1986 [1930]). Die Frage in unserem Zusammenhang wäre dann, ob Naturerfahrung ein Faktor sein könnte, der bei der Erzeugung von Gesundheit wirksam ist. Antonovsky geht davon aus, dass Gesundheit und Krankheit keine puren Entgegensetzungen sind. Menschen bewegen sich danach stets in einem Kontinuum zwischen den Polen Gesundheit und Krankheit. Wo wir uns hier befinden, wird wesentlich durch das sogenannte Kohärenzgefühl gesteuert. Es drückt die subjektive Überzeugung aus, dass das Leben verständlich, beeinflussbar und bedeutungsvoll ist.

Je stärker das Kohärenzgefühl ausgeprägt ist, desto besser sind die Chancen für das Subjekt, sich in Richtung des Gesundheitspols zu bewegen. Es wird so sein, dass das Kohärenzgefühl durch Naturerfahrungen, durch Aufenthalte in der freien Natur, beim Wandern, im Garten, im Kontakt mit Tieren zu unterstützen ist und damit die Möglichkeiten stärkt, die uns in Richtung des Gesundheitspols wandern lassen.

Das Erleben von äußerer „heiler“ Natur kann eben heilsam auch für die innere Natur sein. So kann eine naturnahe und zugleich symbolisch bedeutungsvolle Umwelt dazu beitragen, das besagte Kohärenzgefühl zu stärken. Eine solche

naturnahe Umwelt hat zudem den Vorteil, dass sie relativ unerschöpflich ist und damit immer wieder zum Symbol eines geglückten, eines guten Lebens werden kann.

Anmerkung

(1) Die Gedanken und Inhalte dieses Aufsatzes sind bereits in folgenden Texten des Autors so oder so ähnlich veröffentlicht worden: Gebhard 2014, 2020a und b, 2023.

Literatur

Adorno, Th.W. (1970): *Ästhetische Theorie*. Frankfurt/M.

Altner, G. (1991): *Naturvergessenheit. Grundlagen einer umfassenden Bioethik*. Darmstadt.

Amicone, G., Petruccelli, I., De Dominicis, S., Gherardini, A., Costantino, V., Perucchini, P., Bonaiuto, M. (2018): Green breaks: the restorative effect of the school environment's green areas on children's cognitive performance. *Frontiers in psychology*, 9, 1579.

Antonovsky, A. (1997): *Salutogenese: Zur Entmystifizierung der Gesundheit*. Tübingen: dgvt.

Bell, J. F., Wilson, J. S., Liu, G. C. (2008): Neighborhood greenness and 2-year changes in body mass index of children and youth. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(6), S. 547–553.

Birnbacher, D. (2006): *Natürlichkeit*. Berlin.

Blinkert, B. (1996): *Aktionsräume von Kindern in der Stadt*. Pfaffenweiler.

Blinkert, B., Höfflin, P., Schmider, A. et al. (2015): *Raum für Kinderspiel! Eine Studie im Auftrag des Deutschen Kinderhilfswerkes über Aktionsräume von Kindern in Ludwigsburg, Offenburg, Pforzheim, Schwäbisch Hall und Sindelfingen*. Münster.

BMUB & BfN (2020): *Naturbewusstsein 2019*. Bonn (www.bfn.de/publikationen/broschuere/naturbewusstseinsstudie-2019).

Boesch, E. E. (1980): *Kultur und Handlung. Einführung in die Kulturpsychologie*. Bern, Stuttgart, Wien.

- Böhme, G. (1992): *Natürlich Natur. Über Natur im Zeitalter ihrer technischen Reproduzierbarkeit*. Frankfurt/M.
- Combe, A., Gebhard, U. (2007): *Sinn und Erfahrung*. Opladen.
- Dadvand, P., Bartoll, X., Basagana, X. (2016): Green spaces and general health: roles of mental health status, social support, and physical activity. *Environ. Int.* (91), S. 161–167.
- Dewey, J. (2000 [1916]): *Demokratie und Erziehung. Eine Einleitung in die psychologische Pädagogik*. Weinheim.
- Engemann, K., Pedersen, C. B., Arge, L., Tsirogiannis, C., Mortensen, P. B., Svaning, J. C. (2019): Residential green space in childhood is associated with lower risk of psychiatric disorders from adolescence into adulthood. *PNAS Proceedings of the national academy of sciences USA*, 116(11), S. 5188–5193.
- Erikson, E. H. (1968 [1950]): *Kindheit und Gesellschaft*. Stuttgart.
- Faber Taylor, A., Butts-Wilmsmeyer, C. (2020): Self-regulation gains in kindergarten related to frequency of green schoolyard use. *Journal of Environmental Psychology*, 70, August: 101440.
- Faber Taylor, A., Kuo, F. E. (2011): Could exposure to everyday green spaces help treat ADHD? Evidence from children's play settings. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 3(3), S. 281–303.
- Gebhard, U. (2005): Naturverhältnis und Selbstverhältnis. In: *Scheidewege*, 35: 243–267.
- Gebhard, U. (2014): Wie viel ‚Natur‘ braucht der Mensch? ‚Natur‘ als Erfahrungsraum und Sinninstanz. In: Hartung, G., Kirchhoff, T. (Hrsg.): *Welche Natur brauchen wir? Analyse einer anthropologischen Grundproblematik des 21. Jahrhunderts*. Freiburg, S. 249–274.
- Gebhard, U. (2015): Symbole geben zu denken. Zur Bedeutung der expliziten Reflexion von Metaphern und Phantasien in Lernprozessen. In: Spieß, C., Köpcke, K.-M. (Hrsg.): *Metapher und Metonymie. Theoretische, methodische und empirische Zugänge*. Berlin, S. 269–296.
- Gebhard, U. (2016): Natur und Landschaft als Symbolisierungsanlass. In: Gebhard, U., Kistemann, T. (Hrsg.): *Landschaft – Identität – Gesundheit. Zum Konzept der Therapeutischen Landschaften*. Wiesbaden, S. 151–168.
- Gebhard, U. (2018): Äußere Landschaften und innere Landschaften: zur Bedeutung von Naturerfahrungen für die seelische Entwicklung. In: Stark, H., Pfisterer, C. (Hrsg.): *Naturbewusstsein und Identität. Die Rolle von Selbstkonzepten und*

- sozialen Identitäten und ihre Entwicklungspotenziale für Natur- und Umweltschutz. BfN-Skipten, 508. Bonn, S. 41–57.
- Gebhard, U. (2020a): Kind und Natur. Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung. Wiesbaden.
- Gebhard, U. (2020b): Naturerfahrung und Kulturelle Bildung. In: Kulturelle Bildung online 2020 (Kubi online).
- Gebhard, U. (2023): Naturerfahrung und seelische Gesundheit bei Kindern – theoretische Ansätze und ausgewählte empirische Befunde. Bundesgesundheitsblatt . <https://doi.org/10.1007/s00103-023-03729-w>.
- Gebhard, U., Kistemann, T. (2016): Therapeutische Landschaften: Gesundheit, Nachhaltigkeit, ‚gutes Leben‘. In: dies. (Hrsg.): Landschaft – Identität – Gesundheit. Zum Konzept der Therapeutischen Landschaften. Wiesbaden, S. 1–17.
- Goudarzi, Y., Hoke, T., Gebhard, U. (2022): Natur für alle. Naturerfahrungen mit „bildungsbenachteiligten“ Kindern und Jugendlichen. Ein Praxisbericht. Umweltpsychologie, 25(2), S. 74–96.
- Groh, R., Groh, D. (1989): Von den schrecklichen zu den erhabenen Bergen. Zur Entstehung ästhetischer Naturerfahrung. In: Weber, H. D. (Hrsg.): Vom Wandel des neuzeitlichen Naturbegriffs. Konstanz, S. 53–97.
- Haidt, J. (2001): The emotional dog and its rational tail: a social intuitionist approach to moral judgment. In: Psychological Review, 108, S. 814–834.
- Hemmati-Weber, M. (1992): Von Menschen und Dingen. Hamburg.
- Hunziker, M. (2010): Die Bedeutungen der Landschaft für den Menschen: objektive Eigenschaft der Landschaft oder individuelle Wahrnehmung des Menschen? In: Forum für Wissen, S. 33–41.
- Islam, M. Z., Johnston, J., Sly, P. D. (2020): Green space and early childhood development: a systematic review. Reviews on Environmental Health, 35(2), S. 189–200.
- Jimenez, M. P., DeVille, N. V., Elliott, E. G., Schiff, J. E., Wilt, G. E., Hart, J. E., James, P. (2021): Associations between Nature Exposure and Health: A Review of the Evidence. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(9), S. 4790.
- Johnson, S. A., Snow, S., Lawrence, M. A., Rainham, D. G. (2019): Quasi-randomized trial of contact with nature and effects on attention in children. Frontiers in Psychology, 10, S. 2652.
- Kaplan, R., Kaplan, S. (1989): The Experience of Nature: a psychological perspective. Cambridge.

- Keijzer, C. de, Gascon, M., Niuwenhuijsen, M. J., Dadvand, P. (2016): Long-term green space exposure and cognition across the life course: a systematic review. *Curr. Environmental Health Rep.*, 3, S. 468–477.
- Kellert, S. R., Wilson, E. O. (1995): *The Biophilia Hypothesis*. Washington, DC.
- Kirchhoff, T. (2018). „Kulturelle Ökosystemdienstleistungen“. Eine begriffliche und methodische Kritik. Freiburg, München.
- Kohlberg, L. (1996): *Die Psychologie der Moralentwicklung*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Kondo, M., Jacoby, S. F., South, E. C. (2018): Does spending time outdoors reduce stress? A review of real-time stress response to outdoor environments. *Health & Place*, 51, S. 136–150.
- Krekel, C., Kolbe, J., Wüstemann, H. (2016): The greener, the happier? The effect of urban land use on residential well-being. *Ecological Economics*, 121, S. 117–127.
- Maas, J., Verheij, R. A., Groenewegen, P. P., De Vries, S., Spreeuwenberg, P. (2006): Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *Journal of Epidemiology and Community Health*, 60(7), S. 587–592.
- Maas, J., Verheij, R. A., Spreeuwenberg, P., Groenewegen, P. P. (2008): Physical activity as a possible mechanism behind the relationship between green space and health: a multilevel analysis. *BMC Public Health*, 8(206).
- Maas, J., Van Dillen, S. M. J., Verheij, R. A., Groenewegen, P. P. (2009): Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. *Health & Place* 15, S. 586–595.
- McCormick, R. (2017): Does access to green space impact the mental well-being of children: A systematic review. *Journal Pediatric Nurse*, 37, S. 3–7.
- Mitscherlich, A. (1965): *Die Unwirtlichkeit unserer Städte*. Frankfurt/M.
- Mygind, L., Stevenson, M. P., Liebst, L. S., Konvalinka, I., Bentsen, P. (2018): Stress response and cognitive performance modulation in classroom versus natural environments: A quasi-experimental pilot study with children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(6), 1098.
- Nietzsche, F. (2013 [1878]): *Menschliches, Allzumenschliches 1*. In: ders.: *Philosophische Werke in sechs Bänden*, Bd. 2. Hrsg.: C.-A. Scheier. Hamburg.
- Ohli, H., White, M. P., Wheeler, B. W., Bethel, A., Ukoumunne, O. C., Nikolaou, V., Garside, R. (2016): Attention Restoration Theory: A systematic review of the attention restoration potential of exposure to natural environments. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 19(7), S. 305–343.

- Pasanen, T., Johnson, K., Lee, K., Korpela, K. (2018): Can nature walks with psychological tasks improve mood, self-reported restoration, and sustained attention? Results from two experimental field studies. *Frontiers in Psychology*, 9: 2057.
- Piaget, J. (1932/1954): *Das moralische Urteil beim Kinde*. Zürich: Rascher & Cie. AG.
- Putra, I., Astell-Burt, T., Cliff, D. P., Vella, S. A., Feng, X. (2021): Association between green space quality and prosocial behaviour: a 10-year multilevel longitudinal analysis of Australian children. *Environmental Research*, 196: 110334.
- Reidl, K., Schemel, H.-J., Blinkert, B. (2005): *Naturerfahrungsräume im besiedelten Bereich*. Nürtingen.
- Rosa, H. (2012): *Weltbeziehungen im Zeitalter der Beschleunigung. Umriss einer neuen Gesellschaftskritik*. Berlin.
- Schneider, W., Lindenberger, U. (Hrsg.) (2012): *Entwicklungspsychologie*. Weinheim.
- Schwiersch, M. (2009): *Naturerfahrung und psychische Gesundheit bei jungen Menschen. Eine Fragebogenuntersuchung*. *Kinder- und Jugendschutz in Wissenschaft und Praxis*, 54(3), S. 80–83.
- Searles, H. F. (2016): *Die Welt der Dinge. Die Bedeutung der nichtmenschlichen Umwelt für die seelische Entwicklung*. Gießen: Psychosozial-Verlag. (Amerikanisches Original: Searles, H. F. (1960). *The nonhuman environment in normal development and schizophrenia*. New York: International University Press.)
- Seel, M. (1991): *Eine Ästhetik der Natur*. Frankfurt.
- Sichler, R. (1992): *Naturerfahrung im Zeichen der ökologischen Krise*. In: Allesch, C. G., Billmann-Mahecha, E., Lang, A. (Hrsg.): *Psychologische Aspekte des kulturellen Wandels*. Wien, S. 106–115.
- Späker, T. (2017): *Natur – Entwicklung und Gesundheit*. Baltmannsweiler: Schneider.
- Thoreau, H. D. (1862): *Walking*. *The Atlantic Monthly*, 9: 657–674.
- Ulrich, R. S., Simons, R. F., Losito, B. D., Fiorito, E., Miles, M. A., Zelson, M. (1991): Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11, S. 201–230.
- Weinstein, N., Przybylyki, A. N., Ryan, R. M. (2009): Can Nature Make Us More Caring? Effects of Immersion in nature on Intrinsic Aspirations and generosity. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 35(10), S. 1315–1329.
- Weizäcker, V. von (1986 [1930]): *Soziale Krankheit und soziale Gesundheit*. *Gesammelte Schriften*, 8, S. 31–94. Frankfurt.

- Wells, N. M., Evans, G. W. (2003): Nearby nature – a buffer of live stress among rural children. *Environment and Behaviour*, 35(3), S. 311–330.
- Wells, N., Lekies, S. (2006): Nature and the Life Course: Pathways from Childhood Nature Experiences to Adult Environmentalism. *Children, Youth and Environments*, 16(1), S. 1–24.
- Wilson, E. O. (1984): *Biophilia*. Cambridge, MA.: Harvard University Press.
- Yarrow, L. J., Rubenstein, J. L., Pedersen, F. A. (1975): *Infant and Environment: Early Cognitive and Motivational Development*. New York.
- Yin, J., Zhu, S., MacNaughton, P., Allen, J. G., Spengler, J. D. (2018): Physiological and cognitive performance of exposure to biophilic indoor environment. *Building and Environment*, 132: 255–262.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Ulrich Gebhard
Universität Bielefeld
AG 4 Schulentwicklung und Schulforschung
Postfach 10 01 31
33501 Bielefeld
und
Friedenstraße 9
30175 Hannover
ulrich.gebhard@uni-bielefeld.de

Der „Riesenammonit“ vom Zeltberg im Museum Lüneburg

Detlef Schumacher und Gerhard Stein

Zusammenfassung

Die im Rahmen genehmigter Grabungen Ende der 1980er- bis Anfang der 1990er-Jahre im Zeltberg-Kreidebruch in Lüneburg geborgenen Ammoniten der großwüchsigen Art *Parapuzosia (Austiniceras) austeni* (Sharpe, 1855) werden vorgestellt und abgebildet.

Schlüsselwörter:

Ammoniten, Cenomanium, Lüneburg, Oberkreide, *Parapuzosia*, Zeltberg-Kreidebruch

Abstract

The ammonites of the large-sized species *Parapuzosia (Austiniceras) austeni* (Sharpe, 1855) recovered during authorized excavations in the Zeltberg chalk quarry in Lüneburg in the late 1980s to the early 1990s are presented and illustrated.

Keywords:

ammonites, cenomanian, late cretaceous, Lüneburg, *Parapuzosia*, Zeltberg chalk quarry

Im ersten Raum, mit welchem ein Rundgang durch die Dauerausstellung des Museums Lüneburg gewöhnlich beginnt, erfährt der Besucher in der Abteilung „schichten & schieben“ vieles über die geologische Entwicklung der Stadt Lüneburg und über deren regionale Besonderheiten, die den Wohlstand und Ruf der Stadt einst begründeten. Neben den Wirtschaftsgütern Salz, Gips, Kreidekalk und Ton waren es aufgrund der in den entsprechenden Rohstofflagern enthaltenen Minerale und Fossilien vor allem wissenschaftliche Aspekte, die zum

weltweiten Bekanntheitsgrad Lüneburgs beitrugen.

Die gesamte rückseitige Wand des Ausstellungsraums nimmt eine stilisierte Darstellung der Erdzeitalter ein. Die Zeitalter (Perioden bzw. Systeme) sind jeweils durch typische Fossilien und Gesteine charakterisiert. Dabei zieht besonders ein Ammonit den Blick auf sich, der das System der Kreide repräsentiert und durch seine beachtliche Größe von 53 cm im Durchmesser auffällt (Abb. 1). Tatsächlich gehört dieses Fossil mit dem wissenschaftlichen Namen *Parapuzosia*



Abb. 1: *Parapuzosia (Austiniceras) austeni* (Sharpe, 1855) mit einem Durchmesser von 53 cm im Museum Lüneburg



Abb. 2: Das größte Exemplar von *Parapuzosia* (*Parapuzosia*) *seppenradensis* mit dem Autoren der Art, Hermann Landois (Tafel 2 der Originalbeschreibung)

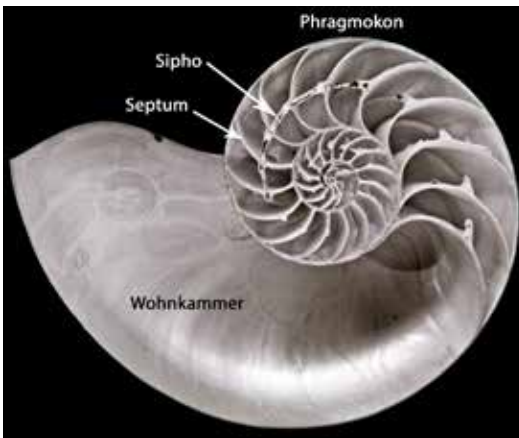


Abb. 3: Aufgeschnittenes Gehäuse von *Nautilus pompilius* Linnæus, 1758

(*Austiniceras*) *austeni* (Sharpe, 1855) zur selben Gattungsgruppe, die den größten bisher bekannten Ammoniten weltweit hervorgebracht hat: *Parapuzosia* (*Parapuzosia*) *seppenradensis* (Landois, 1895) aus dem frühen Campanium des Münsterlandes mit einem Durchmesser von 174,2 cm (Abb. 2). Dabei ist das nur die Größe des erhaltenen Fossils, eine Rekonstruktion der fehlenden Wohnkammer durch den Autoren der Art ergaben einen Durchmesser des ursprünglichen Gehäuses von mehr als 2 ½ Metern (Landois, 1895).

Die Ammoniten (Ordnung: Ammonitida Haeckel, 1866) sind eine ausgestorbene Gruppe der Cephalopoda, zu welchen auch die heute lebenden „Tintenfische“ gehören. Während über die anatomische Organisation des Ammonitenkörpers bisher nur wenige gesicherte Erkenntnisse vorliegen, sind die zumeist in einer Ebene (planspiral) aufgerollten Schalen wohlbekannt und können durchaus als das Sinnbild eines Fossils schlechthin bezeichnet werden. Die Gehäuse der heute noch lebenden Nautilida, z. B. das „Perlboot“ *Nautilus pompilius* Linnæus, 1758 (Abb. 3) gleichen sehr Ammoniten-Gehäusen und geben Aufschluss über deren Aufbau und Funktion. Tatsächlich sind die stammesgeschichtlich älteren Nautilida die „Vorfahren“ der ab dem Devon (etwa 419 bis 358 Millionen Jahre vor heute) auftretenden ers-

ten Ammonitida, deren Aussterben am Ende der Kreide (66 mya) sie dann sogar überlebten.

Ein Schnitt durch ein Nautilus-Gehäuse (Abb. 3) zeigt einen durchgängigen großen Mündungsbereich (Wohnkammer) und einen gekammerten Bereich (Phragmokon), der von einem röhrenförmigen Siphon durchzogen ist. Der durch Septen unterteilte Phragmokon entsteht im Laufe des individuellen Wachstums durch das Vorrücken des Weichkörpers und Verschließen des zu klein gewordenen rückseitigen Bereiches. Der Phragmokon enthält beim lebenden Tier ein Gas/Wasser-Gemisch, dessen Mengenverhältnis und Druck vom Organismus aktiv über den Siphon beeinflusst wird und so ein Steigen oder Sinken ohne großen Energieaufwand ermöglicht. Ammoniten-Gehäuse zeigen einen nahezu identischen Bauplan; anders als bei Nautiliden ist aber der Ansatz der Septen an die Gehäusewand: direkt und einfach bei Nautiliden und stark bis extrem verfaltet bei Ammoniten. Fehlt bei Ammoniten die äußere Schale, was bei Funden in kalkigen Gesteinen die Regel ist, zeigen die Anwachsstellen der Septen ein mehr oder weniger stark verschlungenes Muster (Lobenlinie) auf der Fossil-Oberfläche. Dieses Muster ist spezifisch und ein wichtiges Bestimmungsmerkmal von Gattungen und Arten.

Bisher sind gut 1.500 Ammoniten-Arten bekannt, die tatsächliche Artenzahl dürfte um ein Vielfaches höher liegen. Besonders im Erdmittelalter (Mesozoikum; 251,9 bis 66 mya) sind Ammoniten aufgrund der zumeist geringen Existenzspannen von Arten (und Gattungen) bei gleichzeitig großer geographischer Verbreitung wichtige Leitfossilien für die feinere Unterteilung der erdgeschichtlichen Systeme und die relative Altersbestimmung von Gesteinen. So sind beispielsweise im Cenomanium, der ältesten Stufe der Oberkreide (Abb. 4), aus welcher unsere im Museum gezeigte *Parapuzosia* stammt, drei Ammoniten-Arten Leitfossilien für als Zonen bezeichnete Zeitabschnitte (Abb. 5).

Das Alter der *Parapuzosia* aus Lüneburg lässt sich, für geologische Verhältnisse recht präzise, mit 98,6 bis 98,7 Millionen Jahren angeben (Wilmsen et al., 2021), denn das Fossil stammt aus einer sehr auffälligen Schicht innerhalb der Kreidekalk-Sedimente, die während einer als *crippsi*-Event bezeichneten weltweiten Massenverbreitung einer Muschel abgelagert wurde (Abb. 4). Die Schicht ist erfüllt von den dicht neben- und übereinander liegenden Schalen und Schalenresten der *Gnesioceramus crippsi* (Mantell, 1822) (Abb. 4); selbst das im Museum

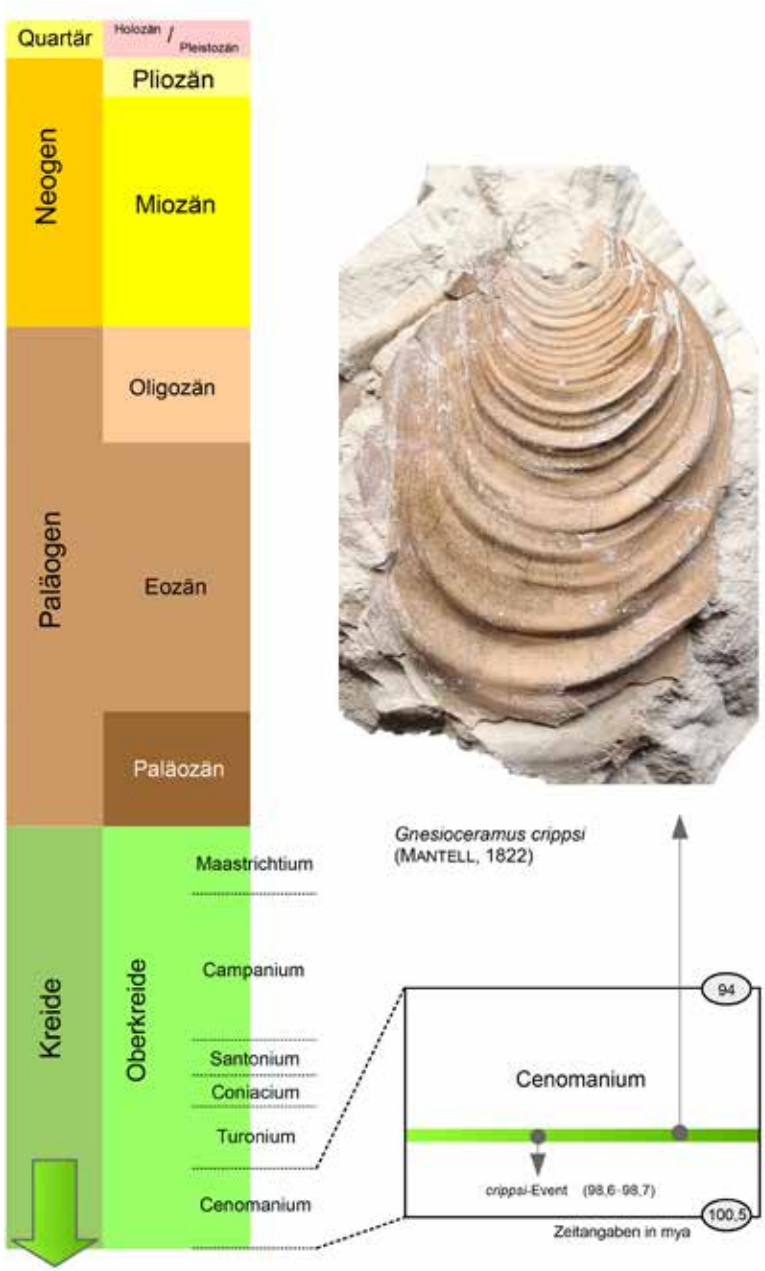


Abb. 4: Das *cripsi*-Event (nach Wilmsen et al., 2021)

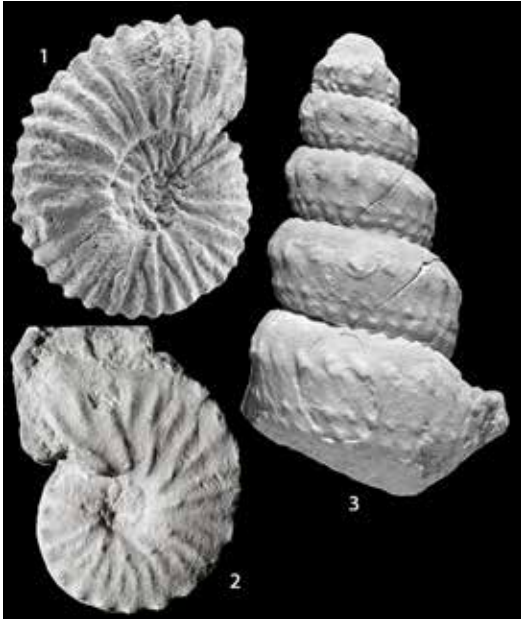


Abb. 5: Zonen-Leitfossilien für das Cenomanium: 1: *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby, 1814); 2: *Schloenbachia varians* (J. Sowerby, 1817); 3: *Hypoturritites tuberculatus* (Bosc, 1801). Dieses Gehäuse weicht von der planspiralen Form ab. Abweichungen von der Normalform traten zunehmend im Verlauf der Kreide auf, wobei auch überaus skurrile Gehäuse entstanden, wie die in der Kreide Japans gefundenen Arten der Gattung *Nipponites* Yabe, 1904.



Abb. 6: *Gnesioceramus crippsi* (Mantell, 1822), Länge: 6,5 cm (Eigentlich *G. crippsi*, der heute gebräuchliche Artname ist eine ungerechtfertigte „Berichtigung“ (Emendation) (Mantell, 1822: S. 133).)

ausgestellte Exemplar von *Parapuzosia* zeigt eine in die Wohnkammer eingespülte Muschelschale (Abb. 6).

Von *Parapuzosia* (*Austiniceras*) *austeni* wurden während autorisierter Grabungen Ende der 1980er- bis Anfang der



Abb. 7: *Parapuzosia (Austiniceras) austeni* (Sharpe, 1855), Durchmesser: 39 cm; oben die Ansichten beider Seiten, unten die Bergung dieses Ammoniten im Sommer 1992 (Foto: K. Horst)

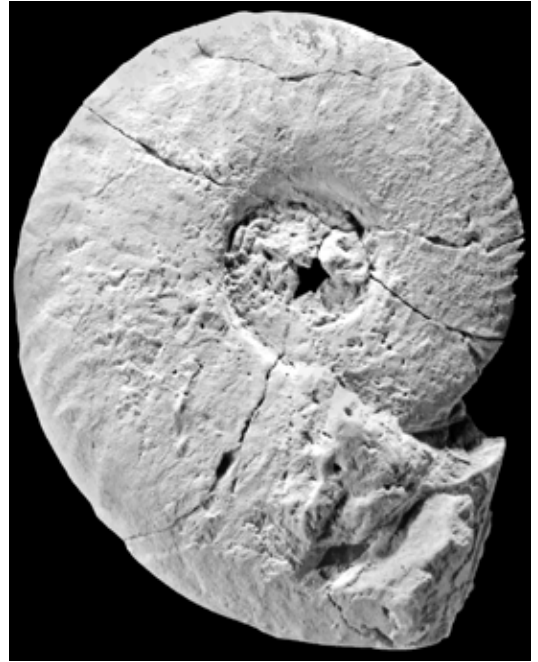


Abb. 8: *Parapuzosia (Austiniceras) austeni* (Sharpe, 1855), Durchmesser: 9 cm

1990er-Jahre durch den Erstautor neben dem im Museum ausgestellten Exemplar zwei weitere mit 39 cm (Abb. 7) und 9 cm Durchmesser (Abb. 8) gefunden, alle jetzt Eigentum der Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden (das ausgestellte Exemplar verbleibt als Dauerleihgabe im Museum Lüneburg). Ein weiteres Fragment eines großen Gehäuses mit einer Länge von 41 cm (Abb. 9) befindet sich in der Sammlung

Stein und wird später in die Sammlung des Naturwissenschaftlichen Vereins Lüneburg integriert.

Bis auf seltene und auf besondere Umstände zurückzuführende Ausnahmen sind die Fossilien, die wir heute finden, nur die harten und meist mineralisierten Teile der ursprünglichen Organismen, wie Skelettelemente, Panzer und Schalen. Aber auch hierbei kann es Ausnahmen geben, wie die Ammonitengehäuse



Abb. 9: *Parapuzosia (Austiniceras) austeni* (Sharpe, 1855), Länge des Fragments: 41 cm

aus der Kreide Lüneburgs zeigen. Während beispielsweise die Gehäuse und Stacheln von Seeigeln und die Schalen von Austern aus Calciumkarbonat in der Modifikation Calcit bestehen, sind die Schalen der meisten Schnecken, vieler Muscheln und von Ammoniten aus Cal-

ciumkarbonat in der Modifikation Aragonit aufgebaut. Im Gegensatz zu Calcit löst sich Aragonit in Kalk-Ablagerungen im Laufe der Gesteinsbildung. Wird der so entstehende Hohlraum zwischen der Sedimentfüllung des ehemaligen Gehäuses und des umgebenden Gesteins nicht durch eine andere aus im Gestein zirkulierendem Wasser abgesetzte Substanz ersetzt, schließt sich der Hohlraum während der durch den Druck der aufliegenden Schichten verursachten Kompaktion des Gesteins. Die ehemaligen, im umgebenden Gestein als Negativ erhaltenen Strukturen der Außenschale werden dabei auf die im Inneren des ehemaligen Gehäuses befindliche Sedimentfüllung übertragen. Es entstehen so Prägesteinkerne, welche die Ornamentierung der ehemaligen Schale zeigen. In dieser Erhaltung liegen alle Ammoniten der Lüneburger Kreide vor. Glücklicherweise löst sich das umgebende Gestein während der Präparation recht gut vom Steinkern, die Handhabung des Fossils muss aber aufgrund des empfindlichen, nicht besonders harten Materials entsprechend sachgerecht und behutsam erfolgen.

Im Gegensatz zu anderen Ammoniten (Abb. 5) weist *Parapuzosia (Austiniceras) austeni* weitestgehend glatte Gehäuseflanken auf, lediglich der äußere Rand der Schalen zeigt eine feine, flache Berippung (Abb. 8).

Die Grabungen, in welchen die hier behandelten und abgebildeten Fossilien gefunden wurden, erfolgten lange nach Einstellung des aktiven Kreideabbaus im Herbst 1962. Das Kalkwerk Pieper & Blunck (Abb. 10) produzierte weiter bis 1963, die Wasserhaltung im Abbaugebiet wurde bis zum 20. September 1963 betrieben. Durch die 1963 schon begonnene teilweise Verfüllung mit Bauschutt (Abb. 11) und später einsetzende Renaturierungsmaßnahmen wurden die Möglichkeiten zu Fossilienaufsammlungen mehr und mehr eingeschränkt.

Zur Zeit der Grabungen, bei welchen die oben beschriebenen Ammoniten geborgen wurden, waren vom ehemals nahezu vollständig aufgeschlossenen Profil der Oberkreide am Zeltberg nur noch wenige Bereiche des Cenomaniums, des Turoniums und des Maastrichtiums zugänglich. Abb. 12 zeigt auf einer Ansicht von 1963 den Bereich der späteren Grabung im Cenomanium (durch einen roten Kreis markiert). Durch den Anstieg des Wassers (des heutigen Kreidebergsees) und Überwachsung der Hänge konnten um 1990 herum das Turonium nicht mehr



Abb. 10: Kalkwerk Pieper & Blunck (Foto 1963, Archiv Schumacher)

und vom Campanium lediglich der auf der Abbildung äußerste rechte Bereich beprobt werden, dazu das auf dem Foto nicht mehr dargestellte Maastrichtium. Wo und ob sich auf der Abbildung die während des Kreideabbaus in der Grube nachgewiesenen Schichten des Coniaciums und des Santoniums befinden, war nicht mehr ermittelbar. Dass sich die ursprünglich horizontal und dem Alter entsprechend übereinander abgelagerten Schichten in Lüneburg jetzt nebeneinander finden, ist dem Salzaufstieg zu verdanken, der die Gesteine der Trias, der Kreide und des Neogens aus der Tiefe an die Oberfläche transportierte und dabei mehr oder weniger senkrecht aufstellte. Im Museum Lüneburg ist dieser Vorgang durch ein Modell des Salzstocks, das sich

im selben Raum wie der „Riesenammonit“ befindet, anschaulich dargestellt.



Abb. 11: Abgelagerter Bauschutt bedeckt große Bereiche der anstehenden Kreide (Foto 1963, Archiv Schumacher)

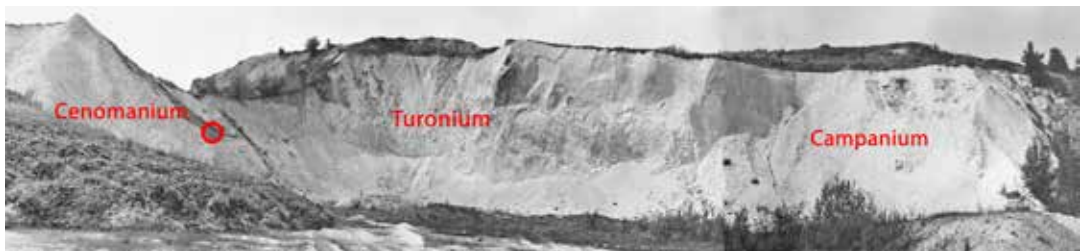


Abb. 12: Die Fundstelle der um 1990 geborgenen Ammoniten der Gattung Parapuzosia auf einer Ansicht von 1963. Die ursprünglich horizontal liegenden Schichten sind als Folge des Salzaufstiegs in Lüneburg senkrecht gestellt; die zu verschiedenen Zeiten im Verlauf der Oberkreide abgelagerten Sedimente liegen jetzt nebeneinander. (Foto: Archiv Schumacher)

Literatur

- Landois, H. (1895). Die Riesenammoniten von Seppenrade, *Pachydiscus Zittel Seppenradensis* H. Landois. *Jahresbericht des Westfälischen Provinzial-Vereins für Wissenschaft und Kunst*, **23**: 99–108, Taf. 1–2.
- Mantell, G. A. (1822). *The fossils of the South Downs, or illustrations of the Geology of Sussex*: i–xiv, [1 (Inhalt)–2 (Errata)], 1–327, Taf. 1–42; London (Lupton Relfe).
- Wilmsen, M., Schumacher, D. & Niebuhr, B. (2021). The early Cenomanian *crippsi* Event at Lüneburg (Germany): palaeontological and stratigraphical significance of a widespread Late Cretaceous bioevent. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, **101** (4): 927–946.

Anschriften der Verfasser:

Detlef Schumacher
Eichenbrücker Straße 7
21382 Brietlingen
schumacherdetlef1@t-online.de

Gerhard Stein
Georg-Böhm-Straße 15
21337 Lüneburg
gerhard-stein.lg@t-online.de

Lüneburg als Typlokalität miozäner Nordsee-Mollusken

Gerhard Stein

Zusammenfassung

Die erstmalig aus dem obermiozänen Glimmerton (Neogen; Regionalstufen Lüneburgium und Langenfeldium, = frühes Tortonium internationaler Stufengliederung) von Lüneburg beschriebenen Mollusken werden vorgestellt und abgebildet. Durch Neotypusfestlegung ist aktuell mit *Pleurotoma zimmermanni* Philippi, 1847 eine weitere Gastropodenart hinzugekommen, für welche Lüneburg die Typlokalität ist. Mit dieser als Typusart wurde die neue Gattung *Germanigemmula* R. Janssen, 2025 aufgestellt.

Schlüsselwörter:

Bivalvia, Gastropoda, Glimmerton, Langenfeldium, Lüneburg, Lüneburgium, Miozän, Mollusken, Neogen, Tortonium

Abstract

The mollusks first described from the Late Miocene Glimmer Clay (Neogene; regional stages Lüneburgian and Langenfeldian, = early Tortonian) of Lüneburg are presented and illustrated. A further gastropod species, *Pleurotoma zimmermanni* Philippi, 1847, has recently been added due to neotype determination, for which Lüneburg is the type locality. With this species as the type species, the new genus *Germanigemmula* R. Janssen, 2025 was introduced.

Keywords:

bivalvia, gastropoda, glimmer clay, Langenfeldian, Lüneburg, Lüneburgian, Miocene, molluscs, Neogene, Tortonian

Den äußeren Ring der Sedimentgesteine, die den Lüneburger Salzstock schalenförmig umgeben, bildet Glimmerton, der im Obermiozän vor etwa 11,7 bis 9,75 Millionen Jahren abgelagert wurde (das Miozän ist die ältere Serie des Systems Neogen – früher als Tertiär bezeichnet, welches heute in das äl-

tere Paläogen und das jüngere Neogen geteilt ist). Wie auch die Gesteine der Trias und der Kreide wurden die obermiozänen Tone in der Vergangenheit wirtschaftlich genutzt. Sind die Gesteine der Kreide in Bereichen der ehemaligen Abbaue am Zeltberg oder in Volgershall heute noch sichtbar, ist vom Glimmer-

ton oberflächlich nichts mehr erkennbar; allenfalls Senken im Gelände (Abb. 1) zwischen dem innenstadtnahen Bereich der Dahlenburger Landstraße und den Ortsteilen Wilschenbruch und Kaltenmoor lassen noch ehemalige Abbaue erahnen (Grader *et al.*, 2016: S. 90/91). Durch Baumaßnahmen, zum Beispiel ab 1972 im Stadtteil Kaltenmoor (Moths & Piehl, 1988), wurde und wird gelegentlich Glimmerton für kurze Zeit zugänglich. Ein Salzstockmodell in der Ausstellung des Museums Lüneburg (Abb. 2) zeigt anschaulich die um den zentralen Salzdiapir angeordneten Gesteine, die durch den Aufstieg des Salzes aus größerer Tiefe emporgehoben wurden. Hier wird auch deutlich, dass die ursprünglich übereinander abgelagerten Schichten in Lüneburg mehr oder weniger aufrecht gestellt sind und somit jetzt nebeneinander liegen.

Wie die Gesteine der Trias und der Kreide enthält auch der obermiozäne Glimmerton eine Vielzahl an Fossilien, am häufigsten die Schalen von Meeresmuscheln und -schnecken, die schon früh die Aufmerksamkeit auf sich lenkten. Bereits 1845 veröffentlichte Georg Heinrich Otto Volger in der Publikation seiner Dissertation, welche sich mit den geologischen Verhältnissen Lüneburgs befasste, eine Liste mit 6 Muschel- und 11 Schneckenarten sowie einer Scaphopodenart aus dem Glimmerton. Für

die Bestimmung seines Materials hatte Volger einen der bekanntesten Malakologen seiner Zeit gewinnen können, Rudolf Amandus Philippi, der direkt in Volgers Dissertation gleich sechs dieser Mollusken als neue Arten beschrieb, wovon allerdings zwei Arten heute als fraglich gelten. Obgleich die Abbildungen aller neuen Arten erst 1847 in einer Arbeit Philippis erschienen, ist 1845 das Jahr der gültig erfolgten Beschreibung, und da in dieser Publikation ausschließlich Material aus Lüneburg verwendet wurde, ist Lüneburg somit für alle Arten die Typlokalität (*Locus typicus*). Zusätzlich beschrieb Philippi in seiner Arbeit von 1847 zwei weitere Arten aus Lüneburg, wovon eine aber erst 2025 durch Typusfestlegung allein auf Lüneburg bezogen wurde.

Wenige Jahre später beschrieb der Paläontologe Ernst Beyrich anhand nur eines Gehäuses eine Gastropoden-Art aus Lüneburg. Als exakten Fundort dieses Exemplars gab er „am Schildstein bei Lüneburg“ an, mit dem Herkunfts- bzw. Sammlungshinweis „Wellenkamp“.

Neben Volger und weiteren ortsansässigen Sammlern besuchte auch Johann Otto Semper aus Altona die Tonvorkommen Lüneburgs. Material aus seinen anscheinend sehr umfangreichen Aufsammlungen stellte er vor allem Adolf von Koenen für dessen Untersuchungen zur Verfügung, welcher vielfach in seinen 1872 und 1882 erschienenen Werken



Abb. 1: Der sehr versteckt liegende Kanonenteich in der südlichen Verlängerung der Straße Ziegelkamp ist ein ehemaliger Tonabbau. (Foto: G. Stein)

bearbeitetes Material aus Lüneburg auf-listete. Semper selber plante eine spezielle Bearbeitung der Mollusken aus dem Glimmerton Lüneburgs. So schrieb er in einer 1861 erschienenen Aufzählung der Mollusken aus dem Glimmerton von Lieth bei Elmshorn auf Seite 71 unter dem neuen Namen *Nucula Georgiana* nov. sp.: „Ein Bruchstück der auf Sylt sich findenden ausgezeichneten Art, die ich in einer späteren Arbeit über die Conchylien



Abb. 2: Salzstockmodell (Museum Lüneburg); weiß = Zechsteinsalz; dunkelviolett = Trias: Buntsandstein (nicht oberflächlich anstehend); hellviolett = Trias: Muschelkalk und Keuper; grün = Kreide; gelb = Neogen (Foto: G. Stein)

von Lüneburg beschreiben werde“. Schon auf Seite 70 listete er *Astarte Steinvorthi* nov. sp. auf und schrieb dazu: „Von dieser mir wohl von Lüneburg aber nicht von den schleswigschen Fundorten bekannten Art habe ich bei Lieth 4 Schalen gefunden. Die Beschreibung erfolgt a. a. O. [an anderem Ort]“. Leider kam es nicht zur Realisierung der von Semper angekündigten Bearbeitung, eine Publikation ist nie erschienen. So blieben auch die beiden be-

reits mit einem Namen versehenen Arten unbeschrieben und sind als „*nomen nudum*“ (nackter Name) zu werten. Gültigkeit erlangte der Name *Nucula georgiana* erst 1907 durch Jesper Peter Johansen Ravn, der diesen von Semper geprägten Namen für Material aus dänischen Vorkommen und von Sylt benutzte, die Art beschrieb und abbildete und den Namen somit regelkonform einführte. Sempers *Astarte steivorthi* beschrieb 1906 Ernst August Wolleermann als *Astarte gleuei* aus Lüneburg.

Schon früh war aufgefallen, dass sich Sedimentgesteine mithilfe der in ihnen gefundenen Muschel- und Schnecken-schalen, soweit diese gut und sicher bestimmbar waren, hinsichtlich ihres relativen Alters miteinander vergleichen ließen. Das Vorkommen einzelner oder die Kombination mehrerer Arten ermöglichte es, größere geologische Zeiträume feiner zu unterteilen. Für den als lithologisch recht einheitlich angesehenen Komplex des obermiozänen Glimmertons wurden 1930 von Karl Staesche anhand der Molluskenfauna drei Regionalstufen für das Nordseebecken definiert, die Sylter, die Langenfelder und die Gühllitz-Mecklenburger Stufe.

1952 trennte Winfried Hinsch die Sylter Stufe in die ältere Grammer Stufe (Gramium) und die jüngere Sylter Stufe (Syltium). Die Langenfelder Stufe (Langenfeldium) unterteilte er in die ältere

Lüneburger Unterstufe und die jüngere Langenfelder Unterstufe. Als fraglich zur Lüneburger Unterstufe gehörend erachtete er auch „*einige mecklenburgische Lokalitäten*“, welche Staesche zuvor in die Gühllitz-Mecklenburger Stufe gestellt hatte. Auch die neu eingeführten stratigraphischen Einheiten basierten auf Molluskenvorkommen.

Später erkannte Hinsch (1987) die Eigenständigkeit des tieferen Abschnitts der von ihm als Lüneburgium aufgefassten Unterstufe und führte für diesen zwischen dem Reinbekium und dem verbleibenden Lüneburgium befindlichen stratigraphischen Bereich die Bezeichnung Levensauium-Unterstufe ein. Somit war die Regionalstufe Langenfeldium in drei Unterstufen unterteilt: Levensauium, Lüneburgium und Langenfeldium s. str. (sensu stricto: im engeren Sinne). 2000 schließlich erhob Hinsch die drei Unterstufen in den Rang von Regionalstufen, was aber in der Folge weitgehend unbeachtet blieb, wohl auch, weil einige Bearbeiter norddeutscher Neogen-Faunen die zeitliche Einordnung vorzugsweise mehr nach lithostratigraphischen Aspekten vornahmen. Gegenüber der Lithostratigraphie, die sich vorwiegend mit den Eigenschaften von mehr oder weniger lokal begrenzten Gesteinskörpern (zu denen auch Tone und Sande gehören) befasst, ist die chronostratigraphische Stufen-Gliederung zum Erkennen von Entwicklungen

Serie	mya	Stufe	Regionalstufe
M i o z ä n	5,3	Messinium	Morsumium
	7,25	Tortonium	Syltium
			Gramium
			Langenfeldium
			Lüneburgium
	11,6	Serravallium	Gühlitzium
	13,8	Langhium	Reinbekium
	16	Burdigalium	Hemmoorium
	20,4	Aquitanium	Vierlandium
23			

Abb. 3: Aktualisierte Stratigraphische Tabelle, basierend auf: Stratigraphische Tabelle von Deutschland 2016

und Tendenzen der in ständigem Wandel begriffenen Lebensformen deutlich besser geeignet. Daher wurde in R. Janssen & Stein (2025) auch wieder der Stufen-Gliederung hoher Stellenwert beigemessen, neben dem Langenfeldium das Lüneburgium als eigenständige Regionalstufe anerkannt und anstelle Levensauium für diese Regionalstufe

der auf der ursprünglichen von Staesche verwendeten Bezeichnung basierende Name Gühlitzium eingeführt (Abb. 3).

Die vier Regionalstufen Lüneburgium, Langenfeldium, Gramium und Syltium des Nordseebeckens entsprechen in etwa der 4,35 Millionen Jahre umfassenden internationalen Stufe Tortonium. Ab-

solute Altersangaben für die jetzt akzeptierten Regionalstufen Gühlitzium, Lüneburgium und Langenfeldium wurden bisher nicht ermittelt. In der Stratigraphischen Tabelle von Deutschland (Menning & Hendrich, 2016) ist nur der Beginn des Gühlitziums (ehemals Levensauium-Unterstufe des Langenfeldiums) mit 12,5 mya (Millionen Jahre vor heute) und das Ende des Langenfeldiums mit 10 mya festgelegt. Die drei Stufen repräsentieren somit einen Zeitraum von 2,5 Millionen Jahren. Das Lüneburgium, das durch seine Mollusken-Vergesellschaftung definiert wird, vor allem durch das Vorkommen der alleinig auf diese Stufe beschränkten und sehr häufigen Muschel *Carinastarte anus* (Philippi in Volger, 1845), begann mutmaßlich gegen Ende des Serravalliums (interna-

tionale Stufe) (vgl. Abb. 3), repräsentiert damit also nach internationaler Unterteilung des Miozäns den Übergang vom Mittelmiozän sowie den Beginn des Obermiozäns.

Neben dem Lüneburgium steht im namentgebenden Vorkommen des Glimmertons in Lüneburg aber auch Langenfeldium oberflächennah an. Wie bereits eingangs erwähnt, finden sich auch diese unterschiedlich alten Ablagerungen auf engem Raum nebeneinanderliegend. Optisch ist der Ton beider Stufen nicht unterscheidbar, wohl aber anhand der beiden häufigsten und sehr gut erkennbaren Muschelarten, der bereits erwähnten *Carinastarte anus* im Lüneburgium und *Pseudonicania gleuei* (Wollemann, 1906) im Langenfeldium.

Die nachfolgende Aufstellung aller Molluskenarten, deren Typlokalität Lüneburg ist, erfolgt mit der vollständigen Angabe der zoologischen Hierarchiestufen.

Klasse Bivalvia Linnæus, 1758

Unterklasse Autobranchia Grobben, 1894

Infraklasse Heteroconchia Gray, 1854

Subterklasse Archiheterodonta Giribet in Taylor, Williams, Glover & Dyal, 2007

Ordnung Carditida Dall, 1889

Überfamilie Crassatelloidea Férussac, 1822

Familie Astartidae Orbigny, 1844

Gattung *Carinastarte* Hinsch, 1952

Typusart: *Astarte reimersi* Ravn, 1907

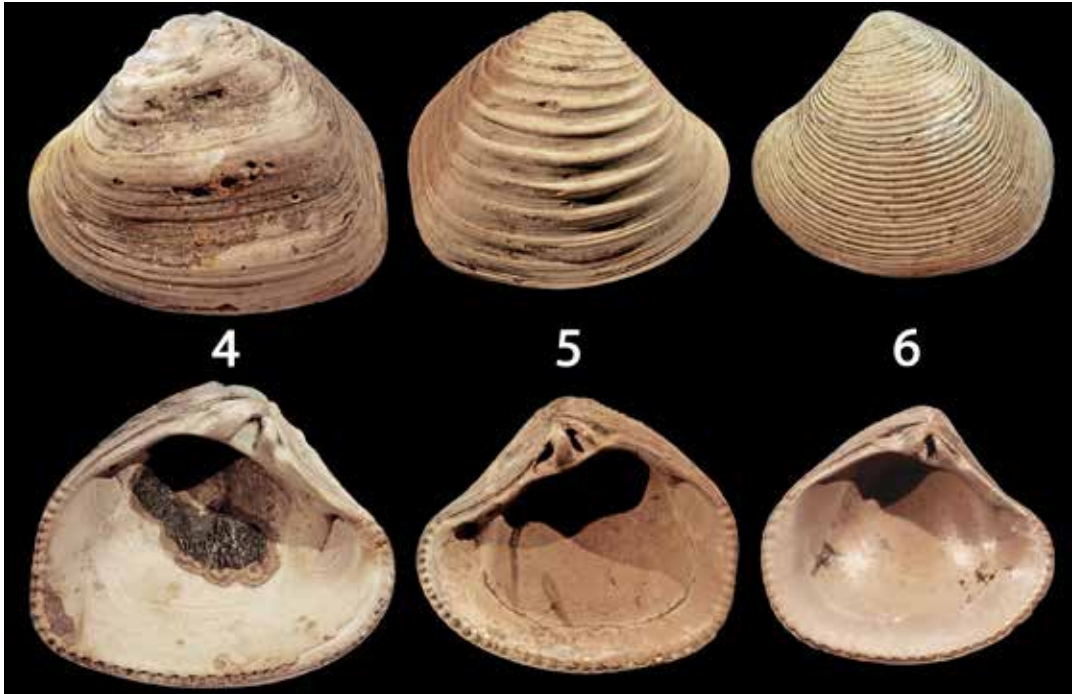


Abb. 4: *Carinastarte anus* (Philippi in Volger, 1845), Länge: 16 mm, Lüneburg (Kaltenmoor), Lüneburgium

Abb. 5: *Carinastarte vetula* (Philippi in Volger, 1845), Länge: 14 mm, Lüneburg (Bülowstraße), Langenfeldium

Abb. 6: *Pseudonicania gleuei* (Wollemann, 1906), Länge: 11,5 mm, Lüneburg (Bülowstraße), Langenfeldium

***Carinastarte anus* (Philippi in Volger, 1845)**

Abb. 4

- 1845 *Astarte anus* Philippi; Philippi in Volger: 35.
- 1847 *Astarte anus* Ph. – Philippi: 47, Taf. 8, Fig. 1.
- 1952 *Astarte (Ashtarotha) omalii anus* Philippi – Hinsch: 157.
- 1988 *Astarte (Ashtarotha) anus* Philippi 1847 – Moths & Piehl: 248, Taf. 3, Fig.10.
- 2025 *Carinastarte anus* (Philippi in Volger, 1845) – R. Janssen & Stein: 33, Abb. 7, Taf. 12, Fig. 6–8.

Diese durch ihre grobe, sehr variable konzentrische Berippung auffällige Art kommt ausschließlich im Lüneburgium vor und ist das am sichersten erkennbare Leitfossil für diese stratigraphische Stufe.

Merkwürdig erscheint die bis in die jüngste Vergangenheit reichende Unsicherheit in der generischen Zuordnung dieser Art. Selbst Hinsch (1952), der die (Unter-) Gattung *Carinastarte* aufstellte, hatte nicht erkannt, dass Philippis *Astarte anus* zu seiner neuen Untergattung gehört, obgleich es reichlich Übergangsformen zwischen dieser und *Carinastarte vetula* (Philippi in Volger, 1845) gibt.

Carinastarte vetula (Philippi in Volger, 1845)

Abb. 5

- 1845 *Astarte vetula* Philippi; Philippi in Volger: 35.
- 1847 *Astarte vetula* Ph. – Philippi: 48, Taf. 8, Fig. 3.
- 1952 *Astarte (Carinastarte) vetula* Philippi, 1847 – Hinsch: 149, Taf. A, Fig. 1–2.
- 1988 *Astarte (Carinastarte) vetula* Philippi 1847 – Moths & Piehl: 248, Taf. 2, Fig. 8.
- 2025 *Carinastarte vetula* (Philippi in Volger, 1845) – R. Janssen & Stein: 33, Taf. 13, Fig. 3–4.

Eine Vorläuferform dieser durch kräftige, mehr oder weniger eng stehende konzentrische Rippen gekennzeichneten Art tritt im Gühlitium auf. Im Lüneburgium ist die Art weiterhin präsent, oftmals aber nur schwer von enger berippten Formen der dort häufigen *Carinastarte anus* (Philippi in Volger, 1845) zu unterscheiden. Die von Philippi (1847) abgebildete Klappe aus Lüneburg ist sehr eng berippt, solche Formen wurden nach bisheriger Kenntnis nur aus dem Langenfeldium nachgewiesen. Im Gramium geht *Carinastarte vetula* dann in die mit dichtstehenden, feinen Rippen besetzte *Carinastarte reimersi* (Ravn, 1907) über.

Gattung *Pseudonicania* R. Janssen in R. Janssen & Stein, 2025

Typusart: *Astarte gracilis* Münster in Goldfuss, 1837

***Pseudonicania gleuei* (Wollemann, 1906)**

Abb. 6

- 1861 *Astarte Steinvorthi* nov. sp. – Semper: 70 (*nomen nudum*).
1906 *Astarte Gleuei* n. sp. Wollemann: 21, Abb. [1].
1988 *Astarte (Nicania) gleuei* Wollemann 1906 – Moths & Piehl: 248, Taf. 4, Fig. 9.
2025 *Pseudonicania gleuei* (Wollemann, 1906) gen. et comb. nov. – R. Janssen & Stein: 36, Taf. 13, Fig. 8.

Die von Wollemann (1906) aus Lüneburg beschriebene Art kommt im Langenfeldium und, seltener, im Gramium vor.

Wenn Glimmerton fossilführend ist, was in Lüneburg die Regel ist, ermöglichen diese im Langenfeldium sehr häufige Bivalve wie auch die ebenfalls sehr häufige *Carinastarte anus* (Philippi in Volger, 1845) im Lüneburgium auch bei sehr kleinräumigen Aufschlüssen eine sichere stratigraphische Zuordnung des Tons.

Klasse Gastropoda Cuvier, 1795

Unterklasse Caenogastropoda Cox, 1960

Ordnung Neogastropoda Wenz, 1938

Überfamilie Buccinoidea Rafinesque, 1815

Buccinoidea incertae sedis

Gattung *Eurydike* Kautsky, 1925

Typusart: *Fusus gregarius* Philippi in Volger, 1845

***Eurydike gregaria* (Philippi in Volger, 1845)**

Abb. 7

- 1845 *Fusus gregarius* Philippi; Philippi in Volger: 36.
1847 *Fusus gregarius* Ph. – Philippi: 73, Taf. 10, Fig. 8.
1952 *Sipho gregarius* (Philippi), 1847 – Hinsch: 162.
1952 *Sipho distinctus* (Beyrich), 1856 – Hinsch: 162 (*partim*, nicht Sylt), Taf. B, Fig. 4, 6 (*non* Fig. 5, = *Eurydike distincta* (Beyrich, 1856)).
1988 *Sipho gregarius distinctus* (Beyrich 1856) – Moths & Piehl: 248, Taf. 8, Fig. 32 (*non* Beyrich, 1856).
2025 *Eurydike gregaria* (Philippi in Volger, 1845) – R. Janssen & Stein: 90, Abb. 8A–B, Taf. 43, Fig. 5–10.

Diese gleichermaßen im Lüneburgium und Langenfeldium auftretende Art tritt Literaturangaben zufolge bereits im Gühltizium neben der dort dominierenden *Eurydike buelowi* (Tembrock, 1968) auf. Im Gramium leitet sie mit einer Übergangsform mit überwiegenden *E. gregaria*-Merkmale zur im Syltium auftretenden *Eurydike distincta* (Beyrich, 1856) über.

Für die Art wurde von R. Janssen & Stein, 2025 ein Neotypus aus dem Material von Moths & Piehl, 1988 aus Lüneburg-Kaltenmoor festgelegt.

Gattung *Pirgos* Gregorio, 1885

Typusart: *Fusus alveolatus* J. de C. Sowerby, 1826

Pirgos luneburgensis (Philippi in Volger, 1845)

Abb. 8

- 1845 *Fusus Luneburgensis* Philippi; Philippi in Volger: 36.
- 1847 *Fusus luneburgensis* Ph. – Philippi: 74, Taf. 10a, Fig. 6.
- 1952 *β-Aquilofusus luneburgensis* (Philippi), 1847 – Hinsch: 164 (*partim*), Taf. B, Fig. ?10–?11 (*non* Fig. 9, = *Pirgos meyni* (Semper, 1861)).
- 1988 *Aquilofusus luneburgensis* (Philippi 1847) – Moths & Piehl: 248 (*partim*), Taf. 8, Fig. 33a (*non* Fig. 33b, = *Pirgos meyni* (Semper, 1861)).
- 2025 *Pirgos luneburgensis* (Philippi in Volger, 1845) – R. Janssen & Stein: 96: Abb. 9B, 10/3, 11; Taf. 45, Fig. 2–5.

Die Gattung *Aquilofusus* Kautsky, 1925 wurde 2025 von R. Janssen als synonym mit *Pirgos* Gregorio, 1885 erkannt. Viele Arten der Gattung *Pirgos* gelten im mittleren und oberen Miozän des Nordseebeckens als ausgezeichnete Leitformen. Allerdings ist die Bestimmung der oft extrem variablen Arten nicht gerade einfach. Die nach dem Fundort des Materials ihrer Originalbeschreibung benannte *Pirgos luneburgensis* kommt nicht im Lüneburgium vor, wie oft fälschlich angegeben oder auch aufgrund der Zusammenfassung mehrerer ähnlicher Arten angenommen wurde, sondern ist Leitart für das Langenfeldium, auf welches sie auch in ihrem Vorkommen beschränkt ist. Von der im Lüneburgium auftretenden Vorgängerart *Pirgos tricinctus* (Beyrich, 1856) unterscheidet sie sich konstant lediglich durch etwas flacher gewölbte Umgänge. Von *P. luneburgensis* lassen sich zwei Formen unterscheiden. Eine Form

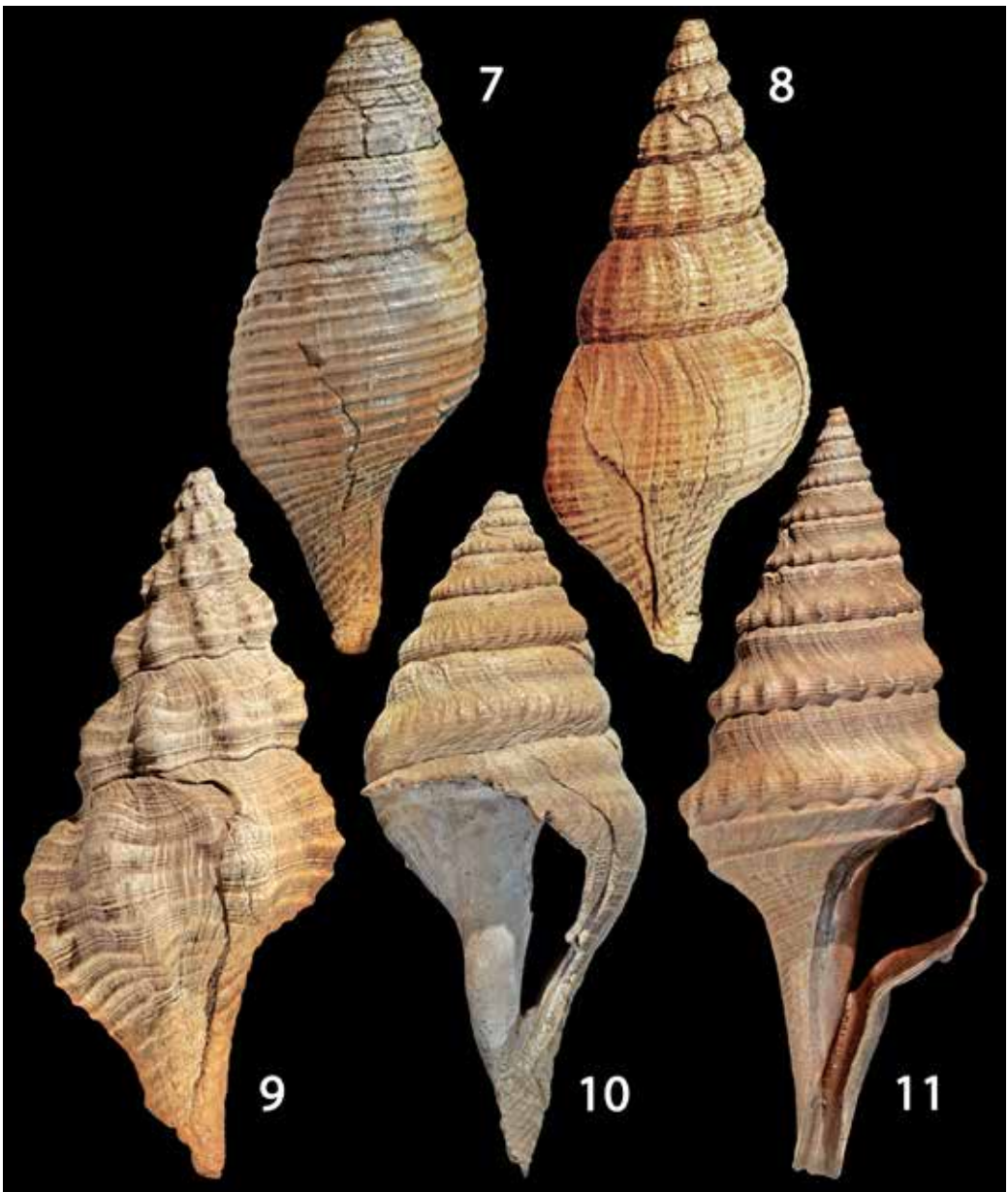


Abb. 7: *Eurydike gregaria* (Philippi in Volger, 1845), Höhe: 29 mm, Lüneburg (Kaltenmoor), Lüneburgium / Langenfeldium

Abb. 8: *Pirgos lüneburgensis* (Philippi in Volger, 1845), Höhe: 27 mm, Lüneburg (Kaltenmoor), Langenfeldium

Abb. 9: *Pseudolatirus rothi* (Beyrich, 1856), Höhe: 26 mm, Lüneburg (Bülowstraße), Langenfeldium

Abb. 10: *Bathytoma jugleri* (Philippi, 1847), Höhe: 24 mm, Lüneburg (Kaltenmoor), Lüneburgium / Langenfeldium

Abb. 11: *Germanigemmula zimmermanni* (Philippi, 1847), Höhe: 30 mm, Lüneburg (Bülowstraße), Langenfeldium

trägt auffällig grobe Hauptspiralen auf den Umgängen, wie sie auch die Vorgängerart *P. tricinctus* im Lüneburgium besessen hat. Diese Form ist im gesamten Langenfeldium präsent und entwickelt sich weiter zur Leitart des Gramiums, *Pirgos semiglaber* (Beyrich, 1856). Auch *Pirgos klugorum* (Gürs & Schnetler, 2004), ebenfalls im Gramium vorkommend, könnte sich auf die grob skulpturierte Variante der *P. luneburgensis* zurückführen lassen (bisher nicht gesicherte Vermutung). Die zweite Form entspricht der von Philippi (1847) abgebildeten Variante mit gleichmäßig erscheinender Spiralornamentierung. Die Haupt- und Nebenspiralen gleichen sich bei dieser Form in der Stärke an, zudem verbreitern sich die Radialrippen mehr und mehr, bis diese Variante im späten Langenfeldium in die durch wenige sehr breite Rippen und stärker gerundete Umgänge gekennzeichnete *Pirgos meyni* (Semper, 1861) übergeht. *P. meyni* kommt im späten Langenfeldium zusammen mit der grobspiraligen Form der *P. luneburgensis* vor und reicht, was bisher nur durch einen Einzelfund belegt ist, bis ins Gramium.

Buccinoidea mit bisher nicht sicher geklärter Identität

„*Fusus*“ *singularis* Philippi in Volger, 1845 Abb. 12–13

- 1845 *Fusus solitarius* Philippi; Philippi in Volger: 37.
- 1847 *Fusus solitarius* Ph. – Philippi: 73, Taf. 10, Fig. 9.
- 1856 *Fusus solitarius* Phil. – Beyrich: 62, Taf. 20, Fig. 6.
- 1968 *Scalaspira (Scalaspira) solitaria* (Philippi 1845) – Tembrock: 261.

Die Identität dieser Art ist nicht abschließend geklärt. Tembrock (1968) zufolge könnte es sich um eine Extremform der sehr variablen *Eurydike gregaria* (Philippi in Volger, 1845) handeln, was durchaus plausibel erscheint. Tatsächlich weist die als Abb. 7 gezeigte *E. gregaria* deutliche Anklänge zu den in Philippi (1847; hier Abb. 12) und Beyrich (1856; hier Abb. 13) abgebildeten Gehäusen auf, deren Originale Tembrock aber leider nicht mehr ermitteln konnte.

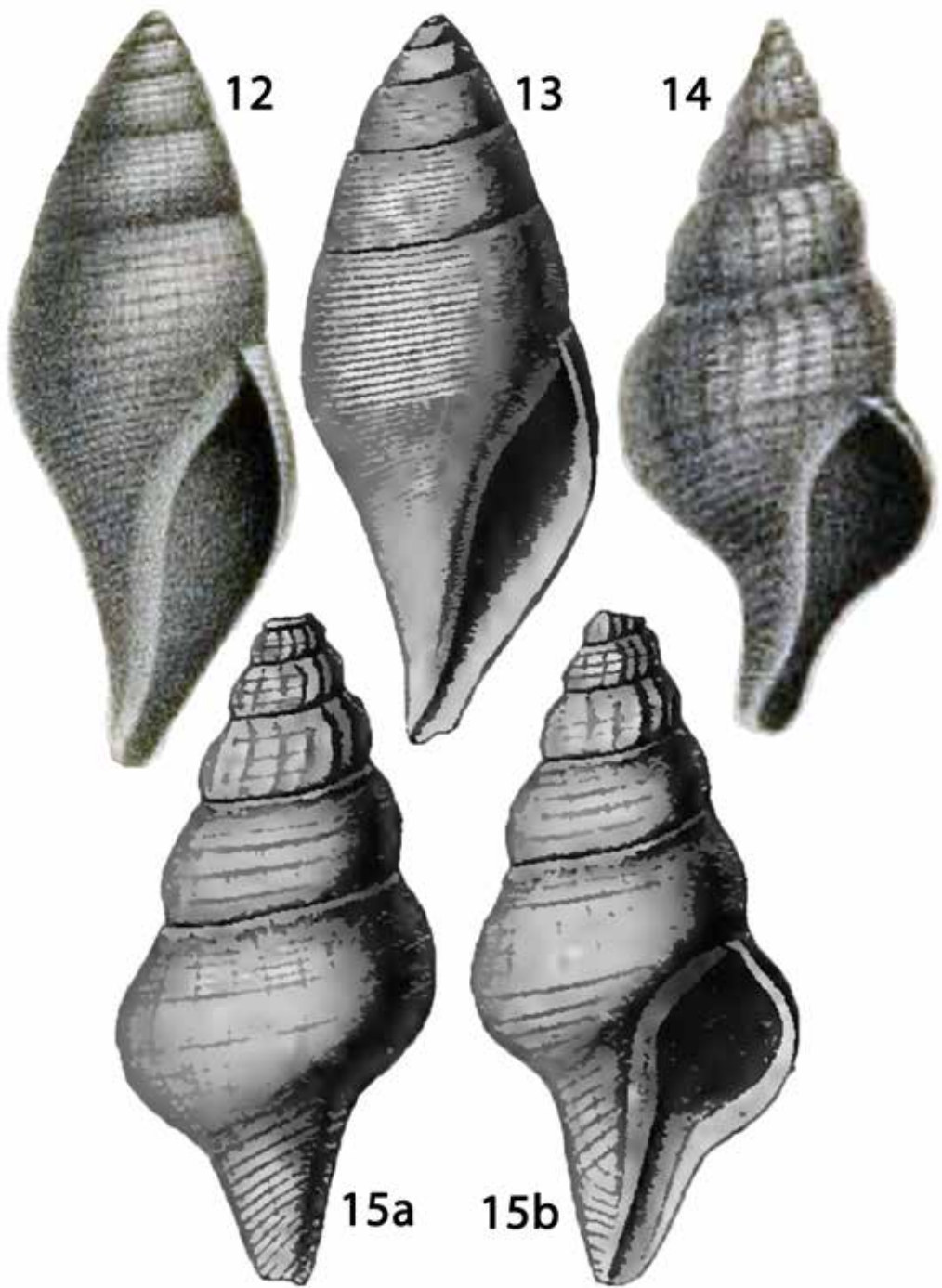


Abb. 12: „Fusus“ *singularis* Philippi in Volger, 1845, aus Philippi, 1847: Taf. 10, Fig. 9
 Abb. 13: „Fusus“ *singularis* Philippi in Volger, 1845, aus Beyrich, 1856: Taf. 20, Fig. 6
 Abb. 14: „Fusus“ *glabriculus* Philippi in Volger, 1845, aus Philippi, 1847: Taf. 10, Fig. 7
 Abb. 15: „Fusus“ *glabriculus* sensu Beyrich, 1856, aus Beyrich, 1856: Taf. 19, Fig. 8

„*Fusus*“ *glabriculus* Philippi in Volger, 1845
Abb. 14–15

- 1845 *Fusus glabriculus* Philippi; Philippi in Volger: 36.
1847 *Fusus glabriculus* Ph. – Philippi: 73, Taf. 10, Fig. 7.
?1856 *Fusus glabriculus* Phil. – Beyrich: 54, Taf. 19, Fig. 8.
?1968 *Scalaspira (Scalaspira) glabricula* (Philippi 1845) – Tembrock: 255, Taf. 4, Fig. 8–9.

Eine zweite „dubiose“ Art, deren wahre Identität nach wie vor rätselhaft erscheint, wurde von Philippi als *Fusus glabriculus* beschrieben. Weder die Beschreibung noch die 1847 gegebene Abbildung (Abb. 14) geben ein schlüssiges Bild der tatsächlichen Eigenschaften der Art. Obgleich Beyrich (1856) Material aus Lüneburg vorliegen hatte (Abb. 15), ist nicht sicher, ob seine Interpretation der wirklichen *F. glabriculus* Philippis entspricht. Auch die von Tembrock (1968) gegebene Bestimmung, die sich auf Beyrichs Material stützt, erscheint fraglich, obgleich sie eine sehr detaillierte Beschreibung der von ihr als *Scalaspira glabricula* interpretierten Art gibt. Auch eine mögliche Variante der von ihr als *Scalaspira eximia* (Beyrich, 1856) verstandenen grobspiraligen Form der *Pirgos luneburgensis* wird von Tembrock in Betracht gezogen.

Familie Fasciolaridae Gray, 1853
Unterfamilie Peristerniinae Tryon, 1880
Gattung *Pseudolatirus* Bellardi, 1884

Typusart: *Fusus bilineatus* Naumann, 1852

Pseudolatirus rothi (Beyrich, 1856)
Abb. 9

- 1856 *Fusus Rothi* Beyr.; Beyrich: 75, Taf. 24, Fig. 1.
1988 *Pseudolatirus rothi* (Beyrich 1856) – Moths & Piehl: 248, Taf. 8, Fig. 34.
2025 *Pseudolatirus rothi* (Beyrich, 1856) – R. Janssen & Stein: 101, Taf. 36, Fig. 10–11.

Diese vom Hemmoorium bis zum Gramium nachgewiesene Art des Nordseebeckens beschrieb Beyrich vom „Schildstein bei Lüneburg“.

Überfamilie Conoidea Fleming, 1822

Familie Borsoniidae Bellardi, 1875

Gattung *Bathytoma* Harris & Burrows, 1891

Typusart: *Murex cataphractus* Brocchi, 1814

Bathytoma jugleri (Philippi, 1847)

Abb. 10

1847 *Pleurotoma Jugleri* Ph.; Philippi: 68, Taf. 10a, Fig. 1.

1952 *Bathytoma jugleri* (Philippi) 1847 – Hinsch: 171, Taf. C, Fig. 5.

1988 *Bathytoma jugleri* (Philippi 1847) – Moths & Piehl: 248, Taf. 10, Fig. 43.

2025 *Bathytoma jugleri* (Philippi, 1847) – R. Janssen & Stein: 112, Taf. 50, Fig. 5–7.

Eine vom Hemmoorium bis zum Langenfeldium vorkommende häufige Art, die bis etwa 80 mm Länge erreichen kann.

Familie Turridae H. Adams & A. Adams, 1853

Gattung *Germanigemmula* R. Janssen in R. Janssen & Stein, 2025

Typusart: *Pleurotoma zimmermanni* Philippi, 1847

Germanigemmula zimmermanni (Philippi, 1847)

Abb. 11

1847 *Pleurotoma Zimmermanni* Ph.; Philippi: 69 (*non* Taf. 10a, Fig. 3a–c).

1988 *Gemmula badensis* (Hörnes [*sic*] & Auinger 1879) – Moths & Piehl: 248, Taf. 10, Fig. 42 (*non* R. Hoernes, 1875).

2025 *Germanigemmula zimmermanni* (Philippi, 1847) gen. et comb. nov. – R. Janssen & Stein: 129, Abb. 15–16, Taf. 56, Fig. 4–7, Taf. 57, Fig. 1–3.

Für die Beschreibung seiner neuen Art *Pleurotoma zimmermanni* lagen Philippi (1847) zwei Exemplare vor, eines aus Lüneburg und eines aus Eversen an der Aerze (heute: Örtze). Letzteres, welches aus einer dortigen Mergelgrube stammen sollte, bildete er ab. Erstmals als eigenständige Art anerkannt wurde *P. zimmermanni* von Kautsky (1925), der den Namen für Gehäuse aus dem mittleren Hemmoorium von

Hemmoor verwendete. Alle nachfolgenden Autoren übernahmen diese Bestimmung für die im Hemmoorium und Reinbekium des Nordseebeckens häufig auftretende Art. Obgleich nie formal eine Typusfestlegung erfolgte, wurde die Art somit auf das der Originalbeschreibung nach aus Eversen stammende Exemplar bezogen. Allerdings sind aus Eversen und seiner Umgebung keine aktuellen oder ehemaligen Aufschlüsse von Ablagerungen aus dem Miozän bekannt. Somit stand für eine erforderlich gewordene Typusfestlegung weder Material aus Eversen noch das Originalmaterial Philippis, das als verloren gilt, zur Verfügung. Verfügbar war aber Material aus Lüneburg, dem zweiten von Philippi genannten Fundort von *P. zimmermanni*, aus welchem von Ronald Janssen (2025) dann auch ein Neotypus festgelegt wurde. Durch diese Festlegung ist Lüneburg jetzt zur Typlokalität der Art geworden, zudem ist die jetzt in die ebenfalls von R. Janssen neu eingeführte Gattung *Germanigemmula* gestellte *Germanigemmula zimmermanni* Typusart ebendieser Gattung. Die bisher als „*zimmermanni*“ bezeichnete Art aus dem späten Unter- und dem Mittelmiozän heißt jetzt *Germanigemmula complanata* (Koenen, 1872). *Germanigemmula zimmermanni* und *G. complanata* sind zwei unterschiedliche Arten, die sich allerdings morphologisch stark ähneln und auch beide Teile derselben Entwicklungsreihe sind.

Literatur

- Beyrich, [E.] (1856). Die Conchylien des norddeutschen Tertiärgebirges. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, **8** (1): Viertes Stück: *Fusus, Turbinella*: 21–88, Taf. 1–10 (= 16–25).
- Grader, C., Ring, E. & Seidel, A. (2016). Die vielfältige Bedeutung des Rohstoffs Ton für die Backsteinstadt Lüneburg. *Beiträge aus dem Museum Lüneburg*, **1**: 1–144, 2 Beilagen: Karte, Errata.
- Hinsch, W. (1952). Leitende Molluskengruppen im Obermiozän und Unterpliozän des östlichen Nordseebeckens. *Geologisches Jahrbuch*, **67**: 143–194.
- Hinsch, W. (1987). Definition of the Reinbekian/Langenfeldian Boundary and Subdivision of Younger Neogene Stages in Deep and Shallow Environment by Means of Molluscs. *Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire and Kwartaire Geologie*, **24** (1–2): 125–146.

- Hinsch, W. (2000). Die Mesofauna der marinen Bockuper und Pritzierer Schichten und ihre faziell-stratigraphischen Aussagen (Mittel- bis Ober-Miozän in SW-Mecklenburg). 5. *Beitrag in*: Bülow, W. v. (Ed.): Geologische Entwicklung Südwest-Mecklenburgs seit dem Ober-Oligozän. *Schriftenreihe für Geowissenschaften*, **11**: 79–104, Beilage: Tab. 5.1.
- Janssen, R. & Stein, G. (2025). Die Molluskenfauna des Obermiozäns (Langenfeldium s. lat.; Tortonium) von Groß Pampau (Schleswig-Holstein). *Palaeontos*, **36**: 3–181, Taf. 1–69.
- Kautsky, F. (1925). Das Miozän von Hemmoor und Basbek-Osten. *Abhandlungen der Preussischen Geologischen Landesanstalt Neue Folge*, **97**: 1–255, Taf. 1–12.
- Koenen, A. von (1872). Das Miocaen Nord-Deutschlands und seine Molluskenfauna, Erster Theil. *Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg*, **10**: 137–262, Taf. 1–3.
- Koenen, A. von (1882). Die Gastropoda holostomata und tectibranchiata, Cephalopoda und Pteropoda des Norddeutschen Miozän. Zweiter Theil von „Das Miocaen Nord-Deutschlands und seine Molluskenfauna“. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie – Beilage-Band*, **2**: 225–368 (incl. Taf. 5–7).
- Menning, M. & Hendrich, A. / Deutsche Stratigraphische Kommission (2016). *Stratigraphische Tabelle von Deutschland 2016*; Potsdam (Deutsches GeoForschungs-Zentrum).
- Moths, H. & Piehl, A. (1988). Mollusken aus dem tertiären Glimmerton (Langenfeldium, Miozän) von Lüneburg-Kaltenmoor. *Jahrbuch des Naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstentum Lüneburg von 1851 e. V.*, **38**: 243–275.
- Philippi, R. A. (1847). Verzeichniss der in der Gegend von Magdeburg aufgefundenen Tertiärversteinerungen. *Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt*, **1** (2): 45–90, Taf. 7–10, 10a.
- Ravn, J. P. J. (1907). Molluskfaunaen i Jyllands Tertiæraflejringer – En palæontologisk-stratigrafisk Undersøgelse. *Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter – Syvende Række – Naturvidenskabelig og matematisk Afdeling*, **3** (2): 215–385, 229*–238*, 1 Karte, Taf. 1–8.
- Semper, J. O. (1861). *Paläontologische Untersuchungen – Erster Theil*: 1–241, [1]; Neubrandenburg (H. Gentz).

- Staesche, K. (1930). Zur Gliederung des obermiozänen Glimmertons. *Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt*, **51**: 55–87.
- Tembrock, M. L. (1968). Taxionomisch-stratigraphische Studie zur *Scalaspira*-Gruppe (Gastropoda, Tertiär). *Paläontologische Abhandlungen – Abteilung A – Paläozoologie*, **3** (2): 195–322, Taf. 1–18, Beilage: Abb. 1.
- Volger, G. H. O. (1845). *Dissertatio inauguralis de agri Luneburgici constitutione geognostica quam amplissimi philosophorum ordinis auctoritate atque consensu in Academia Georgia Augusta pro summis in philosophia honoribus. Accedit tabula agri Luneburgici geognostica*: I–VI, 1–44, 1 Karte; Gottingae (Officina Dieterichiana).
- Wollemann, A. (1906). Einige Bemerkungen über die Fauna des Lüneburger Miozäns. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, **58** – Monatsberichte No. 1: 19–22.

Anschrift des Verfassers:

Gerhard Stein
Georg-Böhm-Straße 15
21337 Lüneburg
gerhard-stein.lg@t-online.de

Wolken – ihre Bedeutung für Wetter, Klima und Umwelt

Markus Quante

Zusammenfassung

Für uns alle sind Wolken in ihren unterschiedlichen Erscheinungsformen vertraute Elemente am Himmel. Für unser Leben haben Wolken eine immense Bedeutung. Sie sind zentraler Bestandteil des globalen Wasserkreislaufs, in ihnen werden die Regentropfen und Eiskristalle gebildet, die am Ende relevante Teile des aus den Ozeanen verdunsteten Wassers auf die Kontinente bringen, wo es uns für den Nahrungsmittelanbau und als Trinkwasser zu Verfügung steht. Niederschlagsereignisse sind häufige und wichtige Bestandteile des Wettergeschehens. Wolken, die im globalen Mittel mehr als 70 % der Erde bedecken, sind auch ein ungemein wichtiger Klimafaktor. Die im Klimasystem alles antreibende Sonneneinstrahlung wie auch die ausfallende Wärmestrahlung müssen auf ihrem Weg die Atmosphäre und damit häufig Wolken passieren. Dabei kommt es zur Streuung und Absorption von Strahlung, beides im Ausmaß abhängig von der Partikelart, Partikelanzahl und Größenverteilung. Tiefe Wasserwolken haben einen kühlenden Effekt auf das Klima, hohe Eiswolken tendieren dazu, das Klima zu erwärmen, da sie einen eigenen Treibhauseffekt aufweisen. Derzeit überwiegt der kühlende Einfluss der Wolkenpopulation, das Ausmaß kann sich aber mit dem Klimawandel verändern. In Klimamodellen gehören Wolken und ihre Wechselwirkung mit Partikeln in der Atmosphäre zu den größten Unsicherheitsfaktoren. Der Umwelteinfluss von Wolken ist hauptsächlich durch chemische Umwandlungsprozesse von Schadgasen in Wolkentropfchen und an Eiskristallen gegeben. Die in Wolken entstehenden Niederschläge bringen auch Anteile von Schadgasen und Feinstaubpartikeln zurück zum Erdboden. Durch die nasse Deposition wird die Atmosphäre gereinigt. Dieser Beitrag stellt die unterschiedlichen Wolkentypen vor, beschreibt deren Bildung auf verständliche Weise und beleuchtet ihre Rolle im Wettergeschehen. Zudem werden Prozesse skizziert, die die Klimawirksamkeit und den Umwelteinfluss von Wolken ausmachen.

Schlüsselwörter:

Aerosol-Wolken-Wechselwirkung, Kondensationskerne, Nukleation, rainout, wash-out, Wolkenklassifikation, Wolkenstrahlungseffekt

Abstract

For all of us, clouds in their various forms are familiar elements in the sky. Clouds are tremendously important to our lives. They are a central component of the global

water cycle, forming raindrops and ice crystals that ultimately bring relevant parts of the water evaporated from the oceans to the continents, where it is available to us for food production and as drinking water. Precipitation events are frequent and important components of weather patterns. Clouds, which cover more than 70 % of the earth on average, are also an extremely important climate factor. The solar radiation that drives everything in the climate system, as well as the outgoing heat radiation, must pass through the atmosphere and thus often through clouds on their way. This results in the scattering and absorption of radiation, both of which depend on the type, number, shape, and size distribution of the particles. Low water clouds have a cooling effect on the climate, while high ice clouds tend to warm the climate because of their own greenhouse effect. The cooling influence of the current cloud population predominates, but the extent of this may change with climate change. In climate models, clouds and their interaction with particles in the atmosphere are among the greatest sources of uncertainty. The environmental impact of clouds is mainly due to chemical transformation processes of pollutant gases in cloud droplets and on ice crystals. The precipitation that forms in clouds also brings some of the harmful gases and aerosol particles back to the ground. Wet deposition cleans the atmosphere. This article introduces the different types of clouds, describes how they form in a comprehensible way, and highlights their role in weather patterns. It also outlines the processes that determine the climate impact and environmental influences of clouds.

Keywords:

aerosol-cloud interaction, cloud classification, cloud radiative effect, condensation nuclei, nucleation, rainout, washout

Ist uns eigentlich bewusst, dass wir den größten Teil unseres Lebens unter einer Wolkendecke verbringen?
Vincenzo Levizzani (2025)

1 Einleitung

Beim Blick an den Himmel bekommen die meisten Menschen in fast allen Regionen der Welt mit hoher Wahrscheinlichkeit Wolken der einen oder anderen Art zu sehen. Im globalen Mittel ist der

Himmel zu etwa 70 % bedeckt (Bertrand et al. 2024). Die Vielfalt der zu entdeckenden Wolken in Art und Struktur ist dabei enorm. Einige Menschen nehmen die Wolken nur peripher wahr, andere wiederum geraten ins Staunen und

Schwärmen. Dabei können bestimmte Wolkentypen auch bedrohlich wirken und Angst einflößen. Die abwechslungsreiche und oft ästhetische und Emotionen hervorrufende Erscheinungsform hat viele Künstler – Maler, Dichter, Musiker – angeregt, den Wolken in ihren Werken einen Platz zu geben. Dieses Themenfeld wird hier nicht weiter behandelt, soll aber nicht unerwähnt bleiben.

Um über die Bedeutung von Wolken sprechen zu können, muss man sich mit dem Wasservorkommen in der Atmosphäre befassen, in der es in allen drei Phasen – fest, flüssig, gasförmig – präsent ist. Die Menge von 12900 Kubikkilometer atmosphärischen Wassers entsprechen lediglich in etwa 0,001 % des Weltwasservorkommens (Blanken 2024). In der Atmosphäre tritt Wasser hauptsächlich in Form von Wasserdampf in Erscheinung, nur der geringe Anteil von 0,25 bis 0,3 % des atmosphärischen Wassers ist in flüssiger und fester Form in Wolken anzutreffen (Quante & Matthias 2006).

Trotz des verschwindend geringen Anteils am atmosphärischen Wasservorrat spielen die Wolken in der Energiebilanz unseres Planeten und im Wasserkreislauf eine bedeutende Rolle, denn sie reflektieren, absorbieren und emittieren Strahlung, was sich entscheidend auf die Temperaturverteilung in unserm Lebensraum an der Erdoberfläche und

damit auf das Klima auswirkt. Ohne Wolken fiel kein Niederschlag, der für die Nahrungsmittel- und Trinkwasserversorgung und damit für das Leben unerlässlich ist. Die Wolken sind an der vertikalen und horizontalen Umverteilung des Wasserdampfes beteiligt. Durch ihre Bedeutung im Strahlungs- und Energiehaushalt bestimmen sie in vielen Regionen die Verdunstungsraten und beeinflussen regionale und lokale Zirkulationssysteme durch das Freisetzen latenter Wärme und modifizieren die mit Strahlungsprozessen verbundenen Erwärmungsraten. Wolken sind eng mit den Wetterereignissen verknüpft und können uns auf kurzer Zeitskala vor potenziell katastrophalen Naturereignissen wie Tornados, Starkregen oder heftigen Schneefällen warnen. Aufgrund ihrer großen Bedeutung für das Klima auf der Erde sind Manipulationen an Wolken in den letzten Jahren verstärkt in den Fokus von Proponenten des umstrittenen Climate Engineering geraten (Quante & Leisner 2023). Dabei geht es um gezielte Eingriffe in Wasser- oder Eiswolken mit dem Ziel, letztendlich die globale Erwärmung zu mindern. Über Strahlungseffekte, chemische Umwandlungen von Gasen und Partikeln (Aerosolen) beeinflussen Wolken auf der einen Seite auch Schadstoffkonzentrationen in der Atmosphäre und führen über Niederschläge einen großen Teil der unerwünschten Stoffe zurück an den Boden.

Menschliche Emissionen, insbesondere von Partikeln, können auf der anderen Seite auch stark in die Wolkenbildung eingreifen. Die Forschungsfelder, die sich mit den unterliegenden Prozessen der oben aufgeführten Themenbereiche befassen, nennen sich *Strahlung und Wolken*, *Wolken-Aerosol-Wechselwirkung* und *Wolken-Chemie-Wechselwirkung*. Neben der Bedeutung für die bisher genannten Gebiete haben Wolken auch einen Einfluss auf die atmosphärische Elektrizität und die atmosphärische Optik, was mitunter zu eindrucksvollen Erscheinungen am Himmel führt. Die beiden letzteren Bereiche werden hier nicht weiter ausgeführt.

In den nachfolgenden Kapiteln werden zunächst die Klassifikation, das Vorkommen und die Bildung von Wolken betrachtet, um anschließend ihr Auftreten im Wettergeschehen zu skizzieren. Die Rolle der Wolken im Klimakontext und in der Umwelt wird nachfolgend ausführlicher besprochen.

2 Definition, Klassifikation und Auftreten von Wolken

Der Definition der *World Meteorological Organization (WMO)* folgend „ist eine Wolke ein Hydrometeor, der aus winzigen Partikeln aus flüssigem Wasser oder Eis oder aus beidem besteht, die in der Atmosphäre schweben und normalerweise den Boden nicht berühren. In einer Wolke können auch noch größere

Wasser- oder Eisteilchen enthalten sein und solche Teilchen, wie sie in Abgasen, Rauch oder Staub vorkommen.“

Es gibt keine quantitative Definition von Wolken, früher wurde noch die Sichtbarkeit der Ansammlung der Hydrometeore hinzugefügt. Der moderne Gebrauch des Begriffs Wolke schließt wegen ihrer Bedeutung für das Klima auch Anhäufungen von Wolkenpartikeln ein, die dem menschlichen Auge verschlossen bleiben. Die ersten Wolkenklassifikationen wurden zu Beginn des 19. Jahrhunderts von zwei Naturbeobachtern unabhängig voneinander erstellt. Der französische Naturforscher Jean-Baptiste Lamarck hat seine Überlegungen 1802 veröffentlicht, und der englische Pharmakologe, Apotheker und Hobbymeteorologe Luke Howard legte im Jahr 1803 sein Werk der Öffentlichkeit vor (Hamblyn 2001). Howard teilte die Wolken in Anlehnung an die Pflanzensystematik des schwedischen Botaniker Carl von Linné in Familien, Gattungen, Arten und Unterarten ein und verwendete zu deren Benennung lateinische Ausdrücke, was gut ins wissenschaftliche Weltbild der Zeit passte. Howards Wolken-systematik hat sich zum Leidwesen Lamarcks durchgesetzt. Trotz aller Fortschritte in der Wolkenphysik und -erfassung sind Howards Beobachtungen zur Form, Größe und Gestalt der Wolken heute immer noch genauso gültig wie vor 200 Jahren und bilden die Basis der aktuellen

Wolkenklassifikation der Weltmeteorologischen Organisation, die mit einigen Modifikationen und Erweiterungen im *International Cloud Atlas* niedergelegt ist (aktuelle Onlineversion: <https://cloudatlas.wmo.int>).

Wolken sind in verschiedenen Höhenbändern („Stockwerken“) der Atmosphäre anzutreffen. Wolkenfamilien werden basierend auf ihrer Höhe als tiefe (Boden bis 2 km), mittelhohe (2 bis 7 km) und hohe Wolken (5 bis 13 km) festgelegt. Die angegebenen Werte gelten für die mittleren Breiten, hohe Wolken können in den Tropen nicht selten auch bis in 18 km Höhe reichen. Eine weitere Familie besteht aus Wolken mit großer vertikaler Mächtigkeit, die sich über mehrere Stockwerke erstrecken. Je nach Phase der Hydrometeore spricht man auch von Wasser-, Eis oder Mischphasenwolken. Reine Wasserwolken werden bei Temperaturen über 5 °C beobachtet, reine Eiswolken unter -40 °C. Im breiten Temperaturbereich von -5 bis -40 °C können Mischphasenwolken vorkommen.

Es werden 10 Wolkengattungen unterschieden, sie sind in Abb. 1 illustriert (siehe auch Fotos einer Auswahl in Abb. 2). Die Gattungen ergeben sich durch die äußere Form, es werden schichtförmige (stratiforme) und haufenförmige (cumuliforme) Wolken sowie Mischformen (z. B. Stratocumulus) unterschieden. Die weitere Differenzierung

in Arten berücksichtigt die Gestalt der Wolken, zusätzliche Unterarten werden durch weitere Eigenschaften und Erscheinungsformen bestimmt. Dazu kommen noch Sonderformen. Wolken, die am Boden aufliegen, werden Nebel genannt. Zur Bezeichnung mächtiger Cumulus- oder Cumulonimbuswolken, die sich über ausgedehnten Waldbränden ausbilden und daher auch sehr viel Ruß enthalten, werden in den letzten Jahren die Begriffe *Pyrocumulus* bzw. *Pyrocumulonimbus* verwendet. Über unseren Köpfen sind in größeren Höhen häufig auch Kondensstreifen zu beobachten, von denen je nach meteorologischen Bedingungen einige sehr beständig sein und eventuell in klimawirksame Cirruswolken ausfließen können.

Wolken treten in fast allen Regionen der Erde auf, das allerdings in unterschiedlicher Häufigkeit und Erscheinungsform. Wolkenschichten der verschiedenen Stockwerke können sich auch überlappen, was ihre messtechnische Erfassung erschweren kann. Seit ein paar Jahren sind moderne, aktive Fernmesssysteme (Millimeterwellen-Radar, LIDAR) auf Satelliten installiert, die es erlauben, eine verlässlichere Wolkenklimatologie zu erstellen. Abb. 3 (a) zeigt die globale Verteilung des so ermittelten fraktionellen Bedeckungsgrades, in Abb. 3 (b) ist die zugehörige Höhenverteilung des zonal gemittelten fraktionellen Bedeckungsgrades wiedergegeben. Mit fortschritt-

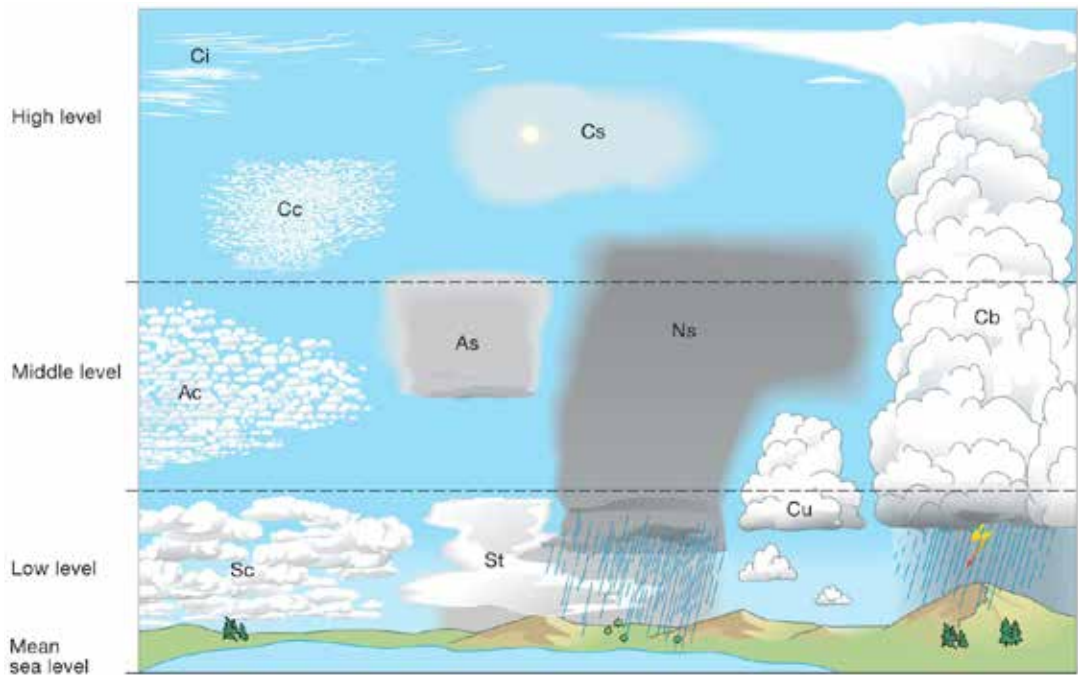


Abb. 1: Die 10 Wolkengattungen in ihren typischen Höhenbändern: Cirrus (Ci), Cirrostratus (Cs), Cirrocumulus (Cc), Cumulonimbus (Cb), Nimbostratus (Ns), Altostratus (As), Altostratus (Cs), Altostratus (Ac), Cumulus (Cu), Stratus (St), Stratocumulus (Sc) (Quelle: International Cloud Atlas; Wiedergabe mit Erlaubnis der WMO)

rechte Seite:

Abb. 2: Fotografischer Blick auf ausgewählte Wolken: (a) Cirrus, (b) Cirrostratus, von oben gesehen, (c) Altostratus stratiformis undulatus, (d) Altostratus floccus, (e) Mariner Stratocumulus, (f) Cumulus humilis, (g) Cumulus congestus, (h) Cumulonimbus (Fotos: M. Quante)



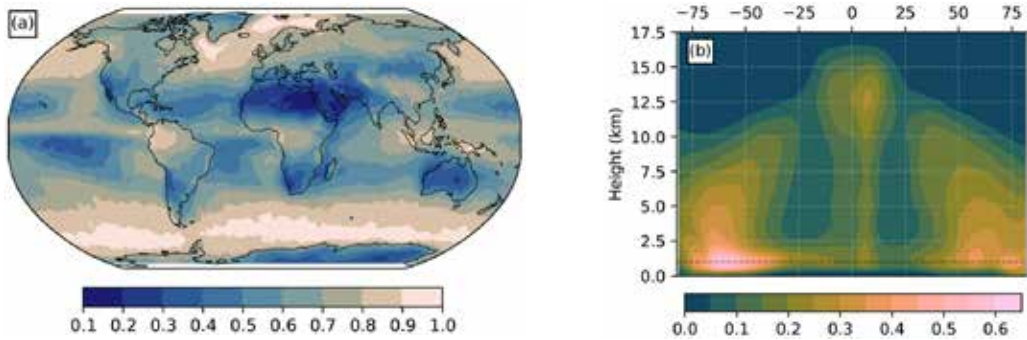


Abb. 3: (a) Jahresmittel des fraktionellen Wolkenbedeckungsgrades (0 bis 1) für den Zeitraum von 2006 bis 2020, (b) Höhenverteilung (in km) des zonal gemittelten fraktionellen Wolkenanteils für den gleichen Zeitraum (Bertrand et al. 2024, Wiedergabe gemäß Creative Commons Attribution 4.0 License)

lichen Verfahren werden derzeit auch Klimatologien von Wolkeneigenschaften erstellt (wie z. B. Wolkenwassergehalt, Phase und charakteristische Größe von Wolkenpartikeln, Höhe von Unter- und Oberkanten, Wolkenüberlappung), die für die Klimaforschung von großer Relevanz sind.

Wie Abb. 3 (a) zeigt, ist die Wolkenbedeckung im Äquatorialgürtel aufgrund der starken Konvektion entlang der Inter-tropischen Konvergenzzone (ITCZ) kontinuierlich hoch. Die mächtigen Wolken-türme reichen oft bis an die Stratosphäre in 16 bis 18 km Höhe heran (Abb. 3 (b)). Hohe Wolkenbedeckungsgrade treten auch in den Regionen der außertropischen Hauptzugbahnen der Tiefdruckgebiete (*storm tracks*) in den mittleren Breiten beider Hemisphären (ca. 50° bis

60°) auf. Minimale Bedeckung wird in den Zonen der Abwärtsbewegung in den Subtropen beobachtet (ca. 20° bis 30°), die mit den Hadley-Zellen verbunden sind. Die niedrigsten Werte des Wolkenbedeckungsgrades werden über den Wüstengebieten beobachtet. Eine detailliertere Untersuchung zeigt, dass in den Tropen und Subtropen großflächig, klimaphysikalisch interessante Stratocumulusfelder (siehe weiter unten) an den westlichen Rändern der großen Kontinente über den Ozeangebieten existieren, die typischerweise relativ kalt sind.

3 Wolkenbildung

Die Bildung von Wolken ist mit einem Phasenwechsel des Wassers, Energieumsätzen und dynamischen Prozessen verbunden. Details dazu sind komplex, hier

kann nur ein erster Einblick in die Vorgänge gegeben werden. Für eine vertiefte Betrachtung sind einschlägige Fach- und Lehrbücher zu konsultieren (leichter zugänglich sind Lohmann et al. 2016, Wallace & Hobbs 2006).

Wolken bestehen aus Hydrometeoren, die sich in Phase, Größe und Form unterscheiden. Grundbestandteile der Wolken sind Wolkentröpfchen und Eiskristalle. Zu den in Wolken gebildeten Niederschlagspartikeln gehören Regentropfen, Graupel, Hagel und Schneeflocken.

Wolkentröpfchen oder Eiskristalle bilden sich in der Atmosphäre, wenn die Luft bezüglich Wasser bzw. Eis gesättigt oder übersättigt ist und sogenannte Wolkenkondensations- bzw. Eiskeime verfügbar sind. Ein entscheidender Parameter dabei ist der Sättigungsdampfdruck, dieser folgt dem Verlauf einer exponentiell ansteigenden Funktion der Umgebungstemperatur. Über Eis ist der Sättigungsdampfdruck niedriger als über Wasser, was für das Partikelwachstum in Mischphasenwolken eine große Rolle spielt.

Um Sättigung zu erreichen und dadurch Kondensation zu ermöglichen, ist ein Abkühlen einer wasserdampfhaltigen Luftmasse erforderlich. Die meisten Wolken entstehen durch das Aufsteigen feuchter Luft, die sich dabei adiabatisch abkühlt, bewirkt durch Expansion der Luft aufgrund des mit der Höhe abnehmenden Luftdrucks. Die Hebung von

Luftpaketen/Luftmassen kann durch unterschiedliche Prozesse erfolgen, zu nennen sind insbesondere: das Aufsteigen warmer Luftblasen (Konvektion), das Aufsteigen von zusammenfließenden Luftmassen (Konvergenz), das Aufgleiten warmer Luft auf kältere an Warmfronten, das Aufsteigen wärmerer Luftschichten durch sich unter sie schiebende kalte Luft an Kaltfronten und das erzwungene Überströmen von orographischen Hindernissen. Die Höhe, ab der es dann zur Kondensation kommt, wird als Kondensationsniveau bezeichnet. Zum obigen Themenkomplex siehe z. B. Häckel (2024) und Levizzani (2025).

Unter den vielen Facetten der Wolkenphysik spielt die Nukleation (quasi die Geburt) von ersten Tröpfchen eine wesentliche Rolle. Die Bildung von Wolkentröpfchen in warmen Wolken ohne unterstützende Partikel (homogene Nukleation) ist äußerst unwahrscheinlich, da sie eine enorme Übersättigung erfordert, die so nicht beobachtet wird. Fast alle Wolkentröpfchen in der Atmosphäre entstehen aufgrund von heterogener Nukleation mithilfe atmosphärischer Partikel (Geburtshelfer). Dabei setzen sich Wassermoleküle auf der Oberfläche von geeigneten, hydrophilen Aerosolen ab, die Kondensationskerne (CCN, cloud condensation nuclei) genannt werden. Die häufigsten CCN sind die aus den Ozeanen freigesetzten Seesalzkristalle, eine bedeutende Rolle spielen auch die

vor allem aus Wüsten stammenden Mineralstäube, ferner sind Kohlepartikel aus Waldbränden und Partikel vulkanischen und biologischen Ursprungs (Bakterien, Sporen und Pollen) zu nennen. Auch auf anthropogene Aktivitäten zurückgehende Partikel, sie machen ca. 25 % der CCN aus, spielen eine bedeutende Rolle. Sie stammen aus Verbrennungsprozessen in Industrie und Verkehr und aus der Landwirtschaft, zu ihnen gehören neben vielen anderen Ruß sowie auf Sulfat und Ammonium basierende Partikel. Zudem sorgt die Gas-Partikel-Konversion für eine große Zahl an potenziellen CCN (Seinfeld & Pandis 2016). Mehr zu Wolkenkondensationskernen ist bei Andreae & Rosenfeld (2008) und Möhler et al. (2007) zu finden.

Ob ein neu gebildetes Tröpfchen in seiner Umgebung überlebt, d. h. die kritische Größe erlangt und ein aktiviertes Wolkenröpfchen wird, hängt vom Wassermolekülangebot (Übersättigung), von der Größe und evtl. auch von der Löslichkeit der CCNs ab. Bei der Aktivierung von Wolkenröpfchen spielen zwei gegensätzliche Effekte eine Rolle, der Krümmungseffekt (*Kelvin-Effekt*) und der Lösungseffekt (*Raoult-Effekt*). Die zugehörige, zusammenfassende Theorie wurde vom schwedischen Meteorologen Hilding Köhler formuliert und ist nach ihm benannt (Wallace & Hobbs 2006, Lohmann et al. 2016). Das weitere Tröpfchenwachstum geschieht durch

Anlagerung von Wasserdampf sowie insbesondere durch Kollision und Koaleszenz (größere, schneller fallende Tröpfchen sammeln in den Wolken kleinere ein, die mit ihnen verschmelzen). Typische Wolkenröpfchen haben einen Radius von 10 μm (Mikrometer), der Bereich erstreckt sich von ca. 5 μm bis zu 100 μm . Ein Regentropfen ist dagegen mit einem typischen Radius von 1000 μm (1 mm) ein Gigant. Das Volumen eines typischen Regentropfens ist um den Faktor 1.000.000 größer als das eines typischen Wolkenröpfchens. Im Allgemeinen steigt die Anzahl an Tropfen in einer Wolke, wenn die CCN-Anzahl steigt, die Partikel größer sind, die Partikel wasserlöslich sind und wenn die Aufwindgeschwindigkeit steigt.

Die unmittelbare Entstehung von Eisparkeln wie in Cirruswolken ist abhängig von einem lokalen Vertikalauftrieb, einer genügend hohen Wasserdampfübersättigung in Bezug auf Eis und von der Verfügbarkeit von Eiskeimen (IN, ice nuclei), an denen sich Wassermoleküle anlagern können, ein Prozess, der heterogene Deposition genannt wird. Viele Cirren bilden sich aber auch durch das Gefrieren von unterkühlten Wolkenröpfchen (sehr kleine Tröpfchen können bis ca. $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ flüssig bleiben). Der Bildungsprozess wird Gefriernukleation genannt. Das Immersionsgefrieren auf einem eingetauchten Teilchen ist dabei ein wichtiger Mechanismus. Mehr zur

Eisnukleation ist bei Knopf & Alpert (2023) zu finden. Geeignete Eiskeime sind in der Atmosphäre in deutlich geringerer Anzahl anzutreffen als Kondensationskerne. Bei Aerosolpartikeln, die als IN in Frage kommen, handelt es sich überwiegend um Staubteilchen (Silikate), die aus der Zersetzung von Böden, insbesondere Ton, stammen. Auch Teilchen biologischen Ursprungs (Bakterien, Zellulosepartikel) spielen eine Rolle. Das weite Spektrum der möglichen INs sowie ihre Quellen wird von Kanji et al. (2017) und Burrows et al. (2022) umfassend besprochen. Eiskristalle haben eine hexagonale Grundform und treten als Plättchen, Säulen, Nadeln oder Dendriten auf. Sie wachsen durch Wasserdampfdeposition, Anreifen oder Aggregation. Die in der Atmosphäre anzutreffenden Kristalle überstreichen einen weiten Größenbereich, sie variieren in ihrer Größe zwischen einigen μm und wenigen Millimetern. Typische Eiskristalle in Cirruswolken haben eine Größe von 100 μm bis 150 μm .

4 Wolken und das Wettergeschehen

Mit dem Begriff „Wetter“ wird der physikalische Zustand der Atmosphäre zu einem bestimmten Zeitpunkt oder in einem kürzeren Zeitraum, Stunden bis zu wenigen Tagen, an einem bestimmten Ort oder in einem Gebiet bezeichnet. Dieser Zustand ist durch die meteorologischen Elemente und ihr Zu-

sammenwirken gekennzeichnet. Zu diesen meteorologischen Elementen gehört insbesondere auch die Bewölkung. Die unterschiedlichen Wetterereignisse sind häufig mit besonderen Wolkentypen verknüpft, die sich im zeitlichen Verlauf bilden und zu Wolkenformationen zusammenschließen können. Bestimmte Wetterlagen sind in der Regel durch charakteristische Wolken gekennzeichnet. Es gibt jedoch auch Wetterphänomene, die zur Auflösung von Wolken führen, wie es häufig in den großräumigen Absinkströmungen der Hochdruckgebiete oder beim Einmischen von trockenen Luftmassen in Höhenströmungen zu beobachten ist.

Unsere Perzeption von Wetter – schnell als „gutes“ oder „schlechtes“ Wetter betitelt – ist überwiegend mit der Art und dem Bedeckungsgrad der Bewölkung verbunden. Ein wolkenverhangener Himmel, aus dem es auch noch regnet, wird ganz anderes aufgenommen als eine strahlungsdominierte Wetterlage mit lockerer Cumulusbewölkung. Bei uns in den mittleren Breiten treten die unterschiedlichen Wolkenarten vornehmlich im Zusammenhang mit atmosphärischen Vorgängen an den Luftmassengrenzen innerhalb der Tiefdruckgebiete auf. Wobei sich die Art und Ausprägung der Bewölkung an den Warmfronten charakteristisch von der an den Kaltfronten unterscheidet. Nachfolgend soll kurz der Wolkenhimmel entlang eines idealtypi-

schen Frontendurchzugs skizziert werden, wie er sich für einen Beobachter am Boden im zeitlichen Ablauf, der bis zu mehrere Tage dauern kann, zeigen würde. Die Warm- bzw. Kaltfront einer Zyklone trennen kalte und warme Luftmassen am Boden und in der Höhe. An der Warmfront gleitet warme, leichtere Luft recht langsam auf kältere, schwerere Luft auf und kühlt dabei in der Höhe ab. Da die kältere Luft nicht so viel Wasserdampf aufnehmen kann, kommt es in größeren Höhen zur Kondensation, und es bilden sich je nach Temperatur letztendlich Eis- oder Wasserwolken. Für einen festen Beobachter am Boden läuft die Warmfront in der Höhe der bodennahen voraus. Der sich noch in der Kaltluft befindende Beobachter sieht daher zunächst die sich in der Spitze der aufgleitenden Warmluft in der Höhe gebildeten Cirruswolken über sich ankommen, die dann über ihn hinwegziehen und im Verlauf von Stunden immer dichter werden. Der nachrückende Warmluftkeil wird immer mächtiger, wobei die Wolkenuntergrenze weiter absinkt. Die sich immer weiter verdichtende Bewölkung setzt sich jetzt aus Alto-cumulus und Altostratus zusammen, die nun auch flüssige Wolkentröpfchen enthalten. Die ursprünglich noch helle Wolkendecke erscheint dann immer dunkler und bedrohlicher, es fällt der erste Niederschlag. Im weiteren Verlauf bilden sich in der mittlerweile sehr mächtigen Warmluftschicht, die bis zu 10 km dick

sein kann, dann Nimbostratus Wolken, aus denen es viele Stunden lang regnen oder schneien kann. Wenn die Warmluft nach einiger Zeit den Beobachter am Boden passiert, befindet sich dieser im Warmluftsektor des Frontensystems und die Niederschläge hören nahezu schlagartig auf, und es sind bis auf einige Cumuli kaum noch Wolken zu sehen. Das ändert sich augenblicklich, wenn die Kaltfront den Beobachtungsort erreicht. An ihr schiebt sich sehr dynamisch kalte Luft unter die Warmluft und zwingt diese, in die Höhe aufzusteigen. Bei dieser erzwungenen Hebung auf relativ kleinem Raum bilden sich Quellwolken von großer vertikaler Mächtigkeit, in denen sich Wolkentröpfchen und Eiskristalle in starken Auf- und Abwindschläuchen vermischen, wechselwirken und große Hydrometeore bilden (Wegener-Bergeron-Findeisen-Prozess; Storelvmo & Tan 2015). Es kommt zu schweren Schauern, Graupel- und Hagelschlag, die oft von Gewittern begleitet sind. In Häckel (2024) sind der Wolkenaufzug und weitere meteorologische Größen in Verbindung mit dem Durchzug eines Tiefdrucksystems anhand von Vertikal-schnitten durch ein typisches Frontensystem und exemplarischen Wolkenfotos anschaulich illustriert.

Beeindruckende Wetterereignisse mit imposanten Wolkenscheinungen sind in unseren Breiten die Gewitter. Weltweit treten etwa 1600 Gewitter gleich-

zeitig auf, sie sind mit luftelektrischen Entladungen verbunden (Blitze mit nachfolgendem Donner) und führen häufig zu heftigen Regen- oder Schneeschauern, gelegentlich auch zu Hagel- oder Graupelschauern. Voraussetzung für die Gewitterbildung sind feuchtwarme Luftmassen, durch deren Aufsteigen sich ein Cumulonimbus (Cb, Abb. 1) ausbilden kann. Diese Wolken erstrecken sich von einigen hundert Metern über dem Boden bis hoch in die Troposphäre, in unseren Breiten bis zu 12 km Höhe, dort können sie einen ausgeprägten Schirm ausbilden (Amboss). Cumulonimben bestehen aus Wassertröpfchen und Eiskristallen. Die Bildung großer Niederschlagspartikel läuft über den Wegener-Bergeron-Findeisen-Prozess, Eispartikel wachsen dabei wegen der Sättigungsdampfdruckunterschiede auf Kosten von unterkühlten Wassertröpfchen (Storelmo & Tan 2015). In den Cbs treten sehr hohe Aufwinde, die einige zehn km/h und im Extremfall bis zu 120 km/h betragen können, im Wechsel mit Abwinden auf.

Die für die Gewitterentwicklung zentralen Cumulonimben entstehen in einer vertikal mächtigen labilen Schichtung und bei entsprechendem Feuchteangebot. Der initiale Hebungsantrieb kommt z. B. durch dynamisches Aufgleiten an Kaltfronten, wo sich kalte Luft unter feuchtwarme Luft drängt, oder durch aufsteigende Konvektionsblasen über

dem von der Sonneneinstrahlung aufgeheizten Erdboden (Wärme- oder Hitzegewitter). Wird bei der Hebung die Taupunkttemperatur überschritten, kondensiert der Wasserdampf, dabei wird Kondensationsenthalpie frei, die freiwerdende Wärme verstärkt den Auftrieb. In größeren Höhen wird dann beim Übergang von der flüssigen in die feste Phase zusätzlich Kristallisationsenthalpie frei. Die in der Gewitterwolke herrschenden starken aufwärts gerichteten Strömungen sorgen dafür, dass kleine Regentropfen und Eiskristalle immer wieder nach oben getragen werden, wo neues Eis angelagert werden kann. Dieser Vorgang wiederholt sich so oft, bis die Eispartikel so schwer geworden sind, dass sie von den Aufwinden nicht mehr getragen werden können. Sie fallen dann als große Regentropfen, Graupelkörner oder sogar Hagelsteine aus der Gewitterwolke und erreichen meistens den Boden (Abb. 4). Wenn die Gewitterzelle ausgereignet ist, löst sich der Cumulonimbus auf, wobei der vereiste Wolkenschirm jedoch noch über längere Zeit als Cirrostratus bestehen bleiben kann.

Die Eisphase in den Wolken spielt eine entscheidende Rolle für die Bildung großer Kristalle und Tropfen und trägt global zu drei Viertel des Niederschlags bei (Heymsfield et al. 2020). In mittleren und höheren Breiten haben fast alle Starkniederschläge die Eisphase gesehen, sie entstehen in hochreichender Konvektion.



*Abb. 4: Kräftiger Schauer über dem Landkreis Lüneburg am 7. Juli 2020
(Foto: M. Quante)*

Bei Hochdruckwetterlagen, die sich im Herbst und Winter relativ stabil zeigen, entsteht häufig durch Absinken über bodennaher feuchter Kaltluft (Inversionschicht) der auch uns im Norden sehr vertraute Hochnebel. Dabei handelt es sich um eine unspektakuläre, graue, mehr oder weniger dunkle Wolkenschicht, die der Gattung Stratus zugeordnet wird (Häckel 2024). Die Unterkante der Hochnebeldecke liegt bei einigen 10 bis 100 Metern. Der Hochnebel kann über Stunden mitunter aber auch über mehrere Tage anhalten, sein Auflösen gilt als schwer vorhersagbar.

Eine ansehnliche Sammlung beeindruckender Fotos von Wolken, die mit Wettererscheinungen und Strömungsphänomenen verbunden sind, gepaart mit entsprechenden Erläuterungen ist bei Bluestein (2024) zu finden.

5 Die Rolle der Wolken im Klimasystem und Klimawandel

Wolken sind ein integraler Bestandteil des Klimasystems. Sie sind nicht nur essenziell im Wasserkreislauf, sondern auch eine äußerst wichtige Komponente im Strahlungshaushalt, also Energiehaushalt, der Erde (Quante 2004). Tröpfchen und Eiskristalle streuen, ab-

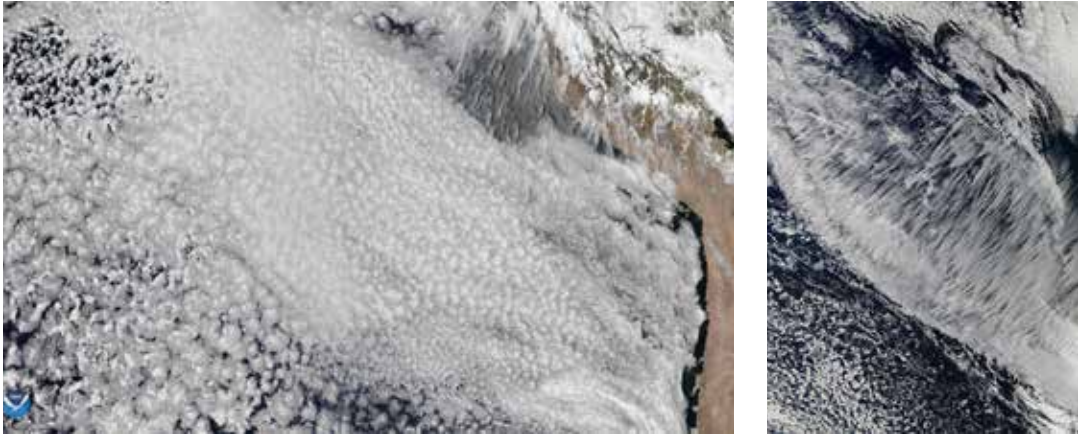


Abb. 5: (a) NOAA-20-Satellitenbild eines Stratocumulusfeldes über dem Pazifik vor der Westküste Südamerikas am 3. Dezember 2019 (Quelle: NOAA), (b) Ausgedehntes Cirrusfeld über dem Pazifik vor der Küste Chiles am 21. Mai 2015. Die Bilddiagonale weist eine Länge von etwa 2000 km auf. (Quelle: NASA, LANCE/EOSDIS Rapid Response)

sorbieren und emittieren elektromagnetische Strahlung. Somit beeinflussen Wolken das Klima und die Zirkulation durch die Modifikation der horizontalen und vertikalen Verteilung der solaren Strahlungserwärmung, das Kühlen durch thermische Ausstrahlung und die Freisetzung latenter Wärme bei ihrer Bildung.

Wolken zeigen ein relativ hohes Reflexionsvermögen (Albedo) im solaren Strahlungsbereich. Die winzigen Wasser- und Eispartikel streuen in der Summe über alle Wolken etwa 30 bis 60 % der auf sie treffenden Sonnenstrahlen zurück in den Weltraum, was zu einer Abkühlung am Boden führt. Wolken wirken aber nicht nur abkühlend. Sie behindern auch die

langwellige Wärmeausstrahlung von der Erdoberfläche und den unteren Schichten der Atmosphäre in den Weltraum, indem sie sie absorbieren und nach allen Seiten wieder emittieren. Die Menge der von einer Wolke emittierten Strahlung hängt vor allem von ihrer Temperatur ab. Die Oberfläche der Wolken ist typischerweise kälter als die Erdoberfläche und emittiert daher weniger Wärmestrahlung Richtung Weltraum als diese. Wolken üben damit effektiv einen Treibhauseffekt mit entsprechendem Erwärmungspotenzial aus. Der Nettoeffekt der beiden konkurrierenden kurzwelligen und langwelligen Prozesse hängt von der Höhe, dem Typ und den optischen Eigenschaften der Wolken ab.

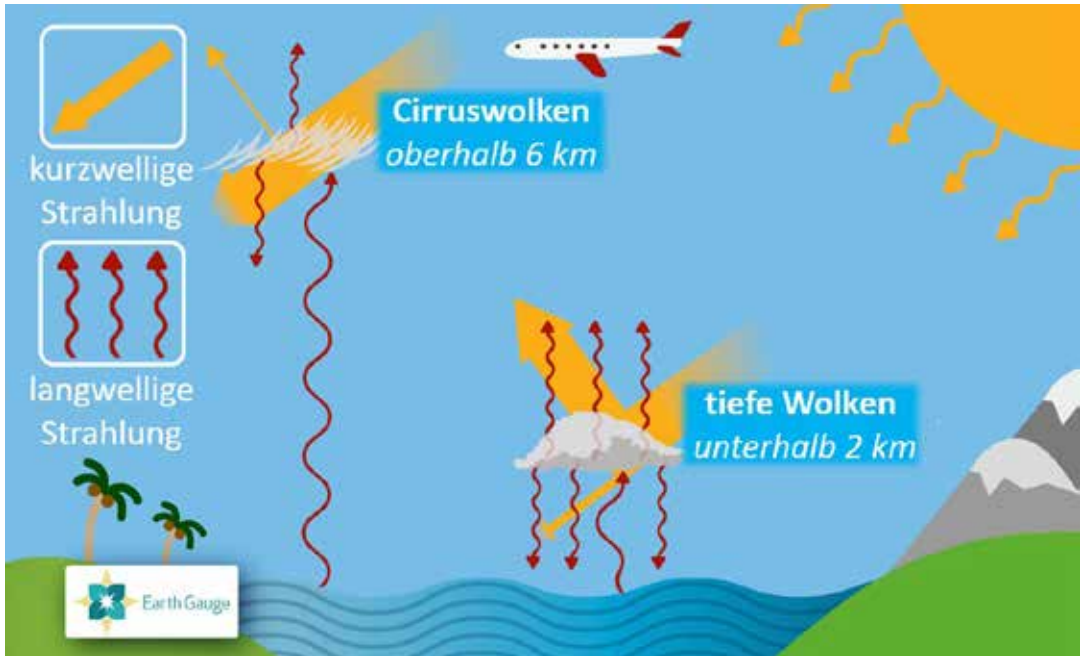


Abb. 6: Vergleich der typischen kurzwelligen und langwelligen Strahlungsflüsse in Verbindung mit Cirruswolken und tiefen Wasserwolken (nach Earth-Gauge-Projekt, verändert)

Zu den stark kühlenden Wolken gehören die tiefen stratiformen Wasserwolken mit ihrer hohen Albedo und einer Emissionstemperatur, die sich nicht sehr von der Bodentemperatur unterscheidet (Beispiel in Abb. 5 (a)). Im Gegensatz zu tiefen Wasserwolken sind die hohen und dünnen Cirruswolken semi-transparent für die kurzwellige Solarstrahlung, absorbieren aber die langwellige Wärmestrahlung (Beispiel in Abb. 5 (b)). Weil Cirren in größeren Höhen auftreten und daher sehr kalt sind, emittieren sie nur wenig

Wärmestrahlung Richtung Weltraum und üben somit einen relativ starken Treibhauseffekt aus (Quante 2015). Der Nettoeffekt bei Cirruswolken ist häufig erwärmender, er hängt jedoch empfindlich von den Wolkeneigenschaften u. a. von der Eispartikelanzahl, Kristallform und -größe ab. Abb. 6 veranschaulicht exemplarisch die Strahlungsflüsse für tiefe Wasser- und hohe Eiswolken. Vertikal mächtige Wolken und mehrschichtige Wolkensysteme ordnen sich zwischen den gezeigten ein.

Quantifizierung des Wolkenstrahlungseffekts

Eine häufig verwendete Kenngröße zur Beschreibung des klimatologischen Einflusses von Wolken auf die Strahlungsbilanz ist der sogenannte Wolkenstrahlungseffekt (CRE, Cloud radiative effect). Sie erlaubt es, die Größe der Veränderung der Strahlungsbilanz am Oberrand der Atmosphäre durch die Anwesenheit von Wolken abzuschätzen. Die Größe CRE wird dabei durch die Differenz zwischen der Strahlungsbilanz in wolkenfreien Fällen und der über alle Situationen gemittelten angenähert.

Der Nettostrahlungsantrieb (N CRE) kann in einen kurzwelligen Teil (SW CRE) und einen langwelligen Teil (LW CRE) aufgespalten werden: $N\text{ CRE} = SW\text{ CRE} + LW\text{ CRE}$. Abschätzungen des satellitenbasierten Projektes *Clouds and the Earth's Radiant Energy System* (CERES) zeigen, dass die Wolken die Erdalbedo von ca. 15 % auf 0,29 % in etwa verdoppeln. Der damit verbundene SW CRE kommt im globalen Mittel auf ca. -46 Wm^{-2} , also stark kühlend. Der langwellige Wolkeneffekt durch Absorption und Re-Emission beträgt $+28\text{ Wm}^{-2}$. Im globalen Mittel ergibt sich damit ein Nettoeffekt von ungefähr -18 Wm^{-2} (Zelinka et al. 2017). Insgesamt kühlt also die heutige Wolkenpopulation unseren Planeten. Assessments basierend auf moderneren aktiven satellitengestützten Messsystemen bestätigen dieses Resultat

(L'Ecuyer et al. 2019). Zur Einordnung der Zahlenwerte: eine Verdoppelung der CO_2 -Konzentration in der Atmosphäre im Vergleich zum Wert von 1750 bewirkt einen effektiven Strahlungsantrieb (ERF, effective radiative forcing) von $+3,9\text{ Wm}^{-2}$ (Forster et al. 2021).

Aerosol-Wolken-Wechselwirkungen

Aerosole sind kleinste feste oder flüssige Partikel in der Atmosphäre unterschiedlicher Größe. Sie haben aerodynamische Durchmesser von etwa 1 Nanometer (nm) bis hin zu mehreren 100 Mikrometern (μm). Größere Partikel sinken recht schnell Richtung Boden, kleinere ($< 10\ \mu\text{m}$) können viele Stunden bis zu mehreren Tagen in der Luft verweilen. Wolkenpartikel werden nicht zu den Aerosolen gezählt, sie gehören zu den sogenannten Hydrometeoren. Ihrer Quelle nach werden natürliche und anthropogene Aerosolpartikel unterschieden. Zu den natürlichen Aerosolen gehören insbesondere Mineralstäube (z. B. aus der Sahara) und Seesalzpartikel sowie auch Partikel biologischen Ursprungs. Anthropogene Aerosole stammen häufig aus Verbrennungsprozessen in Industrie und Verkehr und aus landwirtschaftlicher Aktivität. Zu ihnen gehören Ruß sowie auf Sulfat und Ammonium basierende Partikel. Atmosphärische Aerosole haben einen Einfluss auf den Strahlungshaushalt der Erde, da sie Sonnenstrahlung streuen und absorbieren, dies ist der

sogenannte direkte Aerosoleffekt. Bestimmte Aerosole können auch als Kondensationskeime (CCN) oder Eiskeime (IN) fungieren und dadurch zur Wolkenbildung oder Wolkenmodifikation führen. Hierdurch verändern Aerosole auf indirektem Weg über Aerosol-Wolken-Wechselwirkungen den effektiven Strahlungsantrieb und üben somit einen Einfluss auf das Klima aus.

Der mögliche klimatische Einfluss von Aerosolen durch den Mechanismus einer Erhöhung der Wolkentröpfchenanzahl durch zusätzliche CCN und einem daraus resultierenden Anstieg der Wolkenalbedo und der damit verbundenen Abkühlung des Planeten wurde schon in den 1970er-Jahren von Twomey aufgezeigt (z. B. Twomey 1974). Dieser Effekt wird als *erster indirekter Aerosoleffekt*, *Wolkenalbedoeffekt* oder *Twomey-Effekt* bezeichnet. Die mit dem Effekt verbundene Verringerung der Tröpfchengröße hemmt die Niederschlagsbildung, dadurch bleiben die Wolken länger am Himmel, mit der Folge eines zeitlich verlängerten Kühleffekts (Albrecht 1989). Der letztgenannte Effekt wird als *zweiter indirekter Aerosoleffekt* oder *cloud lifetime effect* bezeichnet. Bei sehr dünnen Wolken, in die leicht trockene Luft eingemischt werden kann, sieht es möglicherweise auch anders aus. Es wurde beobachtet, dass die Erhöhung der Aerosolkonzentration in dem Fall den gegen teiligen Effekt hat, was auf die schnellere

Verdunstung von sehr kleinen Tröpfchen und nachfolgende Wolkenauflösung zurückzuführen ist (Forster et al. 2021).

In Cirruswolken können INs die Bildung von Eiskristallen bei einer relativen Luftfeuchtigkeit auslösen, die weit unter der liegt, die für das spontane Gefrieren von Tröpfchen erforderlich ist. Anthropogene INs können somit die Anzahl der Eiskristalle und damit die Strahlungseigenschaften von Eiswolken beeinflussen und damit einen möglichen Beitrag zur Erwärmung leisten (Storelvmo 2017). Bei Temperaturen, wie sie in Cirruswolken vorherrschen, wurde in Laborstudien tatsächlich nachgewiesen, dass bestimmte Arten von Rußpartikeln als INs wirken, was auf einen nicht zu vernachlässigenden anthropogenen Beitrag zu INs in Cirrusniveau hindeutet (Forster et al. 2021).

Der effektive Strahlungsantrieb durch den Aerosoleinfluss auf Wolken wird für den Bezugszeitraum 1750 bis 2024 mit $-0,85$ [$-1,65$ bis $-0,25$] Wm^{-2} , also nicht unerheblich kühlend, beziffert (Forster et al. 2025). Der direkte Strahlungseinfluss von Aerosolen kommt auf einen geringeren kühlenden Wert von $-0,22$ [$-0,44$ bis $+0,01$] Wm^{-2} . Die Zahlenwerte in eckigen Klammern verdeutlichen jeweils die derzeit doch noch beträchtliche Breite der Unsicherheitsbereiche. Zum Vergleich, der wärmende effektive Strahlungseinfluss von Kohlendioxidemissionen im selben Zeitraum beziffert

sich zu 2,33 [2,05 bis 2,61] Wm⁻². Durch zurückgehende Emissionen von Aerosolen und ihren Vorläufersubstanzen hat ihr kühlender Einfluss in den letzten Jahren abgenommen, das allerdings bei hoher regionaler Variabilität (Quaas et al. 2022). Faktisch heißt das, die aus Gesundheitsgründen notwendigen Bestrebungen zur Reinhaltung der Luft führen zu einer stärkeren Erwärmung der unteren Atmosphäre.

Eine Übersicht zu Aerosol-Wolken-Wechselwirkungen, die früher indirekte Aerosoleffekte genannt wurden, ist bei Lohmann & Feichter (2005) zu finden. Zu ihnen und ihrer Berücksichtigung in Klimamodellen wird weiterhin intensiv geforscht, zur aktuellen Bewertung dieser Effekte im Klimawandelkontext siehe Forster et al. (2021).

Veränderungen mit dem Klimawandel

Der Klimawandel wirkt sich auch auf die Wolken aus. Die durch die globale Erwärmung erhöhten Temperaturen führen zu einer potenziell verstärkten Verdunstung und ermöglichen eine erhöhte Anzahldichte von Wasserdampfmolekülen in der Atmosphäre. Nach der Clausius-Clapeyron-Gleichung kann der Wasserdampfgehalt der Atmosphäre mit jedem Grad Celsius um ca. 7 % zunehmen. Diese zusätzlichen Wasserdampfmoleküle können die Wolkenpopulation modifizieren. Kleine Veränderungen der horizontalen und vertikalen

Wolkenverteilung und/oder ihrer mikrophysikalischen Eigenschaften (Anzahl, Phase und Größenverteilung der Wolkenpartikel) als Folge der globalen Erwärmung (Wolkenrückkopplungseffekt) könnte den oben erwähnten generellen Kühleffekt mindern und damit die Erwärmung deutlich verstärken, aber auch ein gegenteiliger Effekt ist nicht ausgeschlossen (positiver bzw. negativer Wolkenrückkopplungseffekt). Zusätzlich kann die Wolkenbildung durch sich ändernde Aerosolkonzentrationen (siehe unten) beeinflusst werden, die z. B. durch langanhaltende Dürren und sich verändernde Windsysteme verändert werden. Zu Wolkenrückkopplungseffekten siehe z. B. Stephens (2005) und Forster et al. (2021).

Fast alle aktuellen Klimamodelle deuten auf einen positiven Wolkenrückkopplungseffekt hin. Die Modelle unterscheiden sich jedoch hinsichtlich der Stärke der einzelnen Rückkopplungskomponenten, auch die Modellschätzungen der Gesamtstärke der positiven Wolkenrückkopplung weichen noch deutlich voneinander ab. Die auf Wolkenrückkopplungseffekte zurückgehenden Unsicherheiten sind ein dominierender Faktor für relative Abweichungen zwischen Projektionen der globalen Erwärmung der verschiedenen aktuellen Klimamodelle (Zelinka et al. 2017).

Die relative starke globale Erwärmung in den letzten Jahren kann zum Teil

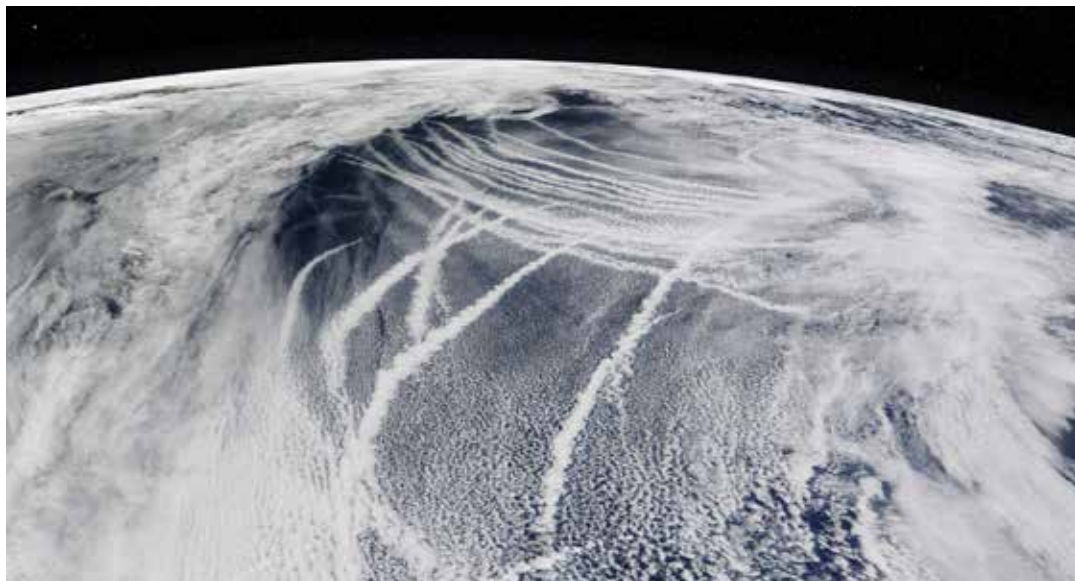


Abb. 7: Durch Schiffsemissionen aufgehellte Wolken entlang der Routen im nordwestlichen Pazifik im März 2009, die „ship tracks“ sind hunderte Kilometer lang. (Quelle: NASA MODIS Rapid Response Team)

mit einer Veränderung der Bewölkung erklärt werden, hier geht es um einen Trend zur Abnahme der tiefen Bewölkung in den nördlichen mittleren Breiten und den Tropen (Goessling et al. 2025). Wieviel des beobachteten Trends auf interne Variabilität, reduzierte Aerosolkonzentrationen oder einen möglichen, sich einstellenden Rückkopplungseffekt für tiefe Wolken zurückgeht, ist Gegenstand aktueller Forschung. Schiffe haben aufgrund der Aufhellung niedriger mariner Wolken durch ihre Emissionen einen einzigartigen Klimaeffekt, der

auch zu sichtbaren Schiffsfahnen führen kann, die durch die Wechselwirkung von Wolken mit den Schiffsemissionen, insbesondere Sulfatpartikeln, entstehen (Abb. 7). Seit 2020 wurde der zulässige Schwefelgehalt von Schiffstreibstoffen drastisch reduziert. Modellierungen und Beobachtungen deuten darauf hin, dass die dadurch bedingten geringeren Schwefelemissionen ab dieser Zeit zu einer leichten Erwärmung des Planeten geführt haben könnten (Gottelman et al. 2024).

Wolken als Klimaretter?

In den letzten Jahren wurden neben der unverzichtbaren drastischen Emissionsminderung bei den Treibhausgasen vermehrt andere Methoden, die unter dem Oberbegriff Climate Engineering (CE) subsummiert werden, zur Bekämpfung der Klimakrise in die Diskussion gebracht, respektive in Szenarien und Planungen aufgenommen (Quante & Leisner 2023). Die potenzielle Wirksamkeit der Methoden, unter denen sich auch einige zur Manipulation von Wolken befinden, ist höchst unterschiedlich. Gemein ist ihnen die Möglichkeit unerwünschter meteorologischer oder ökologischer Nebenwirkungen.

Die systematische Aufhellung von tiefen Wolken als Maßnahme des solaren Strahlungsmanagements gegen die fortschreitende Klimaerwärmung ist seit Anfang der 1990er-Jahre in der Diskussion. Die Reflektivität geeigneter Wolken ließe sich prinzipiell durch ein Impfen mit zusätzlichen Kondensationskeimen, z. B. Meersalzkristallen, erhöhen. Im Zentrum des Interesses stehen hier die marinen Stratocumuluswolken (*marine cloud brightening*). Ein entsprechender Effekt wurde in Nachlaufnahmen von Schiffen (*ship tracks*) als Folge eines Eintrags von Sulfatpartikeln beobachtet, siehe Abb. 7. Verfügbare Modellstudien zur Wirksamkeit und zu Nebenwirkun-

gen der Wolkenaufhellung zeigen noch keine eindeutigen Ergebnisse. Fragen bezüglich der Anwendungsbereiche, der technologischen Umsetzung und der Risiken sind noch ungeklärt (Possner et al. 2023).

Eine weitere Methode aus dem Bereich des Climate Engineering zielt darauf, Cirruswolken auszudünnen (*cirrus thinning*) und damit das Klima zu kühlen, da diese Wolken potenziell einen erwärmenden Effekt im Klimasystem haben (z. B. Gasparini et al. 2023). Ein Impfen mit geeigneten Eiskernen in Regionen mit homogen gebildeten Cirren könnte so in den Partikelbildungsprozess eingreifen, dass sich vermehrt große Eiskristalle bilden, die dann schneller absinken. Sehr viele Forschende stehen dieser Methode jedoch wegen großer Unsicherheiten extrem reserviert gegenüber. Insbesondere besteht hier auch die Gefahr des Überimpfens, durch das sich der gewünschte Effekt ins Gegenteil wenden könnte.

Um die globalen Wirkungen und Nebenwirkungen der oben genannten Eingriffe in das Wolkensystem abzuschätzen, sind die Forschenden auf Studien mit den derzeit verfügbaren Klimamodellen angewiesen, die für diese Aufgabe im Bereich Aerosol-Wolken-Wechselwirkungen noch mit großen Unsicherheiten behaftet sind (Feichter & Quante 2017).

6 Wolken und Umwelt

Neben den bedeutenden Einflüssen auf die Wasserverfügbarkeit, das Wetter und das Klima sind Wolken auf verschiedene Weise an der Verteilung und Umwandlung von Schadstoffen in der Umwelt beteiligt. Die aktive Rolle von Wolken bei der Umwandlung und dem Kreislauf atmosphärischer Substanzen ist seit langem bekannt. Gase und Aerosolpartikel können durch Absorption/Kondensation von löslichen Gasen und Aktivierung und Auswaschung (*scavenging*) von Aerosolpartikeln in Wolkentröpfchen gelangen (Seinfeld & Pandis 2016). Dadurch können sie mit ihnen sowohl horizontal als auch vertikal in der Atmosphäre transportiert werden.

Wolken können die Chemie der Atmosphäre und das Schicksal von Schadstoffen besonders beeinflussen, indem sie Substanzen aus der Grenzschicht in die freie Troposphäre transportieren. Hier sind Auf- und Abwinde in konvektiven Wolken effiziente Pfade zur vertikalen Umverteilung atmosphärischer Tracer (*cloud venting*) (Cotton et al. 1995; Barth et al. 2007). Wolken fungieren durch die Bildung von Niederschlägen auch als wichtige Senke für Schadstoffe in der Atmosphäre. Niederschlagspartikel können Schadstoffe über die gesammelten Wolkenpartikel (*rainout*) enthalten oder Schadstoffe auf ihrer Reise unterhalb der Wolke aufnehmen (*washout*) (Seinfeld & Pandis 2016). Wenn der Niederschlag

mit seiner Fracht den Boden erreicht, wird dieser Prozess als nasse Deposition bezeichnet. Allerdings erreicht in der Regel nicht der gesamte Niederschlag die Erdoberfläche. Die Niederschlagsverdunstung auf dem Weg Richtung Boden kann eine wichtige Rolle bei der vertikalen Umverteilung der Tracer-Masse innerhalb der Atmosphäre spielen.

Wolken fungieren auch als Reaktor für Flüssigphasenchemie in Wolkentröpfchen und Regentropfen (Graedel & Crutzen 1994; Ervens 2015). Ein großer Teil der in Wolken oft physikalisch und chemisch veränderten Gase und Aerosolpartikel wird bei der Auflösung der Wolken und Verdunstung der Tröpfchen wieder an die Atmosphäre abgegeben.

Wolken beeinflussen zudem die Photochemie innerhalb, oberhalb und unterhalb der Wolkendecke, indem sie die Photolyse-Raten durch ihren erheblichen Einfluss auf die Sonnenstrahlung (insbesondere UV) verändern (Tie et al. 2003; Liu et al. 2009). Der Einfluss auf photochemische Reaktionen führt zu Veränderungen der Oxidationskapazität der Atmosphäre, was sich wiederum auf den Abbau persistenter Schadstoffe auswirkt (Lelieveld & Crutzen 1991).

Es sind hier noch die Polaren Stratosphärenwolken (PSC, *polar stratospheric clouds*) zu erwähnen, die in der Stratosphäre der hohen Breiten bei Temperaturen unter -78°C entstehen können und aus Kristallen von Schwefelsäure

oder Salpetersäure bestehen, um die sich bei noch tieferen Temperaturen auch ein Eismantel bilden kann. An den Oberflächen solcher Kristalle können heterogene chemische Reaktionen ablaufen, die für die Entstehung des Ozonlochs sehr bedeutsam sind.

Zusammenfassend lässt sich sagen, die wichtigen Auswirkungen von Wolken auf Schadstoffe in der Atmosphäre und damit auf die Umwelt erfolgen über folgende Wege:

- den Einfluss auf den Transport von atmosphärischen Beimengungen (*cloud venting*)
- die nasse Deposition
- die Chemie der flüssigen und festen Phase in Wolken- und Niederschlagspartikeln
- den Einfluss auf die Photochemie

Eine detailliertere Betrachtung zum Einfluss von Wolken auf die atmosphärische Umwelt ist z. B. bei Quante (2011), Ervens (2015) und Seinfeld & Pandis (2016) zu finden.

7 Abschließende Bemerkungen

Die vorangegangenen Ausführungen haben versucht hervorzuheben, für welche Bereiche unseres Lebens die Wolken eine bedeutende Rolle einnehmen. In all den angesprochenen Themenfeldern sind weiterhin Forschungsanstrengungen erforderlich, um den Einfluss von Wolken noch besser quantifizieren zu können. Neben einer Verfeinerung der Wolkenmodule in Wettervorhersagemodellen ist hier insbesondere eine notwendige verbesserte Berücksichtigung (Parametrisierung) der Wolken und ihrer Wechselwirkung mit Aerosolen in Klimamodellen zu nennen. Durch den in den nächsten Jahren angestrebten deutlichen Ausbau der Rechenleistung und die Nutzung von KI-basierten Methoden sind hier Fortschritte zu erwarten. Umfassende Unsicherheiten und schwer zu überschauende Nebenwirkungen gebieten es ferner, großskalige Manipulationen von Wolken zur Klimaabkühlung, wie sie im Kontext des Climate Engineering vorgeschlagen worden sind, zu unterlassen.

Widmung

Ich widme diesen Beitrag der Wiener Künstlerin Angela Schwank, die sich zeichnerisch und fotografisch intensiv mit Wolken befasst hat. Die enge Zusammenarbeit mit Angela an ihrer „Cirren“-Ausstellung im Museum Lüneburg hat mir sehr viel Freude bereitet, und durch sie hat sich für mich auch eine andere Perspektive beim Blick auf die Wolken eröffnet.

Literatur

- Albrecht, B. (1989): Aerosols, cloud microphysics, and fractional cloudiness. *Science*, 245, 1227–1230.
- Andreae, M. O.; Rosenfeld, D. (2008): Aerosol-cloud-precipitation interactions. Part 1. The nature and sources of cloud-active aerosols. *Earth Science Reviews*, 89, 13–41.
- Barth, M. C.; Kim, S.-W.; Wang, C. et al. (2007): Cloud-scale model intercomparison of chemical constituent transport in deep convection. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 7(18), 4709–4731.
- Bertrand, L.; Kay, J. E.; Haynes, J.; Boer, G. (2024): A global gridded dataset for cloud vertical structure from combined CloudSat and CALIPSO observations. *Earth System Science Data*, 16, 1301–1316.
- Blanken, P. D. (2024): *Essentials of Water - Water in the Earth's Physical and Biological Environments*. Cambridge University Press, 342pp.
- Bluestein, H. B. (2024): *The Architecture of Clouds*. Oxford University Press, Oxford, UK, 540pp.
- Burrows, S. M.; McCluskey, C. S.; Cornwell, G.; Steinke, I.; Zhang, K.; Zhao, B. et al. (2022): Ice-nucleating particles that impact clouds and climate: Observational and modeling research needs. *Reviews of Geophysics*, 60, e2021RG000745.
- Cotton, W. R.; Alexander, G. D.; Hertenstein, R.; Walko, R. L.; McAnelly, R. L.; Nicholls, M. (1995): Cloud venting – A review and some new global annual estimates. *Earth-Science Reviews*, 39, 169–206.
- Ervens, B. (2015): Modeling the processing of aerosol and trace gases in clouds and fogs. *Chemical Reviews*, 115(10), 4157–4198.
- Feichter, J.; Quante, M. (2017): From predictive to instructive: Using models for geoengineering. In: Heymann, M., G. Gramelsberger, M. Mahony (Eds.): *Cultures of Prediction: Epistemic and Cultural Shifts in Environmental Science*. Routledge, London, 178–194.
- Forster, P.; Storelvmo, T.; Armour, K. et al. (2021): The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani et al. (Eds.): Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 923–1054.

- Forster, P. M.; Smith, C.; Walsh, T. (2025): Indicators of Global Climate Change 2024: annual update of key indicators of the state of the climate system and human influence. *Earth System Science Data*, 17, 2641–2680.
- Gasparini, B.; Quante, M.; Lohmann, U. (2023): Ausdünnung von Zirren, um dem Klimawandel entgegenzuwirken? Kapitel 5.6 in Lozán, J. L., H. Graßl, S.-W. Breckle, D. Kasang und M. Quante (Hrsg.): Warnsignal Klima: Hilft Technik gegen die Erderwärmung? *Climate Engineering in der Diskussion. Wissenschaftliche Auswertungen*, Hamburg, 255–262.
- Gottelman, A.; Christensen, M. W.; Diamond, M. S. et al. (2024): Has reducing ship emissions brought forward global warming? *Geophysical Research Letters*, 51, e2024GL109077.
- Goessling, H. F.; Rackow, T.; Jung, T. (2025): Recent global temperature surge intensified by record-low planetary albedo. *Science*, 387, 68–73.
- Graedel, T. E.; Crutzen, P. (1994): *Chemie der Atmosphäre: Bedeutung für Klima und globale Umwelt*. Spektrum Akademischer Verlag, 512 Seiten.
- Häckel, H. (2024): *Wolken und andere Phänomene am Himmel*. 4., akt. und erw. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 208 Seiten.
- Hamblyn, R. (2001): *Die Erfindung der Wolken*. Insel Verlag, Frankfurt am Main, 311 Seiten.
- Heymsfield, A. J.; Schmitt, C.; Chen, C.-C.-J.; Bansemer, A.; Gettelman, A.; Field, P. R.; Liu, C. (2020): Contributions of the Liquid and Ice Phases to Global Surface Precipitation: Observations and Global Climate Modeling. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 77, 2629–2648.
- Kanji, Z. A.; Ladino, L. A.; Wex, H.; Boose, Y.; Burkert-Kohn, M.; Cziczo, D. J.; Krämer, M. (2017): Overview of Ice Nucleating Particles. *Meteorological Monographs*, 58, 1.1–1.33.
- Knopf, D. A.; Alpert, P. A. (2023): Atmospheric ice nucleation. *Nature Reviews Physics*, 5, 203–217.
- L'Ecuyer, T. S.; Hang, Y.; Matus, A. V.; Wang, Z. (2019): Reassessing the effect of cloud type on Earth's energy balance in the age of active spaceborne observations. Part I: Top-of-atmosphere and surface. *Journal of Climate*, 32, 6197–6217.
- Lelieveld J.; Crutzen, P. J. (1991): The role of clouds in tropospheric photochemistry. *Journal of Atmospheric Chemistry*, 12, 229–267.
- Levizzani, V. (2025): *Das Geheimnis der Wolken – Handbuch zum Lesen des Himmels*. HarperCollins, Hamburg, 206 Seiten.

- Liu, H.; Crawford, J. H.; Considine, D. B. et al. (2009): Sensitivity of photolysis frequencies and key tropospheric oxidants in a global model to cloud vertical distributions and optical properties. *Journal of Geophysical Research*, 114, D10305.
- Lohmann, U.; Feichter, J. (2005): Global indirect aerosol effects: A review. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 5, 715–737.
- Lohmann, U.; Lüönd, F.; Mahrt, F. (2016): *An Introduction to Clouds: From the Microscale to Climate*. Cambridge University Press, Cambridge, 399pp.
- Möhler, O.; DeMott, P. J.; Vali, G.; Levin, Z. (2007): Microbiology and atmospheric processes: the role of biological particles in cloud physics. *Biogeosciences*, 4, 1059–1071.
- Possner, A.; Quaas, J.; Quante, M. (2023): Impfen von Wolken zur Erhöhung der Reflektivität – Konzepte, Potentiale und Risiken. Kapitel 5.5 in Lozán, J. L., H. Graßl, S.-W. Breckle, D. Kasang und M. Quante (Hrsg.): *Warnsignal Klima: Hilft Technik gegen die Erderwärmung? Climate Engineering in der Diskussion. Wissenschaftliche Auswertungen*, Hamburg, 249–254.
- Quaas, J.; Jia, H.; Smith, C. et al. (2022): Robust evidence for reversal of the trend in aerosol effective climate forcing. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22, 12221–12239.
- Quante, M. (2004): The role of clouds in the climate system. *Journal de Physique IV*, 121, 61–86.
- Quante, M. (2011): The role of clouds in atmospheric transport and chemistry. In: Quante, M., R. Ebinghaus, G. Flöser (Eds.): *Persistent Pollution – Past, Present, Future*. Springer Verlag, Berlin, 299–316.
- Quante, M. (2015): Anmerkungen über die Eiswolken und ihre Bedeutung. In: Lozán, J. L., H. Grassl, D. Kasang, D. Notz und H. Escher-Vetter (Hrsg.): *Warnsignal Klima: Das Eis der Erde. Wissenschaftliche Auswertungen*, Hamburg, 99–103.
- Quante, M.; Leisner, T. (2023): Das Strahlungsmanagement im Climate Engineering – ein Überblick. Kapitel 5.1 in Lozán, J. L., H. Graßl, S.-W. Breckle, D. Kasang und M. Quante (Hrsg.): *Warnsignal Klima: Hilft Technik gegen die Erderwärmung? Climate Engineering in der Diskussion. Wissenschaftliche Auswertungen*, Hamburg, 221–229.
- Quante, M.; Matthias, V. (2006): Water in the Earth’s atmosphere. *Journal de Physique*, 139, 37–61.
- Seinfeld, J. H.; Pandis, S. N. (2016): *Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change*. 3rd edition, John Wiley & Sons, Inc, New York, 1152pp.

- Stephens, G. L. (2005): Cloud Feedbacks in the Climate System: A Critical Review. *Journal of Climate*, 18, 237–272.
- Storelvmo, T. (2017): Aerosol Effects on Climate via Mixed-Phase and Ice Clouds. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 45, 199–222.
- Storelvmo, T.; Tan, I. (2015): The Wegener-Bergeron-Findeisen Process – Its Discovery and Vital Importance for Weather and Climate. *Meteorologische Zeitschrift*, 24, 455–461.
- Tie, X.; Madronich, S.; Walters, S.; Zhang, R.; Rasch, P.; Collins, W. (2003): Effect of clouds on photolysis and oxidants in the troposphere. *Journal of Geophysical Research*, 108(D20), 4642.
- Twomey, S. (1974): Pollution and the planetary albedo. *Atmospheric Environment*, 8, 1251–1256.
- Wallace, J. M.; Hobbs, P. V. (2006): *Atmospheric Science: An Introductory Survey*. Chapter 6 „Cloud Microphysics“. 2nd edition, Elsevier, Amsterdam, 209–270.
- Zelinka, M.; Randall, D.; Webb, M.; Klein, S. A. (2017): Clearing clouds of uncertainty. *Nature Climate Change*, 7, 674–678.

Leseempfehlungen

- Hamblyn, R. (2001): *Die Erfindung der Wolken*. Insel Verlag, Frankfurt am Main, 311 Seiten.
- Levizzani, V. (2025): *Das Geheimnis der Wolken – Handbuch zum Lesen des Himmels*. HarperCollins, Hamburg, 206 Seiten.
- Rahmstorf, S. (2011): *Wolken, Wind & Wetter*. Die Kinder-Uni, Deutsche Verlagsanstalt, München, 223 Seiten.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Markus Quante
Leuphana Universität Lüneburg
Fakultät Nachhaltigkeit
Universitätsallee 1
21335 Lüneburg
markus.quante@leuphana.de

Jahrhundert-Dürre und Rekordernte 2025 in Norddeutschland?

Carsten Hobohm

Zusammenfassung

Im Frühjahr 2025 war es in Norddeutschland extrem trocken. Die Phänologie und mögliche im Zusammenhang mit der Trockenheit stehende auffällige Erscheinungen in der Vegetation wurden in ausgewählten Pflanzengesellschaften untersucht. Die landwirtschaftliche Produktivität in Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen ist je nach Kultur und Erntezeitraum differenziert zu betrachten. Neben dem Wetter bestimmen viele weitere Faktoren wie der Boden, die Kultur, die Anbaumethode inklusive Verwendung von Düngemitteln, Pestiziden und Wasser den Ernterfolg.

Überdurchschnittliche Hektarerträge wurden unter anderem bei Winterweizen, Wintergerste, Winterraps, Roggen, Kirschen, Äpfeln, Birnen und Futtererbsen erzielt. Im Vergleich zu den Vorjahren mussten vor allem bei Spargel, Erdbeeren und Ackerbohnen Einbußen hingenommen werden.

Unter Berücksichtigung der Phänologie und landwirtschaftlichen Produktivität ist eine Dürreperiode in einem warmen Frühjahr anders zu beurteilen als z. B. eine Dürreperiode in einem heißen Sommer. Vor allem aufgrund der landwirtschaftlichen Möglichkeiten inklusive Kulturpflanzen-Diversität (Arten und Sorten) sind veränderte Witterungsverhältnisse im Zuge des Klimawandels, eine lange Vegetationsperiode oder eine Trockenphase früh im Jahr nicht grundsätzlich negativ zu beurteilen.

Schlüsselwörter:

Ernterfolg, extreme Dürre im Frühjahr 2025, Landwirtschaft, Niedersachsen, Phänologie

Abstract

In Northern Germany, the year 2025 began with an extremely dry period (February-May). Possible conspicuous phenomena in the vegetation related to the drought were investigated in selected plant communities.

Agricultural productivity was affected differently depending on the crop and the time of harvest. In addition to weather conditions, many other factors such as the soil, type of use, the culture including use of fertilizers, pesticides and water determine the harvest success.

Above-average yields (decitons per hectare) were achieved for winter wheat, winter barley, winter rapeseed, rye, cherries, apples, pears and field peas, among others. Compared to previous years, asparagus, strawberries and field beans in particular suffered significant harvest losses.

Therefore, a drought in spring must be assessed differently compared to a drought e.g. during a hot summer. Furthermore, changes in weather conditions due to climate change, a long vegetation period or a dry period in the early year are not to be assessed in a fundamentally negative way.

Keywords:

agriculture, extreme drought in spring 2025, harvest success, Lower Saxony, phenology

1 Einleitung

Das Frühjahr 2025 war in vielen Gegenden Deutschlands und besonders in Norddeutschland außergewöhnlich trocken. In den Medien wurden Berichte über eine extreme Dürre im Zusammenhang mit dem Klimawandel veröffentlicht und Einbußen in der Land- und Forstwirtschaft prognostiziert. Die folgende Auswahl einiger Schlagzeilen im Internet zum Ende der Trockenheit mag einen Eindruck davon vermitteln (Textabschnitte und Fragmente nach www.sta.rtpage.com/sp/search; 27.05.2025 und 02.06.2025):

Forstpraxis (2025):

Trockenheitsrekord bereits im März – DWD kündigt neues Dürrejahr an
07.04.2025 ... Schon jetzt neue Rekorde: Bereits der März 2025 bricht neue Trockenrekorde. Der DWD kündigt bereits jetzt für 2025 ein neues Dürrejahr an.

Berliner Morgenpost (2025):

Rekord-Trockenheit 2025: Deutschland und Europa massiv betroffen
16.04.2025 ... Das erste Quartal im Jahr 2025 war das trockenste Frühjahr, seit Beginn der Auswertung im Jahr 1931. Dies hat der Deutsche Wetterdienst (DWD) am ...

MDR (2025):

Dürre 2025: Müssen Felder, Parks und Gärten schon wieder bangen?
01.04.2025 ... Dürre: Wird 2025 ein schlechtes Jahr für die Landwirtschaft? Lässt sich noch nicht sagen! ...

Frankfurter Rundschau (2025):

Europäisches Wettermodell zeigt klare Tendenz: Deutschland droht ...
16.05.2025 ... Laut dem renommierten ECMWF-Modell könnte der Sommer 2025 extrem heiß und ungewöhnlich trocken werden – auch in Deutschland.

WA.de (2025):

Wetterdienst verkündet Rekord-Dürre in Deutschland – neue ...

13.05.2025 ... Frühling 2025 bricht alle Rekorde – laut Wetterdienst extremste Trockenheit seit Beginn der Aufzeichnungen ... Dürre und kein Ende, ...

Insgesamt waren die Prognosen in Bezug auf die Witterungsverhältnisse und landwirtschaftliche Produktivität 2025 naturgemäß im Frühjahr noch unsicher, zum Teil bereits aber auch deshalb alarmierend. Unsicherheit schafft Raum für Spekulationen und Warnhinweise. Doch unabhängig von den medialen Botschaften stellte sich die Frage, welche Auswirkungen die extreme Dürre im Frühjahr 2025 mit Blick auf die Phänologie in unterschiedlichen Vegetationseinheiten und den Ernteerfolg in der niedersächsischen Landwirtschaft zur Folge haben würde.

2 Material und Methoden

Alle hier zugrunde gelegten Zahlenangaben zum Klima und zur Witterung stammen vom Deutschen Wetterdienst (2025, abgekürzt DWD) sowie von einer standardisierten, aber privaten Station in Embsen (Dannenberg 2025; pers. Komm.). Angaben zu den Jahreszeiten Frühling, Sommer, Herbst und Winter beziehen sich auf die meteorologisch definierten Zeiträume, die mit dem 1. März, 1. Juni, 1. September bzw. 1. Dezember beginnen.

Es wurden zahlreiche Exkursionen unternommen, Beobachtungen zur Phänologie notiert sowie pflanzensoziologische Aufnahmen und Fotos angefertigt. Die Benennung der Lebensraumtypen und Pflanzengesellschaften erfolgte in Anlehnung an Drachenfels (2024). Der Raum Lüneburger Heide bis zum Schaalsee in Mecklenburg und Wendland im Osten Niedersachsens wurde diverse Male mit Schwerpunkt im April, Mai und Juni aufgesucht. Aufgrund der Kürze des Beobachtungszeitraums zur Phänologie in unterschiedlichen Habitaten und Pflanzengesellschaften im Anschluss an die Trockenheit musste eine Auswahl von Landschaftseinheiten getroffen werden, die intensiver betrachtet werden sollten. Dazu gehörten Buchen-, Misch- und Kiefernwälder, Fichtenplantagen, Röhrichte, Feuchtwiesen, Trockenrasen, *Calluna*-Heiden sowie Ruderalvegetation und Saumgesellschaften (Ergebnisse hier nicht umfänglich dargestellt). Das Augenmerk wurde insbesondere auf den Termin des Laubaustriebs und auffällige Trockenheitserscheinungen gelegt.

Zum Zusammenhang von Witterung und Ernteerfolg wurden einzelne Landwirte sowie Mitarbeiterinnen niedersächsischer Landesämter (s. u.) um ihre Einschätzung gebeten. Die entsprechenden Aussagen und Meinungen wurden nicht streng nach Maßgabe standardisierter Methoden der empirischen Sozialforschung ausgewertet. Sie dienten

aber durchaus als Hinweis auf mögliche Zusammenhänge bzw. als Bestätigung für die hier vorgelegten Ergebnisse.

Zusätzlich wurden online verfügbare Daten und Zeitreihen zur Ökologie, zum Klima, zur landwirtschaftlichen Nutzung und zum Ernteerfolg gesammelt und ausgewertet. Dabei wurden insbesondere Kulturpflanzen berücksichtigt, deren Ernte bis September 2025 eingebracht war. Viele Mengenangaben zum Ernteerfolg im Jahr 2025 lagen bereits kurz nach dem Abschluss der Ernte vor, sie waren bis zur Abgabe des Manuskriptes aber noch nicht amtlich bestätigt und wurden deshalb als vorläufige Einschätzungen gelistet. Nach der mdl. Mitteilung einer Mitarbeiterin vom Landesamt für Statistik Niedersachsen (Telefonat am 20. August 2025) würden sich die vorliegenden Zahlen bis zur offiziellen Bekanntgabe im Folgejahr allerdings nicht mehr signifikant ändern.

Betrachtet man den Zeitraum von 1881 bis 2025 nach Monaten und Jahreszeiten getrennt und differenziert räumlich entsprechend nach Regionen des DWD und Deutschland insgesamt, dann muss es rein rechnerisch für 17 Zeiträume (12 Monate, 4 Jahreszeiten und ganze Jahre) und 13 Raumeinheiten (12 Bundesländer bzw. Kombinationen von Bundesländern plus Deutschland insgesamt) 221 Maximalwerte und ebenso viele Minimalwerte in Bezug auf jeden Klimaparameter geben, für einen Zeit-

raum von 145 Jahren also etwa 3 pro Jahr (442/145). Die Wahrscheinlichkeit eines extremen Ereignisses innerhalb von 145 Jahren pro Jahr, Saison und/oder pro Monat in nur einem Bundesland und nur mit Blick auf die Temperaturen und Niederschläge – jeweils niedrigster und höchster Wert – liegt bei 0,47 (68/145). Man darf darüber hinaus annehmen, dass Extremwetterereignisse nicht unabhängig voneinander zustande kommen und z. B. benachbarte Regionen oder aufeinanderfolgende Tage und Wochen in ähnlicher Weise betroffen sind.

Zur Auswertung der Klimadaten, Zeitreihen und Ernteergebnisse kamen einfache und standardisierte Verfahren der Statistik zum Einsatz (Freedman 2005).

3 Ergebnisse

3.1 Klima seit 1881 und Witterungsbedingungen im Frühjahr 2025 in Niedersachsen

Die folgenden Analysen basieren, sofern nicht anders angegeben, auf Angaben des DWD (Deutscher Wetterdienst 2025). Allein aus stochastischen Gründen ist, wie auch die folgenden Zahlen belegen, recht häufig von Extremwetterereignissen auszugehen.

3.1.1 Niederschläge in Deutschland und den Bundesländern

In Deutschland insgesamt war es 1959 am trockensten (551,1 mm), allerdings nicht in allen Bundesländern. In Rhein-

land-Pfalz/Saarland, Baden-Württemberg und Hessen war das Jahr 1921 (mit 405,1, 601,5 bzw. 477,7 mm), in Bayern und Thüringen 1911 (641,6 mm bzw. 450,9 mm), in Brandenburg/Berlin und Sachsen-Anhalt 2018 (390,4 bzw. 352,5 mm) und in Sachsen 1982 (463,7 mm) extrem trocken.

Beschränkt man sich auf Monate im Frühjahr, dann war der Februar 1890 in sieben Raumeinheiten, auch in Deutschland insgesamt, extrem niederschlagsarm.

Der März war in den Jahren 1929 (D und drei Bundesländer) und 1921, 1943, 1953, 2022 und 2025 in den übrigen Bundesländern extrem niederschlagsarm. 1893 und 2007 war der April extrem niederschlagsarm, und die Trockenheit im

Mai war in den Jahren 1888, 1896, 1919 (auch in D insgesamt), 1989, 1990, 1992, 2008 und 2023 je nach Region besonders ausgeprägt.

Betrachtet man darüber hinaus Zeiträume von mehreren extrem trockenen Monaten im Frühjahr inkl. den meteorologischen Frühling (1. März bis 31. Mai) zusammen, dann waren einige Bundesländer in Deutschland zusätzlich in den Jahren 1883, 1929, 1932, 1934, 1954, 1974, 1976, 2003, 2011, 2012 von extremer Niederschlagsarmut betroffen.

Abb. 1 zeigt die Entwicklung der jährlichen Niederschläge für den Raum Niedersachsen, Bremen und Hamburg von Dezember 1981 bis November 2024.

Die Trendlinien in Abb. 1 zeigen, dass die Niederschlagsraten besonders im

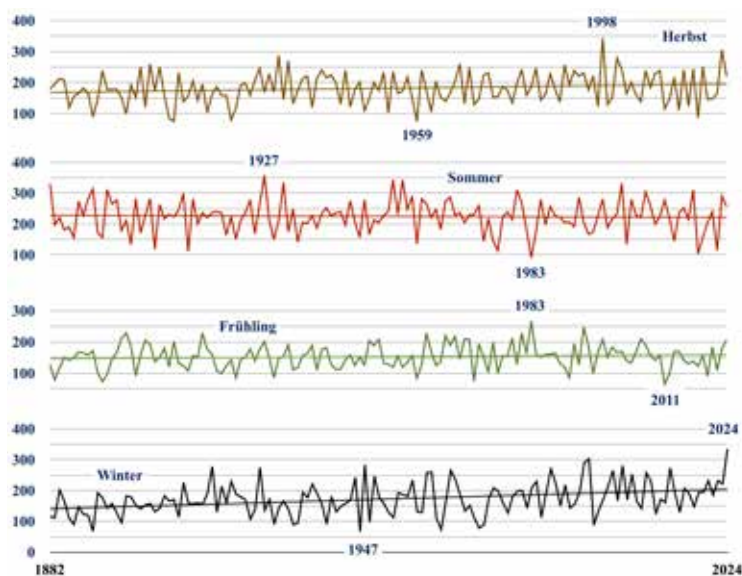


Abb. 1: Niederschlagsraten (mm/Saison) in Niedersachsen, Bremen und Hamburg, getrennt nach Jahreszeiten von 1882 bis 2024 (Deutscher Wetterdienst 2025, Winter jeweils inkl. Dezember des Vorjahres)

niedersächsischen Winter und auch im Herbst angestiegen sind, während sie im Frühling und Sommer seit dem 19. Jahrhundert nahezu konstant geblieben sind. Der Deutsche Wetterdienst (2025) gibt ein Plus von 27 und 62 mm im Herbst und Winter, von ca. 10 mm im Frühling sowie ein Defizit von 6 mm im Sommer, und ein ganzjähriges Plus von 98 mm seit 1881 an.

Die Differenzen zwischen den Minima und Maxima und Standardabweichungen zeigen, dass die Variabilität der Niederschlagsraten im Frühling geringer ist als in den übrigen Jahreszeiten. Im Zeitraum von 1951 bis 2021 ist die Zahl der Tage mit mehr als 10 mm, aber unter 30 mm Niederschlag für ganz Niedersachsen um durchschnittlich etwa einen Tag von ca. 16 auf 17 Tage pro Jahr angestiegen, während die Zahl der Tage mit mehr als 30 mm Niederschlag sich nicht signifikant verändert hat; sie liegt ungefähr bei 1 (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2023).

Abb. 2 zeigt eine vom DWD veröffentlichte Karte zum Niederschlagsdefizit im Februar/März 2025 im Vergleich zur Referenzperiode 1951 bis 2000. Die Karte belegt für Mitteleuropa eine extreme Dürre, während es in einigen Gebieten vom mediterranen Raum bis nach Ungarn zu überdurchschnittlich starken Regenfällen kam.

Die Bundesländer Niedersachsen (mit HB und HH) und Schleswig-Holstein verzeichneten 2025 mit 7,3 bzw. 8,1 mm im März und mit 21,2 bzw. 17,8 mm für die Monate Februar und März zusammen das absolute Rekordminimum der Niederschlagsrate seit 1881. Die Summe der drei Monate Februar, März, April liegt in Niedersachsen üblicherweise bei 144 mm (Mittel für den Zeitraum von 1881 bis 2024). 2025 fielen in diesem Raum und Zeitraum nur 50 mm. Die Niederschlagsmenge ist seit Beginn der Aufzeichnungen nie geringer gewesen.

Tab. 1 zeigt Niederschlagsmengen für die Monate Februar bis Mai 2025 an den Stationen des DWD in Soltau, Wendisch-Evern bei Lüneburg, Uelzen, Boizenburg in Mecklenburg an der Elbe (direkt an der Grenze zu Niedersachsen) und Lüchow im Wendland.

Zumindest im März wurde das Allzeit-Rekordminimum von Niedersachsen (inkl. HB und HH) an den Stationen Uelzen, Boizenburg und Lüchow sogar noch unterboten (Tab. 1).

Der durchschnittliche Niederschlag im April wird für Niedersachsen (mit HB und HH) je nach Referenzzeitraum mit 41–52 mm angegeben. 2025 lagen die Werte teilweise wieder in der Nähe des Durchschnitts, z. B. in Soltau. Deutlich darunter lagen sie u. a. in Wendisch-Evern (21 mm) und Boizenburg im südwestlichen Mecklenburg (mit nur 5,9 mm).

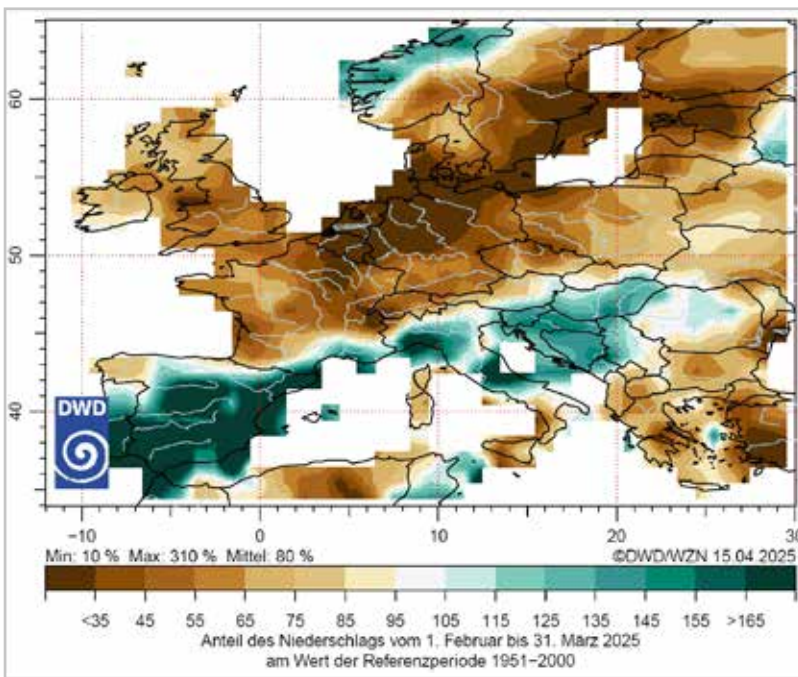


Abb. 2: Europa-
 karte der Nie-
 derschlagsdefizite
 und übermäßigen
 Niederschläge im
 Februar und März
 2025 im Vergleich
 zum Durchschnitt
 desselben Zeitra-
 umes während der
 Referenzperiode
 1951 bis 2000
 (Quellenangabe
 vgl. Abb.)

Tab. 1: Niederschläge an ausgewählten Stationen in Niedersachsen bzw. Mecklenburg an der Grenze zu Niedersachsen, gemessen im Zeitraum von 1. Februar bis 31. Mai 2025 (Deutscher Wetterdienst 2025)

	Soltau	Wendisch Evern	Uelzen	Boizen- burg	Lüchow
Mittelwert der Niederschläge pro Tag in mm	3,2	2,7	2,5	2,7	3,2
Zahl der Tage mit Niederschlägen von mindestens 0,1 mm	36	32	34	25	28
Maximum der Niederschläge in mm/Tag (Datum)	13,3 (23. April)	16,8 (31. Mai)	15,3 (18. April)	14,5 (25. Mai)	13,6 (25. Mai)
Summe der Niederschläge im Februar in mm	5,5	5,2	6,1	2,8	11,3
Summe der Niederschläge im März in mm	7,3	8,7	6	6,5	7
Summe der Niederschläge im April in mm	42,1	21	29,8	5,9	34,7
Summe der Niederschläge im Mai in mm	58,9	50,8	44,4	52,3	37,8
Summe der Niederschläge im Frühling (1. März bis 31. Mai) in mm	108,3	80,5	80,2	64,7	79,5
Summe der Niederschläge vom 1. Februar bis 31. Mai in mm	114	85,7	86,3	67,5	90,8

Die bundeslandweite (inkl. HB und HH) Niederschlagsmenge im Mai liegt im Durchschnitt bei 56,4 mm für den gesamten Zeitraum von 1881 bis 2024, und sie wird vom Deutschen Wetterdienst (2025) je nach Referenzzeitraum mit Werten von 55,6–61,2 mm angegeben. Die Niederschläge im Mai 2025 haben sich an den näher betrachteten Stationen mit Raten von 37,8–58,9 mm wieder deutlich in Richtung Normalität bewegt, auch wenn sie die Defizite der Monate vorher nicht auszugleichen in der Lage waren.

Auch der Sommer 2025 (01.06. bis 31.08.2025) konnte das Defizit nicht ausgleichen. Im Vergleich zum 144-jährigen Mittel (224,8 mm; 1881 bis 2024) ist es in Niedersachsen eher trocken gewesen (192,8 mm). Im Juni regnete es etwas weniger als im langjährigen Mittel, im Juli etwas mehr, im August fiel dagegen weniger als die Hälfte (36,5 mm) der üblichen Menge (von 76,3 mm; 1881 bis 2024). Die Niederschlagsmengen von Frühling und Sommer 2025 zusammen kamen niedersachsenweit im Durchschnitt auf 272 mm. Seit 1881 waren lediglich die Jahre 1959, 1976, 2018 und 2022 mit Werten von 212,4–225,8 mm in diesem Zeitraum noch trockener. Ohne es quantifizieren zu können, wurde nach eigenen Beobachtungen in der Landwirtschaft entsprechend viel – auch bei Regen – und deutlich mehr als im Frühjahr beregnet.

Ein wenig ungewöhnlich war allerdings die Niederschlagsverteilung. Denn es regnete von Mai bis etwa Mitte August relativ kontinuierlich, die einzelnen Niederschlagsereignisse waren im Durchschnitt aber – wie im Frühjahr – nicht besonders ergiebig.

3.1.2 Temperaturen in Niedersachsen (inkl. Bremen und Hamburg)

Die jährliche Durchschnittstemperatur und die Durchschnittstemperatur der meteorologischen Jahreszeiten sind auch in Niedersachsen seit 1881 deutlich, aber nicht kontinuierlich angestiegen (Abb. 3). Seit Beginn der Messungen war 1940 das kälteste Jahr in Niedersachsen (6,9 °C), der kälteste Winter (Dezember 1962 bis Ende Februar 1963) hatte eine Durchschnittstemperatur von -4,8 °C, 2024 war das wärmste Jahr (11,3 °C) insgesamt, und im Jahr 2003 war der Sommer (Juni bis August) am wärmsten (19,2 °C).

Die Jahrestemperatur stieg in Niedersachsen in den 99 Jahren von 1881 bis 1979 nach der linearen Regression (hier nicht dargestellt) um knapp 0,6 °C an. Danach stieg die Temperatur innerhalb von nur 45 Jahren (1980 bis 2024) um mehr als 1 °C. Über den gesamten Zeitraum von 1881 bis 2024 ist die Durchschnittstemperatur in Niedersachsen um 1,9 °C angestiegen. In Bezug auf diesen Anstieg unterscheiden sich die Jahreszeiten. So sind die drei Wintermonate Dezember, Januar und Februar deutlich milder geworden, während die Tempera-

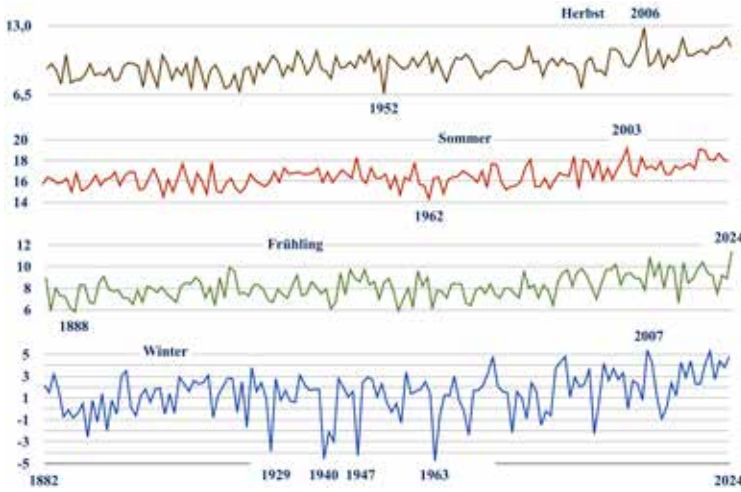


Abb. 3: Durchschnittliche Temperaturen (°C) in Niedersachsen, Bremen und Hamburg, getrennt nach Jahreszeiten von 1882 bis 2024 (Deutscher Wetterdienst 2025, Winter jeweils inkl. Dezember des Vorjahres)

turen der übrigen Jahreszeiten in den angegebenen 45 Jahren etwas weniger stark angestiegen sind. Auch die Variabilität der drei Wintermonate ist, gemessen an der Standardabweichung der Temperatur bzw. Differenz von absolutem Maximum und Minimum, deutlich größer als in den übrigen Jahreszeiten.

Aufgrund der mit der extremen Trockenheit im Frühjahr 2025 verbundenen geringen Wolkendecke und einer großen Zahl von Sonnenstunden gab es relativ große Tag-Nacht-Schwankungen der Temperatur. Dies führte auch dazu, dass Nachtfröste regelmäßig und bis in das späte Frühjahr hinein auftraten. Die letzten Temperaturen unter 0 °C wurden in Embsen bei Lüneburg in waldreicher Umgebung am 9. Mai, in Lüchow und Soltau am 22. Mai und in Uelzen am 13. Juni registriert.

Der meteorologische Frühling (1. März bis 31. Mai) war mit 10 °C in Niedersachsen im Vergleich zum Durchschnitt der Referenzperiode 1991 bis 2020 um 0,8 bzw. im Vergleich zum Zeitraum 1881 bis 1910 um 2,5 °C wärmer. Die Sonne schien in diesen drei Monaten im niedersächsischen Durchschnitt an 730 Stunden (gegenüber dem Mittel von 455 Stunden). Auch dieser Wert ist der höchste seit Beginn der Messungen.

Bereits am 15. April wurden in Rotenburg an der Wümme und in Worpswede Werte von über 25 °C gemessen (Sommertage). Am 3. Juli überschritt die Temperatur die 30°-Marke fast überall in Niedersachsen. Insgesamt war der Sommer in Norddeutschland mit 17,9 °C aber nicht so heiß wie in den Jahren zuvor (2018 bis 2024). Mit diesem Durchschnittswert besetzte der Sommer 2025 die Position 15 der 145 Jahre seit 1881.

3.2 Phänologie

Die Phänologie der Vegetation ist ein Spiegel der Witterungsverhältnisse, der bodenökologischen Bedingungen, des Wasserhaushaltes, der Artenzusammensetzung und der Nutzung. Der Austrieb des Laubes und der Blüten entwickelte sich im Frühjahr 2025 trotz der witterungsbedingten Trockenheit zuvor ohne auffällige Besonderheiten. Bei den Bäumen erfolgte der Laubaustrieb im Wesentlichen gegen Ende April. Wie gewohnt entfalteten Eschen (*Fraxinus excelsior*) und Eichen (*Quercus robur*) ihre Blätter relativ spät gegen Anfang Mai. Die Krautschicht in den Wäldern zeigte im Untersuchungsgebiet während der Trockenheit im Frühjahr keine auffälligen Trockenerscheinungen (herabhängende Blätter, Welke). Wiesen, Weiden und Äcker waren fast durchgehend grün und machten einen vitalen Eindruck, auch wenn der Ansatz der Triebe, Blätter und/oder Blüten bei einigen Feldfrüchten nach Auskunft einiger Landwirte trockenheitsbedingt reduziert war. Teilweise wurden landwirtschaftliche Flächen beregnet, allerdings noch nicht so intensiv wie im Sommer danach oder auch in den Sommern vergangener Jahre. Aufgrund der niedrigen nutzbaren Feldkapazität sind Sandtrockenrasen besonders anfällig gegen edaphische Trockenheit. Wenn der Boden in den unteren Wurzelhorizonten komplett austrocknet, sterben auch mehrjährige Arten

ab. Dass viele einjährige Pflanzen bald nach der Blüte absterben, ist völlig normal – auch unter feuchten Bedingungen. Die Sandtrockenrasen in der Umgebung von Amelinghausen und im Wendland zwischen Höhbeck, Meetschow und Laasche (Spergulo-Corynephoretum, Allio-Caricetum praecocis, Spergulo-Corynephoretum) zeigten allerdings den für die Jahreszeit üblichen Blühaspekt und keine auffälligen Trockenerscheinungen oder besonders viele tote Individuen in der Gruppe der mehrjährigen Pflanzenarten (vgl. Abb. 4).

Auch die übrigen näher untersuchten Landschaftseinheiten, welche üblicherweise nicht beregnet werden oder bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht beregnet wurden (vgl. Abb. 4), zeigten im Frühjahr 2025 keine auffällige Welke oder eine größere Zahl abgestorbener Sprosse und Blätter.

3.3 Produktionsdaten der Landwirtschaft

Die folgenden Angaben beziehen sich auf Niedersachsen ohne Bremen und Hamburg. Abb. 5 zeigt Produktionsdaten einiger Feldfrüchte in Niedersachsen für den Zeitraum von 1948 bis 2024.

Alle Kurven zeigen einen deutlichen Anstieg seit 1948. Von Zuckerrüben abgesehen sind die Hektarerträge etwa seit der Jahrtausendwende aber nicht mehr stark angestiegen, sie stagnierten auf hohem Niveau oder waren tendenziell – vgl. Som-



Abb. 4: In der Umgebung des Laascher Sees zum Ende der Trockenheit (21. Mai 2025): (links oben) flechtenreicher Sandtrockenrasen nahe der Seege östlich von Meetschow (*Spergulo-Corynephorretum cladonietosum*, ausdauernde Arten *Corynephorus canescens* und *Carex arenaria vital*), (rechts oben) Landwirtschaft und Feldweg mit Ackerland westl. Restorf, (links unten) Schilfröhricht und Großseggenried am Laascher See, (rechts unten) Brennoldenwiese (*Cnidion*) in der Seegeniederung südl. von Laasche (Fotos: C. Hobohm)

merweizen – sogar wieder etwas rückläufig. Insgesamt sind auch die Schwankungen (bzw. Standardabweichungen; hier nicht dargestellt) größer geworden.

In der niedersächsischen Landwirtschaft wurden 2025 insgesamt 2,6 Millionen ha, davon 1,9 Millionen ha als Ackerland, 0,7 Millionen Hektar als Dauer-

grünland und etwa 20.000 ha als Dauerkulturflächen genutzt. Im Ackerland nahm der Winterweizen (*Triticum aestivum*) auch 2025 die Spitzenposition mit ca. 355.000 ha vor Wintergerste (*Hordeum vulgare*, 143.000 ha) und Winterroggen (*Secale cereale*, 122.000 ha) ein. Die Mähdruschfrüchte Winterrapss (*Bras-*

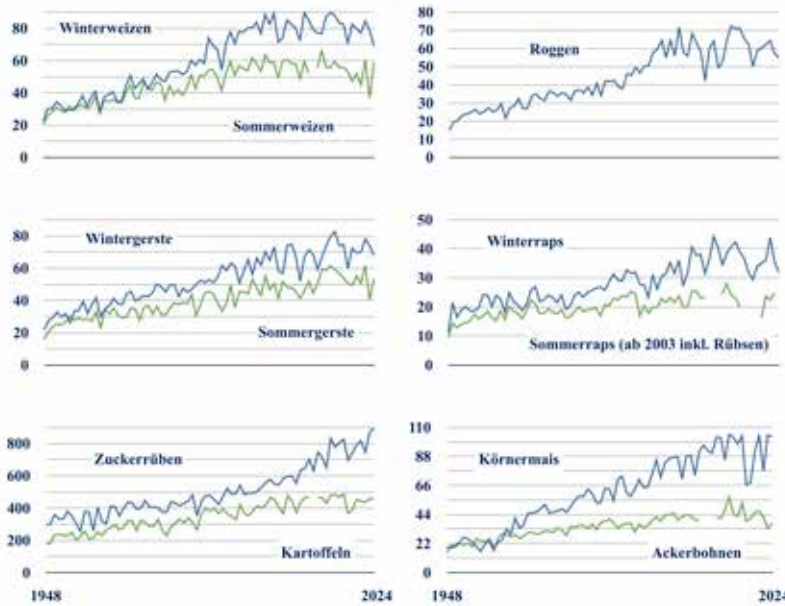


Abb. 5: Erntemengen ausgewählter Feldfrüchte in Niedersachsen von 1948 bis 2024 (in dt/ha; Landesamt für Statistik Niedersachsen 2025a und b)

sica napus) und Körnermais (*Zea mays*) wurden ebenfalls auf Flächen von über 100.000 ha angebaut (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2025). Erntemengen werden üblicherweise bereits kurz nach der Ernte bekannt gegeben, auch wenn die offiziellen Zahlen erst im darauffolgenden Jahr veröffentlicht werden. Bis dahin werden gelegentlich noch kleine Änderungen vorgenommen (Angaben für Niedersachsen im Folgenden nach Landesamt für Statistik Niedersachsen 2025a und b sowie Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2025b).

Spargel (*Asparagus officinale*)

Als tiefwurzelnende und mehrjährige Art ist Spargel in der Regel weniger von Trockenheit betroffen als andere Pflan-

zen. Der Spargelertrag pro Hektar lag 2025 bei 51,3 Dezitonnen (dt). Das ist der niedrigste Wert seit 2006. Der Durchschnitt im Zeitraum von 2019 bis 2024 lag bei 55,3 dt pro Hektar und Jahr. Dieser Rückgang wird teilweise auf die Witterungsverhältnisse im Frühjahr – Wechsel von kühlen Nächten und warm-sonnigen Tagen –, aber auch auf andere Faktoren zurückgeführt: z. B. auf einen Mangel an Erntehelferinnen und Erntehelfern, auf eine sinkende Nachfrage oder gestiegene Kosten. Dies führte dazu, dass Anbauflächen vermehrt nicht oder nicht komplett abgeerntet wurden.

Erdbeeren (*Fragaria vesca*)

Erdbeeren werden auch in Niedersachsen zunehmend unter Überdachungen (Folien, Gewächshäusern; 2025 etwa 10 %

der Fläche, knapp 20 % aller geernteten Erdbeeren) angebaut, während die Anbauflächen unter freiem Himmel rückläufig sind. Nach vorläufigen Schätzungen lagen die Erträge 2025 bei 89 dt/ha im Freiland und 173 dt/ha unter Überdachungen. Das sind niedrige Werte im Vergleich zum Durchschnitt der fünf Jahre zuvor (110 bzw. 224 dt/ha).

Schwierigkeiten beim Anbau und ein Ernterückgang könnten beispielsweise durch ungünstige Witterung, z. B. Kälte während der Blütezeit und/oder anhaltende Trockenheit, sowie Personalmangel hervorgerufen worden sein.

Getreide

Im Norden Deutschlands sind warm-trockene und strahlungsreiche Jahre im Allgemeinen die ertragsreicheren. Alle niedersächsischen Rekordwerte der Hektarerträge im Getreideanbau zwischen 1948 und 2025 wurden im Zeitraum 2009 bis 2024 erzielt. Vergleicht man die Zahlen der 1950er- bzw. 1960er-Jahre mit den Zahlen nach der Jahrtausendwende, dann haben sich die Mengen pro Hektar bei fast allen Getreidearten und Sorten mehr als verdoppelt und eine Rekordernte damals fiel immer noch niedriger aus als eine schlechte Ernte heutzutage.

Für die Erträge der Wintergetreide sind die neun Monate ab Beginn der Aussaat im Herbst entscheidend. Die Witterungsbedingungen waren im Herbst 2024 und darauffolgenden Winter recht

günstig. Fehlende Feuchtigkeit im Oberboden aufgrund der Trockenperiode im Frühjahr führte dann allerdings vielfach dazu, dass die Aufnahme der im Frühjahr applizierten Düngemittel durch die Pflanzenwurzeln eingeschränkt war. Insbesondere auf den leichteren Standorten führte dies z. B. beim Winterweizen zu einer Reduktion der ährentragenden Halme, wodurch Spitzenerträge bereits frühzeitig unterbunden wurden.

Gleichzeitig regte die Trockenheit im Oberboden aber auch zu einem gesteigerten Wachstum der Wurzeln in größere Tiefe an, das Getreide wurde weniger durch Krankheiten befallen und es mussten weniger Pestizide als in normalen oder feuchten Jahren ausgebracht werden.

Die besonders ab Mai zunehmende Niederschlagsrate führte insgesamt zu einer deutlichen Entspannung der Situation und zu einer Erholung der Getreide. Gleichzeitig setzte dadurch jedoch noch ein später Krankheitsbefall durch Pilze im Weizen (*Septoria tritici*, *Puccinia triticina*) ein, der insbesondere bei anfälligen Sorten einen gezielten Fungizideinsatz erforderlich machte.

Da im weiteren Verlauf kaum außergewöhnliche Niederschlags- oder Sturmereignisse auftraten, konnte die Weizenernte in Niedersachsen zwar Ende Juli beginnen. Sie wurde regional jedoch durch eine längere Regenperiode verzögert. Bei Beständen, die bereits ihre Dru-

schneife erreicht hatten, führte die zeitliche Verschiebung zu Einbußen vor allem in der Qualität.

Mit ca. 84, 64 bzw. 77 dt/ha lagen die Erträge von Winterweizen (*Triticum aestivum*), Roggen (*Secale cereale*) und Wintergerste (*Hordeum vulgare*) in diesem Jahr deutlich über dem Durchschnitt des Zeitraumes 2000 bis 2024 (81, 61 und 69 dt/ha), aber unter den Spitzenerträgen (von 90, 72 und 83 dt/ha) in den Jahren 2008, 2013 und 2015. Schwere Böden, die das Wasser gut speichern können, sind im Allgemeinen besser gegen Trockenheit geschützt als Sandböden. Sowohl in den südhannoverschen Ackerbauregionen als auch in den Marschen wurden 2025 beim Winterweizen deshalb teilweise Spitzenerträge von über 120 dt/ha erzielt.

Auch die Erträge von Sommergerste (*Hordeum vulgare*) und Triticale (*Triticum aestivum* x *Secale cereale*) lagen mit ca. 54 bzw. 68 dt/ha über dem Durchschnitt von 51 bzw. 63 dt/ha im Zeitraum 2000 bis 2024.

Die Erntemenge von Sommerweizen (*Triticum aestivum*) wurde in diesem Jahr mit 53 dt/ha angegeben. Sie lag damit etwa auf Höhe des langjährigen Mittels (von 55 dt/ha). Der höchste Hektarertrag war 2012 mit 67 dt erzielt worden. Auch die Erntemenge von Hafer (*Avena sativa*) lag 2025 mit 46 dt/ha in der Nähe des Durchschnitts (47 dt/ha pro Jahr).

Winterraps (*Brassica napus*)

Die Erträge von Winterraps lagen mit 40 dt/ha über dem langjährigen Mittel (36 dt/ha pro Jahr).

Baumobst

Wie fast überall in Deutschland war die Baumobsternte im Jahr 2025 überwiegend sehr ertragreich. Bei Sauerkirschen (*Prunus cerasus*), Süßkirschen (*Prunus avium*), Äpfeln (*Malus domestica*) und Birnen (*Pyrus communis*) lagen die Hektarerträge mit Werten von ca. 42, 102, 390 bzw. 273 dt z. T. deutlich über dem Durchschnitt der Jahre 2014 bis 2024 (36, 79, 348 bzw. 223 dt), bei Birnen nah der Rekordernte von 2015 (276 dt). Lediglich bei Zwetschgen/Pflaumen (*Prunus domestica*) blieb die Menge unter dem Durchschnitt (110 dt/ha gegenüber 151 dt/ha im Zeitraum 2014 bis 2024). Die Angaben zur Apfel- und Birnenernte entsprachen bis Ende September einer ersten Schätzung.

Kartoffeln (*Solanum tuberosum*), Zuckerrüben (*Beta vulgaris*) und Mais (*Zea mays*)

Im September 2025 standen genaue Ertragszahlen bei Kartoffeln, Zuckerrüben und Mais wie üblich noch nicht zur Verfügung.

Die Aussicht mit Blick auf die Quantität der Kartoffel- und Körnermaisernete wurde allerdings bereits zu diesem Zeitpunkt als überdurchschnittlich bis durchschnittlich eingeschätzt (ca. 455 bzw. 93 dt/ha gegenüber dem langjähri-

gen Mittel von 442 bzw. 91 dt/ha; 2000 bis 2024). Die Trockenheit und der Regen im Sommer haben sich weniger negativ ausgewirkt, als anfangs angenommen wurde.

Bei Zuckerrüben wurde dagegen eine durchschnittliche bis unterdurchschnittliche Ernte, allerdings mit relativ hohen Zuckergehalten, erwartet.

Mit Blick auf den Maisanbau wurden die Witterungsbedingungen im Frühjahr und Sommer 2025 und Erträge in Niedersachsen überwiegend positiv beurteilt, die Häckselreife wurde in vielen Regionen früh erreicht.

Leguminosen

Die Hektarerträge bei Ackerbohnen (*Vicia faba*) wurden Ende September 2025 auf etwa 35 dt geschätzt und damit unterdurchschnittlich im Vergleich zum Zeitraum 2000 bis 2024 (43 dt). Bei Soja (*Glycine max*) wurde ein Ertrag etwa in Höhe des Durchschnitts der Jahre 2017 bis 2024 (ca. 25–26 dt/ha) prognostiziert, während sich bei Futtererbsen (*Pisum sativum*) ein überdurchschnittlicher Hektarertrag von ca. 39 dt abzeichnete (Durchschnitt der Jahre 2017 bis 2024: 35 dt).

4 Diskussion

Im Zuge des Klimawandels ist zu erwarten, dass Hitzeereignisse global zunehmen und Kälteereignisse abnehmen werden (Zhang et al. 2022). Davon ist auch in Deutschland bzw. Niedersachsen auszugehen (Deutscher Wetterdienst

und Extremwetterkongress Hamburg 2021). Die Abnahme der jährlichen Zahl von Nachtfrösten und die abnehmende Wahrscheinlichkeit von Spätfrösten im Mai und Juni in Norddeutschland geht im Allgemeinen mit einem früheren Wachstumsbeginn der Pflanzen einher. Aus diesem Grund ist nicht davon auszugehen, dass Frostschäden im Frühjahr generell weniger werden. Diesem Problem und auch Schäden durch Hagelschlag wird allerdings z. B. im Obstbau zunehmend mit Dachanlagen sowie dem Einsatz von Folien begegnet.

Sowohl in der Land- als auch in der Forstwirtschaft konnte die Produktivität in Deutschland seit den 1950er- und 60er-Jahren deutlich gesteigert werden. Der Holzeinschlag in Kubikmetern pro Jahr und die Erntemenge pro Fläche im Getreidebau verzeichneten seit damals eine mehr als zweieinhalbfache Steigerung (vgl. Abb. 2.12 in Hobohm 2025). Die Frage, in welcher Weise die land- und forstwirtschaftliche Produktivität vom Klima, der Vegetationsperiode und von extremen Witterungsbedingungen beeinflusst wird, ob die Produktivität unter einer Zunahme von Trockenperioden zurückgehen oder ob sie von einer steigenden Temperatur im Verbund mit entsprechenden Anpassungen der land- und forstwirtschaftlichen Praxis profitieren wird, stellt sich grundsätzlich.

Die Niederschläge haben besonders im Herbst und Winter zugenommen, und

das Winterhalbjahr ist die wichtigste Zeit der Grundwasserneubildung. Die Grundwasserneubildungsrate insgesamt wird niedersachsenweit allerdings seit vielen Jahren tendenziell kleiner. Auch hier stellt sich die Frage, welche Auswirkungen, Chancen und Risiken mit dieser Veränderung im Zusammenhang mit den Temperaturen und der Nutzung inklusive Entwässerung und Beregnung für die Landwirtschaft, Forstwirtschaft und die Ökosysteme insgesamt verbunden sind (Ertl et al. 2019, Verband der Landwirtschaftskammern 2019).

Betrachtet man die Niederschlagsraten zusammen mit den Temperaturen und der deutlich längeren Vegetationsperiode im Vergleich zum ausgehenden 19. und zum Beginn des 20. Jahrhunderts im Zusammenhang mit den Anpassungsmaßnahmen in der norddeutschen Landwirtschaft, dann sind die Bedingungen gemessen an den Erträgen deutlich besser geworden. Der Einsatz von modernen Geräten und die Anbaumethoden wurden kontinuierlich angepasst, und bei der Züchtung (u. a. kürzere Halmlängen der Getreide) werden auch Klimaparameter (u. a. starker Wind) berücksichtigt. Die Methoden der Be- und Entwässerung sowie der Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden haben ihren Beitrag an der Produktionssteigerung geleistet und sie werden stetig angepasst. Besonders bei einigen arbeitsintensiven Feldfrüchten

spielt auch die Verfügbarkeit von Erntehelfern und -helferinnen eine wichtige Rolle. Insofern ist es unmöglich, die Produktivität und Erntemengen allein auf das Klima oder die Witterungsbedingungen zurückzuführen (Krampf 2021).

Klimadaten werden über dem Festland standardisiert in zwei Meter Höhe erfasst. Die Temperaturen direkt am Boden können davon bei starker Sonneneinstrahlung und kalter Nacht deutlich abweichen. Besonders im Frühling kann Taubildung eine zusätzliche Wasserzufuhr bewirken, die über die Wetterstationen nicht direkt erfasst wird. Morgentau konnte im Frühjahr 2025 regelmäßig beobachtet werden, auch wenn es bislang kaum möglich ist, den entsprechenden Effekt und die Bedeutung für Pflanzen seriös zu quantifizieren (Skinner 1912).

Aufgrund der Kürze der zur Verfügung stehenden Untersuchungsdauer und aufgrund der Auswahl an Landschaftseinheiten und landwirtschaftlichen Kulturen war eine subjektive Komponente der Beurteilung von Anfang an nicht völlig zu vermeiden. Auch wenn Auffälligkeiten in der Phänologie der untersuchten Landschaftseinheiten aufgrund der Trockenheit kaum festgestellt wurden, ist nicht auszuschließen, dass sie andernorts vorkamen. Um die eigenen Beobachtungen mit bereits publizierten Angaben vergleichen zu können, wurden Klima-

daten, lange Zeitreihen zur Entwicklung der Landwirtschaft Niedersachsens und aktuelle Zahlen für 2025, sofern sie bis zur Abgabe des Manuskriptes vorlagen, zugrunde gelegt. Die intensive Suche nach Veröffentlichungen zu auffälligen Abweichungen der Phänologie infolge der extremen Dürre im Frühjahr war allerdings nicht erfolgreich.

Am 25. August 2025 fasste das Landesamt für Statistik Niedersachsen (2025b) einen Kurzbericht zur Getreide- und Rapserte in einer Pressemitteilung mit folgenden Stichworten zusammen: „Erntemenge von Getreide (ohne Körnermais) etwa 34,4% über dem Vorjahresniveau, Erträge der Winterkulturen trotz langer Trockenheit überraschend positiv, Qualität leidet in weiten Teilen unter der Ernteverzögerung durch Regen.“

Alle drei Befunde waren im Frühjahr naturgemäß nicht vorhersehbar gewesen. Sie bestätigen aber die eigenen Beobachtungen und hier vorgelegten Zahlen. Das Frühjahr war extrem trocken, der Sommer aber nicht ungewöhnlich warm, und eine Rekordernte hat es 2025 mit Blick auf die allermeisten der hier besprochenen Feldfrüchte in Niedersachsen nicht gegeben. Viele der alarmierenden Prognosen im Zusammenhang mit der extremen Trockenheit von Februar bis Mitte Mai stellten sich im Nachhinein als medial motiviert heraus. Die Produktqualität und Erntemengen wurden

von den Landwirten und der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2025a–c) je nach Kultur (bis zur Abgabe des Manuskriptes Ende September) ganz unterschiedlich beurteilt. Der Einfluss der extremen Trockenheit im Frühjahr 2025 in Niedersachsen hat im Verbund mit den lang andauernden und regelmäßigen Nachtfrösten z. T. bis in den Juni hinein bei einigen frühen Kulturen mutmaßlich zu einer Ernteeinbuße beigetragen. Die Trockenheit führte aber auch dazu, dass Pestizide (insbesondere Fungizide) zumindest im Frühjahr wenig oder gar nicht eingesetzt werden mussten.

Darüber hinaus haben auch der Mangel an Erntehelfern, Niederschläge zur Erntezeit beim Getreide und eine überwiegend hohe Luftfeuchte im Sommer die Produktivität einiger Kulturen beeinflusst. Aufgrund der Witterungsbedingungen seit Beginn der Aussaat der Wintergetreide bis zur Ernte im September waren Missernten auch auf sehr leichten Böden die Ausnahme, und auch beim Getreide wirkte sich das trockene Frühjahr 2025 nicht so negativ auf die Ertragsleistung aus, wie zunächst angenommen werden musste.

Die Ernte von Getreide wurde überwiegend als durchschnittlich bis überdurchschnittlich eingeschätzt. Einige Landwirte berichteten aber auch von einer geringeren Qualität aufgrund der durch

Niederschläge vor allem im Juli erzwungen Verzögerung der Ernte.

Die Erfolge bei der Obsternte wurden auf die vergleichsweise trockenen, sonnigen und milden Witterungsbedingungen ohne allzu heftige Hagelschläge oder Starkwinde zur Zeit der Blüte im April zurückgeführt. In den Sommermonaten blieben Stürme und problematische Niederschläge inklusive Hagel in den meisten Gebieten Niedersachsens in diesem Jahr aus und die relativ hohe Luftfeuchtigkeit verhinderte z. B. das Aufplatzen der Kirschen.

Die endgültigen Ergebnisse der Mais-, Kartoffel-, Zuckerrüben- und Apfelernte lagen bis Ende September 2025 wie üblich nicht vor. Eine Missernte konnte für diese Produkte allerdings bereits ausgeschlossen werden und die Prognosen vom Landesamt für Statistik Niedersachsen (2025a) und von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2025b und 2025c) ließen überwiegend durchschnittliche bis sehr gute Hektarerträge, regional auch Rekordwerte erwarten.

Insofern kann davon ausgegangen werden, dass die frühe Trockenheit im Verbund mit den übrigen Parametern der Witterung und mit Blick auf die unterschiedlichen Kulturen und landwirtschaftlichen Methoden keineswegs nur negative Auswirkungen hatte.

Niedersachsen ist das Bundesland mit dem aktuell niedrigsten Anteil an biologisch bewirtschafteten Flächen (knapp 6 %), der allerdings wie auch in den meisten übrigen Gebieten Deutschlands in den vergangenen Jahren immer noch leicht angestiegen ist (Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat 2025). Bei den hier vorgestellten Zahlen wurde von behördlicher Seite zumeist nicht zwischen ökologischer und konventioneller Landwirtschaft unterschieden. Grundsätzlich ist aber nicht davon auszugehen, dass die Erntemengen in beiden Segmenten vergleichbar hoch sind. Konventionell wirtschaftende Bauern und Biobauern vertraten dennoch übereinstimmend die Meinung, dass die extreme Trockenheit im Frühjahr sich nicht dramatisch auf den Anbau ihrer Kulturen ausgewirkt hätte.

Abschließend stellt sich die Frage, ob Landwirte zumindest in Norddeutschland mit Trockenheit besser umgehen können als mit einem verregneten Sommer und mit Wärme sowie einer längeren Vegetationsperiode besser als mit kühlen Jahren und einer kurzen Wachstumszeit. Fragen dazu an Landwirte und Mitarbeiterinnen der Landwirtschaftskammer ergaben in Abhängigkeit von der Region, vom Boden und der Kultur sehr differenzierte Antworten und Vorbehalte in die eine oder andere Richtung.

Es wurde aber auch klar zum Ausdruck gebracht, dass niemand heutzutage die Bedingungen der kleinen Eiszeit mit einer extrem kurzen und kühlen Vegetationsperiode, wie sie beispielsweise im 17., 18. und teilweise im 19. Jahrhundert vorherrschten, favorisieren würde. Einhellig wurde auch die Meinung vertreten, dass eine extreme Trockenheit im Frühjahr ganz anders zu beurteilen ist als eine lange Trockenperiode bei Hitze im Sommer.

Danksagung

Für unveröffentlichte Daten zur Witterung in Embsen danke ich Dr. Ayna Dannenberg, für Anmerkungen und Empfehlungen zur Überarbeitung des Manuskripts danke ich Dr. Uta Herdeg und der Lektorin Sabine Arendt sehr herzlich. Besonders danken möchte ich auch einigen Mitarbeiterinnen der Landesämter, insbesondere Frau Schasse vom Landesamt für Statistik, sowie Landwirtinnen und Landwirten aus der Region für detaillierte Auskünfte zur landwirtschaftlichen Praxis, zu den aktuellen Herausforderungen und zum Ernteerfolg 2025 in Norddeutschland.

Literatur

- Berliner Morgenpost (2025): Rekord-Trockenheit 2025: Deutschland und Europa massiv betroffen. (<https://www.morgenpost.de/panorama/article408803846-trockenstes-fruehjahr-seit-1931-dwd-meldet-rekordwerte.html>; 27.05.2025)
- Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (2025): Strukturdaten zum ökologischen Landbau für das Jahr 2024. (<https://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/oekologischer-landbau>; 27.08.2025)
- Deutscher Wetterdienst (2025): Zeitreihen und Trends. (www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html?nn=344870)
- Deutscher Wetterdienst und Extremwetterkongress Hamburg (Hrsg.) (2021): Was wir heute über das Extremwetter wissen: Stand der Wissenschaft zu extremen Wetterphänomenen im Klimawandel in Deutschland. (dwd.de/DE/klimaumwelt/aktuelle_meldungen/210922/Faktenpapier-Extremwetterkongress_download.pdf;jsessionid=67E82303CE47097B708B98172409315F.live11052?__blob=publicationFile&v=1; 12.09.2025)
- Drachenfels, O. von (2024): Rote Liste der Biotoptypen in Niedersachsen – Regenerationsfähigkeit, Biotopwerte, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 43 (2), 69–140.

- Ertl, G., Bug, J., Elbracht, J., Engel, N. & Herrmann, F. (2019): Grundwasserneubildung von Niedersachsen und Bremen. *GeoBerichte* 36, 54 S.
- Forstpraxis (2025): Trockenheitsrekord bereits im März – DWD kündigt neues Dürrejahr an. (<https://www.forstpraxis.de> › trockenheitsrekord-bereits-im-maerz-dwd-kuendigt-neues-duerrejahr-23650; 27.05.2025)
- Frankfurter Rundschau (2025): Europäisches Wettermodell zeigt klare Tendenz: Deutschland droht ... (<https://www.fr.de> › panorama › europaeisches-wettermodell-zeigt-klare-tendenz-deutschland-droht-2025-ein-hoellensommer-zr-93725219.html; 02.06.2025)
- Freedman, D. A. (2005): *Statistical Models: Theory and Practice*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hobohm, C. (2025): *Umweltpolitik aus sozialökologischer Sicht: aktuelle Analysen – überraschende Ergebnisse – Handlungsoptionen*. Springer, Heidelberg.
- Krampf, K. (2021): Niedersachsens Landwirtschaft verändert sich – ein Überblick. *Statistische Monatshefte Niedersachsen* 11/2021, 632–644.
- Landesamt für Statistik Niedersachsen (2025a): Erntestatistik online – Fragebogen und Auswertung. (www.statistik.niedersachsen.de/startseite/themen/landwirtschaft_forstwirtschaft_fischerei/erntestatistik_online/fragebogen_und_infos/erntestatistik-online-fragebogen-und-auswertungen-2025-230041.html; 21.08. und 24.09.2025)
- Landesamt für Statistik Niedersachsen (2025b): Getreide- und Rapsenernte in Niedersachsen ein Drahtseilakt zwischen Hitze und Regen. (www.statistik.niedersachsen.de/presse/getreide-und-rapsenernte-2025-in-niedersachsen-drahtseilakt-zwischen-hitze-und-regen-244293.html; 29.08.2025)
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2025a): Pressemitteilungen. (www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/; 01.07.2025)
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2025b): Landessortenversuche 2025: Winterweizen. (www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/43076_Landessortenversuche_2025_Winterweizen; 29.08.2025)
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2025c): Heimischer Ackerbau zwischen Top und Flop. (www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/43178_Heimischer_Ackerbau_zwischen_Top_und_Flop; 22.09.2025)
- MDR (2025): Dürre 2025: Müssen Felder, Parks und Gärten schon wieder bangen? (<https://www.mdr.de> › wissen › umwelt-klima › duerre-trockenheit-landwirtschaft-gaerten-niederschlag-fruehjahr-zweitausendfuenfundzwanzig-100.html; 27.05.2025)

- Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2025): Agrarland Nummer 1. (www.ml.niedersachsen.de/startseite/themen/landwirtschaft/landwirtschaft-in-niedersachsen-4513.html; 10.07.2025).
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2023): Klimafolgenmonitoringbericht für Niedersachsen 2023. 131 S., Hannover.
- Skinner, S. (1912): The drosometer, or measurer of dew. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* 38.162, 131–136.
- Verband der Landwirtschaftskammern (Hrsg.) (2019): Klimawandel und Landwirtschaft: Anpassungsstrategien im Ackerbau. Fachinformationen (<http://www.landwirtschaftskammern.de/pdf/klimawandel.pdf>; 26.08.2025)
- WA.de (2025): Wetterdienst verkündet Rekord-Dürre in Deutschland – neue ... (<https://www.wa.de/deutschland/noch-nie-rekord-wetterdienst-verkuendet-rekordduerre-trocken-fruehling-zr-93727191.html>; 02.06.2025)
- Zhang, Y., Li, Q., Ge, Y., Du, X. & Wang, H. (2022): Growing prevalence of heat over cold extremes with overall milder extremes and multiple successive events. *Communications Earth & Environment* 3, 73. Doi: [org/10.1038/s43247-022-00404-x](https://doi.org/10.1038/s43247-022-00404-x).

Anschrift des Verfassers:

Carsten Hobohm
Universität Flensburg (EUF)
24943 Flensburg
hobohm@uni-flensburg.de

Amphibienschutz in der Elbtalaue – Von der besonders geschützten Rotbauchunke zur Massenart Moorfrosch

Ute Thiergärtner und Florian Bibelriether

Zusammenfassung

Im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue wurden in den vergangenen Jahren durch die Schutzgebietsverwaltung erfolgreiche Projekte zum Schutz der Rotbauchunke umgesetzt. Diese führten zu einer Trendwende in der Bestandsentwicklung. Andere Amphibienarten mit abweichenden ökologischen Ansprüchen konnten jedoch aufgrund mehrerer aufeinanderfolgender Trockenjahre von 2018 bis 2022 nicht von den Maßnahmen profitieren. Für die einstige Massenart Moorfrosch wurde daher ein Schutzkonzept mit neuen Schwerpunkten entwickelt und bereits mit der Umsetzung begonnen. Das Moorfrosch-Schutzprogramm entfaltet eine starke Signalwirkung für benachbarte Schutzgebiete und Regionen, in denen ähnliche Vorhaben initiiert wurden oder geplant sind.

Schlüsselwörter:

Amphibienschutz, Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue, Klimawandel, Moorfrosch, Prädation, Rotbauchunke

Abstract

In the Lower Saxonian part of UNESCO Elbe river biosphere reserve, successful projects for the protection of the fire-bellied toad have been implemented by the reserve administration in recent years. These efforts led to a reversal in population trends. However, other amphibian species with different ecological requirements were unable to benefit from the measures due to several consecutive dry years from 2018 to 2022. As a result, a new conservation strategy with revised priorities was developed for the formerly widespread moor frog, and implementation has already begun. The moor frog conservation program is sending a strong signal to neighboring protected areas and regions where similar initiatives have been launched or are being planned.

Keywords:

amphibian conservation, climate change, fire-bellied toad, Lower Saxony Elbe Valley Biosphere Reserve, moor frog, predation

Einleitung

Der anhaltende Rückgang der Amphibien ist insbesondere in Mittel- und Nordeuropa gravierend. Besonders betroffen sind Arten, die in den Anhängen II und IV der europäischen Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie gelistet sind. Seit den frühen 2020er-Jahren verschwinden jedoch auch häufigere Arten wie der Grasfrosch (*Rana temporaria*), der Moorfrosch (*Rana arvalis*) und die Erdkröte (*Bufo bufo*) zunehmend aus unserer Landschaft. Hauptursachen sind die Zerstörung und Verschlechterung von Lebensräumen, vor allem durch Intensivierung der Landnutzung in den letzten Jahrzehnten, veränderte Niederschlagsmuster im Frühjahr und Frühsommer sowie zunehmende Prädation durch Neozoen wie Waschbär und Marderhund.

Neben der Zerstörung von Fortpflanzungsgewässern – in manchen Regionen wurden über 90 % im letzten Jahrhundert durch Entwässerung und Auffüllung vernichtet – kam es zu drastischen Veränderungen in der Agrarlandschaft: Hecken, nährstoffarme Wiesen, extensiv beweidete Flächen und offene Bodenstellen verschwanden. Für die genannten ehemaligen Massenarten dürften zusätzlich zu den oben genannten Faktoren die Auswirkungen des Klimawandels im norddeutschen Tiefland sowie die Prädation durch invasive Arten maßgeblich für ihren Rückgang verantwortlich sein.

Die Rotbauchunke im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue – Hintergründe

Die früher extensiv genutzten Agrarlandschaften im nordöstlichen Niedersachsen mit Weidehaltung, regelmäßigen Frühjahrüberschwemmungen und zahlreichen Gewässern boten ideale Lebensräume für Amphibien. Die Intensivierung landwirtschaftlicher Praktiken führte zur Verschlechterung sowohl aquatischer als auch terrestrischer Amphibienlebensräume: Feuchte Äcker wurden entwässert, Teiche verfüllt oder sich selbst überlassen, Kühe verschwanden aus der Landschaft in die Ställe, und das entwässerte Grünland wurde in Ackerland umgewandelt.

Alle in der Elbtalaue heimischen Amphibienarten sind im Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten aufgeführt. Diese Liste wurde 2008 vom NLWKN erstellt und 2015 aktualisiert (NLWKN 2015). Zu den aktuell sicher im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue vorkommenden streng geschützten Arten zählen: Rotbauchunke, Laubfrosch, Knoblauchkröte, Moorfrosch und Kammmolch.

Diese Arten sind in Niedersachsen entweder stark vom Aussterben bedroht oder zumindest gefährdet (NLWKN 2013). Um dem entgegenzuwirken, verabschiedete der Niedersächsische Landtag 2008 den Entschließungsantrag „Biologische Vielfalt durch eine Niedersächsische



Abb. 1: Die Rotbauchunke – in Niedersachsen höchst prioritär (Foto: F. Bibelriether)

Artenschutzstrategie erhalten und vergrößern“. Daraus ging unter anderem die Erstellung einer Prioritätenliste für Arten und Lebensraumtypen mit besonderem Handlungsbedarf hervor. In der Elbtalaue wurde die Rotbauchunke als höchst prioritär, Laubfrosch, Knoblauchkröte, Moorfrosch, Kammmolch sowie Kreuzkröte als prioritär eingestuft. Die Erstellung von Vollzugshinweisen war nur ein erster Schritt. Die Naturschutzverwaltungen sind verpflichtet, Maßnahmen zum Erhalt und zur Verbesserung der Populationen umzusetzen.

Die Rotbauchunke, die von der Landesregierung als höchst prioritär eingestuft wurde, war in Niedersachsen auf ihre Vorkommen in der Elbtalaue beschränkt. Die Verantwortung für Schutzmaßnahmen lag bei der hier zuständigen Naturschutzverwaltung, also der Biosphärenreservatsverwaltung sowie den unteren Naturschutzbehörden der Landkreise Lüneburg und Lüchow-Dannenberg. Insbesondere die Biosphärenreservatsverwaltung Niedersächsische Elbtalaue sowie lokale Naturschutzorganisationen setzten Maßnahmen zum Erhalt der Art



Abb. 2: Anlage eines 1.500 m großen Flachgewässers für die Rotbauchunke im Amt Neuhaus, August 2016 (Foto: F. Bibelriether)

um. Bereits um 2010 wurde im Rahmen des „Amphibienhilfsprogramms Danneberger Marsch“ mit der Anlage und Sanierung von Gewässern begonnen. Trotz des Bewusstseins für die Dringlichkeit der Maßnahmen konnte der Rückgang zunächst nicht gestoppt werden. Die Entwicklung ist gut dokumentiert: Wie in den Vollzugshinweisen gefordert, wurde die Population regelmäßig und verlässlich erfasst. Über einen Zeitraum von mehr als 20 Jahren wurden die Bestände der Rotbauchunke in Nie-

dersachsen im Abstand von sechs Jahren erhoben und dokumentiert. Abbildung 3 (nach Fischer 2023, S. 31) zeigt die Bestandsentwicklung der Rotbauchunke im Biosphärenreservat in den Jahren 2005–2023.

Testlauf: Entwicklung und Maßnahmen für die Rotbauchunke im Projektgebiet „Banker See“ 2014–2016

Auch wenn es im Erfassungszeitraum 2013–2017 erste Hoffnungen auf eine Erholung der Rotbauchunkenbestände

Summen rufender Rotbauchunken in der niedersächsischen Elbtalaue										
Jahr	... 2007	... 2008	... 2010	... 2011	... 2013	...2015	... 2017	... 2019	... 2021	... 2023
Summe Rufer	> 1300	~ 1140	~ 1000	~ 950	~ 900	~ 800	~ 1020	~ 720	~ 680	~ 870

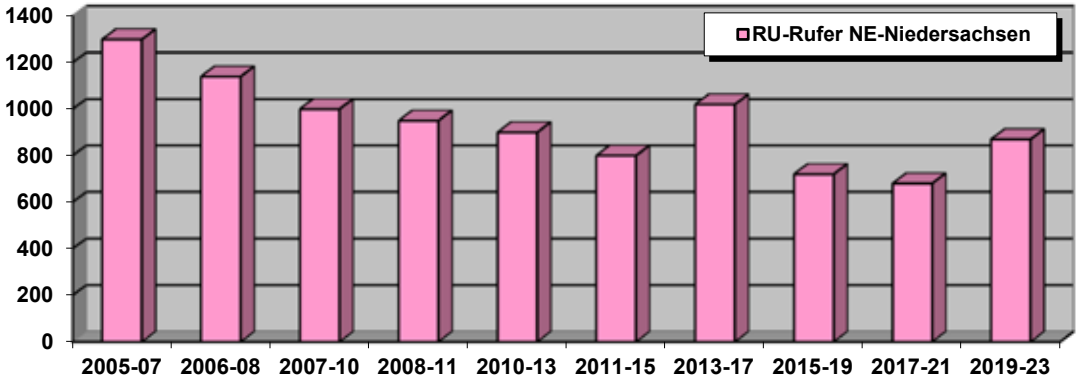


Abb. 3: Bestandsentwicklung der Rotbauchunke im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue 2005–2023. Die Jahreszahlen in der oberen Tabelle geben das Endjahr des aufsummierten Erfassungsintervalls an. Die rosafarbenen Balken im unteren Diagramm stellen die Summe rufender Männchen im jeweiligen Erfassungsintervall dar. (nach Fischer 2023, verändert)

gab, wurden diese durch die Kartierungen in den darauffolgenden Trockenjahren enttäuscht. Die Bestände gingen erneut zurück, und die Rotbauchunkenbestände drohten in ganz Niedersachsen völlig zusammenzubrechen.

Daher entschloss sich die Biosphärenreservatsverwaltung Niedersächsische Elbtalaue, mit erweiterten Mitteln gezielt gegen das drohende Aussterben vorzugehen. Gemeinsam mit dem Verantwortlichen für den Artenschutz beim NLWKN wurde ein erstes größeres Pro-

jekt initiiert, das sowohl die umfassende Umgestaltung eines Lebensraums als auch eine aktive Bestandsstützung vorsah. Als Projektgebiet wurde der „Banker See“ im Teilgebiet Amt Neuhaus des Biosphärenreservats ausgewählt und entsprechend geplant und umgesetzt.

Mit der Planung und Durchführung wurde das Büro AmphiConsult beauftragt. Lars Briggs, Inhaber der Firma, und sein Team verfügten bereits über langjährige Erfahrung in Projekten zum Schutz der Rotbauchunke. Am-

phiConsult war unter anderem Partner im EU-LIFE-Projekt „Bombina“, in dessen Rahmen umfangreiche Schutzmaßnahmen in Schleswig-Holstein, Dänemark, Schweden und Lettland realisiert wurden. Eine zentrale Maßnahme dieses fünfjährigen Projekts war ein umfassendes Nachzuchtprogramm zur Stärkung der Rotbauchunkenpopulationen in Schleswig-Holstein, das selbst bei sehr kleinen Beständen eine Trendwende herbeiführen konnte.

Ein ähnlicher Ansatz wurde auch in der Elbtalau verfolgt: Zwischen 2014 und 2016 wurden im Projektgebiet „Banker See“ auf einer Fläche von rund 50 Hektar insgesamt 17 Gewässer neu angelegt, Gräben verblockt und umgestaltet, etwa 3.000 aus Nachzucht stammende Rotbauchunken ausgesetzt und eine extensive Beweidung mit Rindern und Pferden eingeführt. Das Konzept der großflächigen Lebensraumumgestaltung in Kombination mit der Aussetzung von Rotbauchunken wurde im genannten LIFE-Bombina-Projekt entwickelt und erfolgreich in Schleswig-Holstein umgesetzt.

Erste Erfolge ließen sich auch am „Banker See“ bereits bei der Kartierung im Jahr 2017 feststellen: Knapp 70 rufende Rotbauchunken wurden nachgewiesen – auch wenn sie angesichts von über 300 rufenden Laubfröschen kaum auffielen. Auch bei der nächsten Erfassung im Jahr 2022 konnten trotz der für Amphibien sehr schwierigen Jahre ab 2018 noch gut

20 rufende Rotbauchunken verzeichnet werden. Im Jahr 2023 stieg die Zahl auf 30 Rufer.

Nach dem Bewertungsschema des Bundesamts für Naturschutz (BfN) gilt eine Population ab einer Ruferzahl von 30 als „guter Zustand“. Ein „hervorragender Zustand“ mit über 70 Rufnern wurde zwar nicht erreicht, doch die Entwicklung zeigt in die richtige Richtung. Die Abbildungen 4 und 5 zeigen die Veränderung, die im Projektgebiet durch die Schutzmaßnahmen herbeigeführt werden konnte.

Genetische Vielfalt und Projektentwicklung

Die für die Nachzucht verwendeten Rotbauchunken stammten aus dem gesamten Vorkommensgebiet im Amt Neuhaus. Ziel war es, die genetische Vielfalt der dort verbliebenen Population vollständig abzubilden und für den Aufbau einer neuen, stabilen Population zu nutzen und zu erhalten.

Bereits zu diesem Zeitpunkt war klar: Das Projekt war ein vielversprechender Anfang, doch weitere Maßnahmen mussten folgen, um tatsächlich eine Trendwende herbeizuführen. Man wusste nun, was zu tun war – aber ebenso, wie viel Zeit und finanzielle Mittel dafür erforderlich wären. Eine nachhaltige Sicherung der Rotbauchunke in Niedersachsen und der Aufbau einer stabilen, vitalen Population ließen sich nicht allein aus dem regulä-



Abb. 4: Aspekt des Grünlandes um den Banker See, August 2012 (Foto: F. Bibelriether)



Abb. 5: Aspekt des Grünlandes um den Banker See, Februar 2016 (Foto: F. Bibelriether)

ren Haushalt und mit dem vorhandenen Personal stemmen.

Wie so oft im Naturschutz trafen sich zur richtigen Zeit die richtigen Menschen: Gemeinsam mit dem NABU Niedersachsen e. V. wurde ein EU-LIFE-Projekt entwickelt. Das Projekt „LIFE Floodplains Amphibians“ – auch bekannt als „LIFE Auenamphibien“ – wurde im Oktober 2015 von der Europäischen Union zur Umsetzung ausgewählt. Damit standen nun zusätzliche Mittel und Personal zur Verfügung, um entlang der Elbe gezielt Maßnahmen zu planen und umzusetzen.

Umsetzung von Schutzmaßnahmen für Amphibien im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalau 2016–2024

Zwischen 2016 und 2024 wurden im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalau knapp 140 Gewässer für *Bombina bombina* neu angelegt oder saniert, Zäune errichtet zur Förderung extensiver Beweidung und über 8.000 metamorphe Jungunken ausgesetzt.

Da der Probelauf im Projektgebiet Amt Neuhaus am „Banker See“ stattfand und dort auch die ersten Maßnahmen des LIFE-Projekts umgesetzt wurden, soll dieses Teilgebiet des Biosphärenreservates exemplarisch für das Vorgehen in der gesamten Elbtalau vorgestellt werden. Ein zentraler Flächenkomplex im Landkreis Lüneburg – vollständig im Eigen-

tum des Landes Niedersachsen – umfasst die beiden sogenannten C-Gebiete: C-26 und C-27, das Grünlandgebiet rund um den Großen und Kleinen See I und II zwischen Vockfey und Zetze.

Die rund 120 Hektar große Fläche sollte gezielt für die Rotbauchunke optimiert werden. Bereits vorhanden waren Gräben, Gehölze, einige Teiche und größere Gewässer, entwässertes Grünland sowie extensive Beweidung. Die Fläche wurde kaum betreten – abgesehen von Kühen, dem Bewirtschafter und gelegentlich einem Jäger.

Nach dem bereits erprobten Schema wurden zwischen 2016 und 2019 in drei Bauabschnitten rund 40 Gewässer angelegt und saniert, Gruppen und Gräben verblockt und umgestaltet, Zäune zur Erweiterung der Beweidung errichtet und 3.500 metamorphe Jungunken ausgesetzt.

Die Ergebnisse geben Anlass zur Hoffnung: Bereits 2022 wurden im Projektgebiet über 50 rufende Rotbauchunken nachgewiesen – allerdings erfolgte die Kartierung nicht nachts. Denn bei einem Chor von rund 500 Laubfröschen würden die deutlich leiser rufenden Unken kaum noch zu hören sein. Bei der Kartierung im Jahr 2023 waren bereits über 80 Rufer zu hören.

Es besteht berechnete Hoffnung, dass sich durch die Größe des Gebietes, die Pflege mittels nahezu flächendeckender extensiver Beweidung, die Vielzahl un-

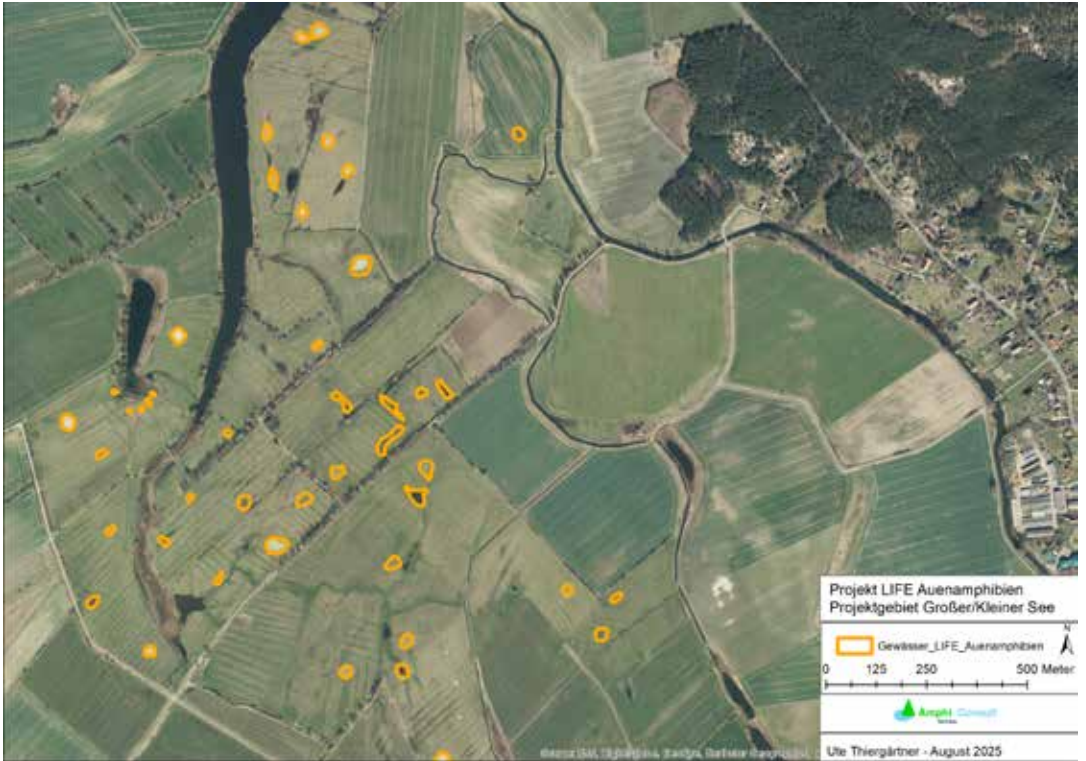


Abb. 6: Neue LIFE-Rotbauchungengewässer (2016–2019) im Grünlandgebiet rund um den Großen und Kleinen See

terschiedlich strukturierter Gewässer sowie dem hohen Strukturreichtum – ohne Durchschneidung durch Straßen oder intensiv genutzter Agrarflächen – eine Rotbauchunkepopulation in hervorragendem Zustand entwickeln und dauerhaft etablieren wird.

Ein weiterer positiver Effekt soll an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben: Beim Anlegen neuer Gewässer fällt Boden an, der nicht immer vor Ort verbleiben kann

oder darf. Dies war auch im Projektgebiet Großer/Kleiner See der Fall. Ein Teil des anfallenden Bodens wurde zur Umgestaltung eines bereits vorhandenen, im Zuge des Deichbaus angelegten Gewässerkomplexes bei Bitter verwendet.

Vier große Fischgewässer wurden durch das Einbringen von Dämmen und weitere Umgestaltungsmaßnahmen in einen Komplex aus über zehn fischfreien Kleingewässern unterschiedlicher Größe um-

gewandelt. Ein kleines, bereits vorhandenes Vorkommen mit etwa zehn Rufern konnte sich dadurch auf über 150 Rufer steigern – und entwickelte sich damit zur ruferstärksten Rotbauchunkenpopulation in ganz Niedersachsen – selbst in Schleswig-Holstein gibt es kaum Gebiete, wo mehr Rufer zu hören wären.

Hier wurde allerdings auch aktiv nachgeholfen: bei der Nachzucht der Rotbauchunke wird Laich aus bestehenden Gewässern entnommen und unter geschützten Bedingungen ex situ in einer Aufzuchtstation bis zur Metamorphose großgezogen. Nach Abschluss der Metamorphose werden die Jungtiere in die Zielgebiete ausgesetzt. Um die Entnahmepopulation nicht zu schwächen, werden rund 10 % der gesammelten Eier nach der Metamorphose wieder in das Ursprungsgewässer zurückgebracht. Dies entspricht etwa der doppelten Überlebensrate im Vergleich zu natürlichen Verhältnissen (Bibelriether et al. 2024). Auf diese Weise wird auch die Entnahmepopulation gestärkt – was im vorliegenden Fall eindrucksvoll belegt werden konnte.

Monitoring und Erfolgskontrolle

Wie bereits erwähnt, werden die Bestände der niedersächsischen Rotbauchunke regelmäßig erfasst. Aus den Gutachten von C. Fischer, der seit 2001 im Auftrag des NLWKN die Populationen an der Elbe kartiert, lässt sich die Wirkung

und Bedeutung der Maßnahmen ablesen (Abbildungen 7–9).

Während das Projektgebiet Amt Neuhaus bei der Kartierung 2013 mit 110 Rufern noch das Schlusslicht in Niedersachsen bildete, belegte es bei der Erfassung 2023 den ersten Platz. Die Bestände in den anderen Regionen gingen zurück, doch im Amt Neuhaus verfünffachte sich die Zahl der Rufer – ein bemerkenswerter Erfolg.

Die ersten Kartierergebnisse aus den Projektgebieten der Dannenberger Marsch und der Gartower Elblandschaft zeigen ebenfalls positive Entwicklungen. Es besteht berechtigte Hoffnung, dass sich die Bestände der Rotbauchunke bald wieder im mittleren dreistelligen Bereich bewegen.

Erkenntnisse aus den Schutzprojekten für die Rotbauchunke

In den vorigen Abschnitten wurde der erfolgreiche Weg zum Schutz der besonders geschützten Rotbauchunke im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue beschrieben. Die angewandte Strategie lässt sich wie folgt zusammenfassen:

1. Entwicklung optimaler Habitats auf größeren Flächenkomplexen:

Sowohl aquatische als auch terrestrische Lebensräume wurden geschaffen – insbesondere geeignete Reproduktions- und Aufenthaltsgewässer, in denen sich Quellpopulationen entwickeln können.



Abb. 7: Ruferverteilung Rotbauchunke in Nordostniedersachsen 2013 (Fischer 2013)



Abb. 8: Ruferverteilung Rotbauchunke in Nordostniedersachsen 2019 (Fischer 2019)



Abb. 9: Ruferverteilung Rotbauchunke in Nordostniedersachsen 2023 (Fischer 2023)

2. Einrichtung geeigneter Pflegeregime:
Dazu zählen Maßnahmen an den Gewässern selbst sowie im Umfeld, insbesondere durch extensive Beweidung.

3. Anlage von Trittsteinbiotopen:
Zwischen größeren Quellpopulationen wurden kleinere Biotope geschaffen, um genetischen Austausch zwischen Subpopulationen zu ermöglichen.

4. Populationsmanagement zur Sicherung des Genpools:
Bei der Nachzucht neuer Populationen wurde genetisches Material aus möglichst allen verstreut vorkommenden Subpopulationen verwendet.

Zur erfolgreichen Anwendung dieser Strategie sind Kenntnisse über Lebensraum und Lebensweise der Art, aber auch des jeweiligen Lebensraumkomplexes erforderlich.

Das Hochwasserereignis 2013 an der Elbe etwa schuf ideale Bedingungen für Amphibien – markierte jedoch zugleich einen Wendepunkt. Seitdem blieb ein größeres Elbehochwasser in Niedersachsen aus. Besonders in den Jahren 2018 bis 2021 trockneten viele traditionelle Laichgewässer, oft mit der Elbe korrespondierende Qualmwasserteiche, zu früh aus, sodass der Reproduktionszyklus nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte. Auch die umliegenden Landlebensräume wurden zunehmend trockener und damit für viele Frosch- und Schwanzlurche ungeeignet.

Die erstgenannte Entwicklung – das frühzeitige Austrocknen der Gewässer – wurde bei der Konzeption des LIFE-Projektes Auenamphibien für die Rotbauchunke bereits berücksichtigt. Daher wurden gezielt Flächenkomplexe ohne klassischen Qualmwassereinfluss entwickelt, etwa bei Kaltenhof, Großer/Kleiner See, Banker See, Penkefitz und Neu Wendischthun. Diese Standorte zeichnen sich durch lehmige Böden aus, die Niederschlagswasser besser zurückhalten als sandige Teiche und weniger abhängig von dem Wasserstand der Elbe sind.

Die zweite Entwicklung – die Austrocknung terrestrischer Lebensräume – war für die Rotbauchunke weniger relevant. Diese Art verbringt den Großteil ihres Lebens in oder nahe geeigneter Gewässer, ähnlich wie Grünfrösche oder Kammolche. Daher genügte für sie die Anlage klimaresilienter Gewässer als Schutzstrategie.

Anders verhält es sich bei Arten wie Erdkröte, Grasfrosch und Moorfrosch, die weniger stark an Gewässer gebunden sind. Nach einer kurzen Laichphase im Frühjahr verbringen sie den Großteil des Jahres in ihren Landlebensräumen. Das Vorhandensein eines geeigneten Landlebensraumes ist für diese Arten von sehr großer Bedeutung.

Ein Beispiel: Die Moorfroschpopulation am Banker See – wo zwischen 2014 und 2016 17 neue Laichgewässer für die Rotbauchunke geschaffen und Mäh-



*Abb. 10: Das Elbetal bei Drethem während des Jahrhunderthochwassers 2013
(Foto: F. Bibelriether)*

grünland in Weideflächen umgewandelt wurde – explodierte zunächst regelrecht: von 0 auf 250 Laichballen im Jahr 2017 (Fischer 2017, mdl.). Zuvor gab es dort keinerlei geeignete Laichgewässer. Doch seit 2023 konnten keine Laichballen mehr nachgewiesen werden. Offenbar haben die Dürrejahre von 2018 bis 2022 die Landlebensräume so stark beeinträchtigt, dass die Moorfroschpopulation erneut zusammenbrach.

Die Rotbauchunke hingegen konnte die Dürrephasen überstehen – wenn auch mit reduzierter Reproduktion. Die Rotbauchunke war dazu aufgrund verschiedener Faktoren im Vorteil:

- Lebensraumpräferenzen:
Sie bevorzugt Gewässer, während der Moorfrosch feuchte Wälder, Gebüsche und Wiesen nutzt.

- Lebenserwartung:
Rotbauchunken können über 15 Jahre alt werden, Moorfrosche hingegen nur etwa 6–8 Jahre. Jedes Moorfroschweibchen hat möglicherweise nur eine einzige Chance zur Fortpflanzung, während Rotbauchunkenweibchen Jahr für Jahr mehrere Gelege absetzen können.

- Prädationsdruck:
Die Rotbauchunke ist hochgiftig und hält sich bevorzugt im Wasser auf, wo sie Feinden leicht entkommen kann. Moorfrosche und Erdkröten sind nur leicht giftig und während ihrer terrestrischen Phase leichte Beute.

Besonders während der Laichzeit – Februar bis April – versammeln sich viele adulte Braunfrosche und Erdkröten an wenigen Gewässern. Diese Konzentration macht sie für Raubsäuger wie Wasch-

bär und Marderhund zu attraktiven Beutetieren, gerade in einer Jahreszeit, in der eiweißreiche Nahrung sonst knapp ist.

Schutzprojekte für den Moorfrosch im UNESCO-Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe seit 2023

Die erfolgreiche Strategie zum Schutz der Rotbauchunke im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaua beruhte auf einer genauen Berücksichtigung der ökologischen Ansprüche der Art im Kontext des Klimawandels. Während *Bombina bombina* nachhaltig gesichert werden konnte, brachen die Bestände der einst häufigen Arten Erdkröte und Moorfrosch dramatisch ein. Für deren Schutz ist offensichtlich eine andere Vorgehensweise erforderlich.

In den Jahren 2023 bis 2025 verschlechterte sich die Situation des Moorfroschs (*Rana arvalis*) entlang der Elbe so drastisch, dass ein vollständiges Erlöschen der letzten (Sub-)Populationen befürchtet wurde. Bei gezielter Nachsuche konnten ab 2023 nur noch etwa ein Dutzend kleine Vorkommen festgestellt werden.

Da die Art schneller zu verschwinden drohte, als langfristige Maßnahmen greifen konnten, entschloss sich die Biosphärenreservatsverwaltung Hitzacker ab 2023, eine gezielte Nachzucht zu initiieren. In den Jahren 2023/2024 wurden rund 20.000 junge Moorfrösche großgezogen und an den besten verbliebenen Standorten ausgesetzt. Ziel war es, Zeit

zu gewinnen, um die Lebensräume so zu verbessern, dass die Bestände künftig ohne menschliche Hilfe überleben und sich stabilisieren könnten.

Die Strategie der Biosphärenreservatsverwaltung lässt sich in drei Phasen gliedern:

1. Populationsmanagement durch Nachzucht, um kurzfristig handlungsfähig zu bleiben.
2. Mobilisierung von Ressourcen, um Lebensräume wiederherzustellen.
3. Projektierung und Umsetzung habitatgestaltender Maßnahmen, um langfristige Selbstständigkeit der Bestände zu ermöglichen.

Im Jahr 2025 konnten Drittmittel erworben werden, um Nachzucht, Planung und Umsetzung von Maßnahmen, Öffentlichkeitsarbeit sowie Forschung zu ökologisch relevanten Fragen – etwa zur Eindämmung der Prädation durch Neozoen – zu finanzieren.

Anders als bei der Rotbauchunke müssen beim Moorfrosch neben den Reproduktionsgewässern insbesondere die Landlebensräume verbessert und die Prädation während der Laichzeit reduziert werden. Zwar wurden bis Herbst 2025 noch keine habitatgestaltenden Maßnahmen umgesetzt, doch die Nachzucht zeigte Wirkung: An nahezu allen Projektstandorten, wo ausgesetzt wurde, wurde wieder Laichaktivität beobachtet – auch dort, wo zuvor keine Moorfrösche nachgewiesen werden konnten.



Abb. 11: Ein Moorfroschmännchen – inzwischen eine Seltenheit in der Elbtalaue, April 2025 (Foto: F. Bibelriether)

Die von der Biosphärenreservatsverwaltung Hitzacker seit 2023 ausgehenden Bemühungen zum Schutz des Moorfroschs inspirierten auch andere Akteure, sich dem Schutz dieser Art zuzuwenden. Seit 2023 wird im Gebietsteil Brandenburg des UNESCO Biosphärenreservates Flusslandschaft Elbe ein sehr ähnliches Schutzprogramm für den Moorfrosch umgesetzt: Erfassen der Bestandssituation – mittels Nachzuchtzeit gewinnen – Planung und Umsetzung von Hilfsmaßnahmen. 2024 kam der Gebietsteil Mecklenburg-Vorpommern mit einem zweijährigen Projekt mit in das Team. Im Gebietsteil Sachsen-Anhalt wurde 2025 damit begonnen, in Eigenleistung

Moorfrösche nachzuziehen. Ebenfalls 2025 initiierte die NABU-Kreisgruppe des Landkreises Uelzen ein dreijähriges Moorfroschschutzprojekt. Für 2026 bis 2028 plant das Biosphärenreservat Schaalsee ein analoges, wie es jetzt in Niedersachsen begonnen wurde. Die Biosphärenreservate des UNESCO Biosphärenreservates Flusslandschaft Elbe liegen damit voll im Trend. Denn der Lurch des Jahres, der jedes Jahr von der Arbeitsgruppe Feldherpetologie und Artenschutz der Deutschen Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DGHT) ausgerufen wird, ist in diesem Jahr 2025 der Moorfrosch.

Und die anderen Arten?

Im UNESCO Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe zwischen Jessen an der Elster und Grünhof-Tesperhude in Schleswig-Holstein sind aber von 21 in Deutschland heimischen Amphibienarten mindestens 12, vielleicht auch 14 oder 15 anzutreffen. Zu ihnen zählen Arten mit gänzlich anderen Ansprüchen an ihre Umwelt als der Moorfrosch oder die Rotbauchunke. Wie sieht ihre Situation aus und welche Schutzbemühungen wären erforderlich? An dieser Stelle soll dies für zumindest eine andere Art, die sich ökologisch deutlich von Rotbauchunke und Moorfrosch unterscheidet, die ebenfalls zu den streng geschützten Arten zählt und die vermutlich auch während der letzten trockenen Jahre in Bedrängnis geraten ist, kurz behandelt werden.

Die Knoblauchkröte zeichnet sich durch eine recht lange Paarungsphase in ihren Laichgewässern aus. Diese kann bereits im März beginnen, noch Ende Mai können Rufer oder sogar frische Laichschnüre an geeigneten Standorten festgestellt werden. Nach Ende der Laichphase ziehen sich die Tiere in ihre Landlebensräume zurück. Diese sind dann günstig, wenn es viel Rohbodenflächen, grabfähiges Substrat und ein allgemein großes Angebot an wirbellosen Beutetieren gibt. Im Bereich des Biosphärenreservates Niedersächsische Elbtalaue ist die Art weit verbreitet (Fi-

scher 2021, mdl.), besonders dort wo sandige Offenlandbereiche in direkter Nachbarschaft zu möglichen Laichgewässern liegen. Da die Art grundsätzlich an steppenartige Verhältnisse gut angepasst ist, dürfte ihr weniger als dem Moorfrosch die zunehmende Austrocknung der Landschaft zu schaffen machen. Allerdings benötigt die Knoblauchkröte für eine erfolgreiche Larvalphase in der Regel Gewässer, die von März bis Mitte Juli Wasser führen, was bei den bevorzugten Temporärgewässern in den letzten Jahren selten der Fall war. Die Art leidet vermutlich deutlich weniger stark unter Prädation – bedingt durch ihre heimliche Lebensweise und da sie kaum in hohen Konzentrationen, wie etwa der Grasfrosch während der Balzzeit, auftritt. Da es im Bereich des Biosphärenreservates für diese Art keine systematischen Erfassungen gibt, kann ihre aktuelle Verbreitung und ihr Erhaltungszustand lediglich aufgrund von Zufallsfunden geschätzt werden.

Unsere Vermutung ist, dass die Art, da sie etwas langlebiger und besser dazu in der Lage ist, längere Trockenphasen auszusitzen, während der Trockenjahre 2017 bis 2022 zwar Bestandseinbrüche verzeichnete, jedoch nicht in dem dramatischen Ausmaß wie die Erdkröte oder der Moorfrosch.

Schutzmaßnahmen wären auch hier wieder auf die Lebensweise der Art abzustimmen. Laichgewässer wären ähnlich

zu gestalten wie die der Rotbauchunke, jedoch benötigt die Knoblauchkröte grabfähiges Material in der Umgebung. Da nun als Klimaanpassungsstrategie für die Rotbauchunke deren Gewässer viel in Lehm Böden angelegt wurden, sind diese Lebensräume häufig nicht geeignet für die Knoblauchkröte. Vielmehr bräuchte sie sandigere Rohbodenstandorte.

Dieses Beispiel zeigt, dass die oft unspezifisch durchgeführten Kompensationsmaßnahmen – es sollen Gewässer für Amphibien angelegt werden – nicht immer zielführend sind, da dort am Ende nur der Teichfrosch wohnt, eine der wenigen Amphibienarten, die derzeit nicht stark gefährdet sind.

Fazit

Das beherrzte Vorgehen der Biosphärenreservatsverwaltung in Hitzacker in Sachen Amphibienschutz während der letzten 15 Jahre hat ziemlich sicher dazu beigetragen, der Rotbauchunke entlang des niedersächsischen Elbufers eine Perspektive auch für die kommenden Jahre zu geben. Durch die intensive Beschäftigung mit der prioritären Art wurde erkannt, dass andere, früher weniger seltene Amphibienarten in jüngster Zeit drastische Bestandseinbrüche erlitten haben. Auch aufgrund der Kompetenzen, die während des LIFE-Projekts Auenamphibien erworben wurden, war es möglich, für den Erhalt des Moorfroschs Erfolg versprechende Schutzprojekte zu entwickeln und Drittmittel dafür einzuwerben.

Literatur

- Bibelriether et al. (2024): „Nachzucht und Wiederansiedlung von Amphibien – wann, warum, wie?“ in: DGHT: Neue Methoden der Feldherpetologie, 271 S.; S. 226–236.
- Fischer, C. (2013): Bestandserfassungen im Rahmen der Überwachung des Erhaltungszustandes der FFH-Art Rotbauchunke im FFH-Gebiet „Elbeniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht“* – Teilbereich „Dannenberger Marsch“, 27 S., Gutachten
- Fischer, C. (2019): Bestandserfassungen im Rahmen der Überwachung des Erhaltungszustandes der FFH-Art Rotbauchunke im FFH-Gebiet „Elbeniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht“* – Teilbereich „Dannenberger Marsch“, 30 S., Gutachten
- Fischer, C. (2023): FFH-Monitoring zur Überwachung des Erhaltungszustandes der ROTBAUCHUNKE im FFH-Gebiet (074)* „Elbeniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht“ – Teilbereich „Amt Neuhaus“, 39 S., Gutachten

NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2013): Rote Listen und Gesamtartenlisten der Amphibien und Reptilien in Niedersachsen und Bremen, 48 S., Online-Veröffentlichung
NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2015): Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten – Schutz, Gefährdung, Lebensräume, Bestand, Verbreitung, 51 S., Online-Veröffentlichung

Anschrift der Verfasserin/des Verfassers:

Ute Thiergärtner, Florian Bibelriether
Am Doolsberg 28
29490 Neu Darchau
ut@amphi-consult.de
fb@amphi.dk

Heiden - Schnucken - Schäfer – vom Aussterben bedroht?

Heike Brenken

Zusammenfassung

Die Schafhaltung auf den Zwergstrauchheiden der Lüneburger Heide war über Jahrhunderte Teil der historischen Heidebauernwirtschaft und hat schützenswerte, historische Kulturlandschaften entwickelt. Die Calluna-Heiden werden heute sowohl durch zahlreiche Umweltprobleme (Klimawandel, N-Depositionen) als auch durch einen massiven Rückgang der Schafhaltung gefährdet. Die wichtigste Schafrasse, die in der Nutzung und Pflege von Heideflächen heute eingesetzt wird, die Graue Gehörnte Heidschnucke, ist inzwischen als „gefährdet“ auf der Roten Liste der gefährdeten Nutztiere eingestuft. Und auch der Rückgang bei den Ausbildungszahlen für Schäfer gibt aktuell Grund zu großer Sorge. Abschließend werden Aktionen und Maßnahmen dargestellt, mit denen Aufmerksamkeit und Unterstützung für Schnucken und Schäfer erreicht werden sollen.

Schlüsselwörter:

Aussterben bedrohter Nutztierassen, Beruf des Schäfers, Heidschnucken, historische Heidebauernwirtschaft

Abstract

Sheep grazing of dwarf shrub heaths of the nature reserve “Lüneburger Heide” has been an important part of historical heathland farming for centuries. As a result, sheep grazing contributed significantly to the development of historical cultural landscapes that are currently worthy of protection. Nowadays, Calluna heaths are threatened by several environmental problems (e. g. climate change, nitrogen deposition) as well as a massive decline in sheep farming. The most important breed of sheep used today for the management and maintenance of heathlands, the grey horned “Heidschnucke”, is now classified as ‘endangered’ on the Red List of endangered livestock breeds. Moreover, the decline in the number of people being trained as shepherds is also currently a cause for great concern. Reasons and consequences of these developments are discussed.

Keywords:

endangered livestock breeds, grey horned “Heidschnucke”, historical heathland farming, shepherd as a profession.

Einleitung

Die Lüneburger Heide gehört zu den letzten großräumigen Heidelandschaften Nordwest-Europas. Der Erhalt dieser einmaligen historischen Kulturlandschaft erfordert eine kontinuierliche Nutzung und Pflege in Anlehnung an die traditionelle Heidebauernwirtschaft, die über Jahrhunderte zur Entstehung dieser Landschaften geführt hat.

Obwohl viele Heiden in Niedersachsen heute naturschutzrechtlich geschützt sind und von Naturschutzorganisationen betreut werden, ist die Zukunft der Heiden ungewiss. Neben dem Klimawandel belastet der seit Jahrzehnten sehr hohe Eintrag von atmosphärischem Stickstoff aus Verkehr, Energie- und Landwirtschaft die Heiden und führt zu unnatürlich hohen N-Einträgen in den Nährstoffhaushalt der von Natur aus nährstoffarmen Landschaften.

Die kontinuierliche Nutzung und Pflege der Heideflächen durch die Beweidung mit Heidschnuckenherden werden immer schwieriger. Ob Heiden, Schnucken und Schäfer vom Aussterben bedroht sind, soll in dem folgenden Artikel dargestellt und mit neueren Daten und Fakten zur Schnuckenhaltung und zur Arbeit der Schäfer erläutert werden.

Historische Entwicklung der Schnuckenhaltung in der Lüneburger Heide

1876 wurde der erste „Schafzuchtverein für das Fürstentum Lüneburg“ gegründet. Vor 150 Jahren traten 98 Züchter dieser Organisation bei, um die Haltung und Zucht von Schafen zu fördern und für die Zukunft zu verbessern.

Grundsätze der modernen Tierzucht waren bereits im 18. Jahrhundert in England entwickelt worden und hatten sich im 19. Jahrhundert auch in den deutschen Ländern verbreitet. Bereits ab 1830 versuchte der „Land- und Forstwirtschaftliche Provinzialverein für das Fürstentum Lüneburg“ die Wirtschaftlichkeit der Landwirtschaft im Allgemeinen und auch der Schafzucht zu fördern.

Eine erste große Wirtschaftskrise in der Landwirtschaft und auch ein starker Rückgang der Schafhaltung (vgl. Tab. 1) führten dann zur Gründung eines eigenen lüneburgischen Schafzuchtvereins unabhängig von sonstigen landwirtschaftlichen Institutionen.

Auf dem Gebiet des ehemaligen Fürstentums Lüneburg war die Schafhaltung noch bis weit ins 19. Jahrhundert hinein wirtschaftlich sehr bedeutsam. Schafe machten der Kopfzahl nach in den weitläufigen Heidelandschaften zwischen Hannover und Hamburg den größten Teil des Viehbestandes auf den Heidehöfen aus.

Tab. 1: Entwicklung der Schafzucht im Gebiet des ehem. Fürstentums Lüneburg, Quelle: www.schafzucht-niedersachsen.de

Jahr	Schafe gesamt	davon Heidschnucken
1848	638.304	379.578
1902	172.651	100.500
1949	78.461	31.000
1990 *	40.481	17.923
2002	53.760	12.000

* Ohne ehem. Kreis Burgdorf

Der Rückgang der Schafhaltung hat sich auch in den letzten Jahrzehnten fortgesetzt, so schreibt das Landesamt für Statistik: „Zwischen 2015 und 2020 verringerte sich die Anzahl der Tiere in Niedersachsen um 7,2%“. In der Region Lüneburg, die räumlich nicht ganz mit dem Gebiet des ehemaligen Fürstentums Lüneburg gleichzusetzen ist, geben die letzten verfügbaren Zahlen für den 3. November 2024 statistisch einen Schafbestand über alle Rassen von 52.800 Tieren an (LSN 2024).

Schafe und insbesondere die genügsamen Grauen Gehörnten Heidschnucken wurden auf den landwirtschaftlichen Betrieben der Lüneburger Heide aus vielerlei Gründen gehalten. Das Fleisch der Tiere war ein wichtiger Bestandteil der kargen Kost in früheren Zeiten. Wolle war bereits in der Bronzezeit ein geschätzter Rohstoff, der in Hügelgräbern auf der Molthorst bei Wilsede und bei

Niederhaverbeck als Grabbeigaben entdeckt wurde (Marquardt 1962).

Feine Wolle war früher in den deutschen Ländern ein sehr knapper und wertvoller Rohstoff: „Noch Mitte des 19. Jahrhunderts hatte 1 kg feine Wolle den Wert von 9 kg Fleisch“ (von Korn 2001).

Zu Zeiten der historischen Heidebauernwirtschaft bis zum Ende des 19. Jahrhunderts wurden die besseren Wollpartien auf den Heidehöfen verarbeitet und Schnuckenwolle auf dem Hof gesponnen und z. B. zu Strümpfen gestrickt, u. a. auch von Schäfern während der Hütearbeit.

„Strickstrümpfe, die er über die für den Hof bestimmte Menge hinaus herstellte, konnte der Schäfer verkaufen. Auch das Fell verendeter Jungschafe gehörte ihm“ (Reimers 1987).



Abb. 1: Strickender Schäfer von Peter Paul Drockwing (aus Reimers 1999)

Schlechtere Wollpartien und Rohwolle, die nicht für den eigenen Bedarf benötigt wurden, verkaufte man, um etwas Bargeld auf die Höfe zu bekommen. Die Hörner der Schnucken wurden zu Knöpfen etc. verarbeitet.

Der wichtigste Nutzen der Schafhaltung war jedoch bis zum Ende des 19. Jahrhunderts die Produktion von Stallmist, der als Dünger auf den extrem stickstoffarmen, sandigen Ackerflächen der Lüneburger Heide zwingend erforderlich war, um überhaupt Ackerbau betreiben zu können, „250 – 300 Tiere düngten 50 – 60 Morgen Land“ (Marquardt 1962).

Abb. 2 zeigt einen typischen Heidehof, wie er bis zum Ende des 19. Jahrhunderts in der Lüneburger Heide zu finden war.

Das Hofgelände war von Ackerflächen und einigen wenigen Grünlandflächen umgeben. Den größten Teil der Nutzflächen machten die weitläufigen Heideflächen aus, auf denen die Schafherden vom Schäfer und seinen Hunden gehütet wurden. Auf jedem Heidehof befand sich ein Schafstall auf dem Hofgelände und in der Heidelandschaft lagen zahlreiche „Außenschafställe“ oder „Butenschaapkaven“. Dort wurden die Schafherden über die Mittagszeit aufgestellt, um auch dort den Mist aufzufangen, den die Tiere nach der ersten Hütephase dort ausschieden.

Im Laufe des 19. Jahrhunderts geriet das traditionelle System der Heidebauernwirtschaft und der Schnuckenhaltung in der Lüneburger Heide wirtschaftlich immer mehr unter Druck, sodass bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ein erster starker Einbruch der Schafhaltung und ein drastischer Rückgang der gehaltenen Tiere erfolgte (Tab. 1).

„Untersucht man die Ursachen zu diesem katastrophalen Rückgang, so kann man folgendes feststellen:

1. Der Wollpreis fiel in den 1860er- und 70er-Jahren ganz bedeutend.
2. Der Fleischpreis fiel in den 1880er-Jahren ebenfalls.
3. Die Verkoppelung und die Ablösung der Weidgerechtsamen wurden in Nord- und Südhannover durchgeführt.
4. Die Rindvieh- und Schweinehaltung dehnte sich stark aus ...
5. Durch die Anwendung künstlicher Düngemittel und der Gründüngung setzte die Urbarmachung großer Strecken Oedlands in Nord- und Ost-Hannover ein.
6. Der Zuckerrübenanbau blühte in Südhannover auf, er war begleitet von einem Rückgang der Weiden.
7. Die Krankheiten, wie Pocken, Räude, Lupinose usw. nahmen überhand.
8. Es machte sich ein Mangel an geeigneten Schäfern bemerkbar.

Für die Schnuckenzeit besonders verderblich wurden die unter Punkt 1, 3



Abb. 2: Typischer Heidehof im 19. Jahrhundert (A. Kayser in: Keienburg u. Prüter 2006)

und 5 aufgeführten Ursachen. Zu dem unter Punkt 1 aufgeführten Rückgang der Wollpreise ist noch zu sagen, daß dieser Preisrückgang zeitlich mit dem Ansteigen der Holzpreise zusammenfiel. Dadurch wurden große Strecken Oedlands aufgeforstet und es gingen diese Ländereien infolgedessen der Schnucke als Weide verloren“ (Hagen 1926).

In diese wirtschaftlich schwere Zeit fällt die Gründung des „Schafzuchtvereins für das Fürstentum Lüneburg“ und seiner Nachfolgeorganisationen. 1877 wurde

„in Lüneburg eine erste große Bezirksausstellung veranstaltet und die erste DLG-Ausstellung 1878 in Frankfurt/Main sowie viele weitere mit Heidschnucken besetzt“ (Behrens et al. 1993). Immer wieder hat es in den Züchterorganisationen Versuche gegeben, die Heidschnucken durch Einkreuzung von Rassen mit besserer Woll- oder Fleischleistung züchterisch zu verbessern, jedoch ohne Erfolg. „Nach 1870 versuchte man vorübergehend, die Heidschnucke durch die britischen Rassen

Southdown und Scottish Blackface zu verbessern. Auch diese Versuche sollen jedoch fehlgeschlagen sein“ (Hagen 1926 in Sambraus 1994).

1907 wurden zwei Herden der Grauen Gehörnten Heidschnucke als Eliteherden anerkannt mit dem Ziel, „bodenständige Schafe zur Heranzucht von guten männlichen und weiblichen Zuchttieren einzurichten“ (Behrens et al. 1993). Eine dieser züchterisch wertvollen Herden, im Eigentum von Gutsbesitzer E. Röders, wurde dabei in Timmerloh im heutigen Südteil des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide gehalten, eine zweite, im Besitz von Rittergutsbesitzer B. Lucanus, in Evendorf im Landkreis Harburg nordöstlich des heutigen Schutzgebietes. Seit den 1920er-Jahren wurden auch bei Heidschnucken Woll-, Fleisch- und Fruchtbarkeitsleistung systematisch geprüft und Zuchtbücher eingerichtet. 1923 wurde in Soltau die erste Bockauktion durchgeführt, auf der Heidschnuckenböcke an Züchter versteigert wurden (Buchholz 1986). Die Bockauktion findet bis heute statt und wird jährlich am zweiten Donnerstag im Juli in Müden (Örtze) abgehalten.

1949 wurde der heute noch bestehende Verband Lüneburger Heidschnuckenzüchter e. V. (VLH) gegründet, der 1950 62 Mitglieder mit 82 Herden und 31.000 Heidschnucken umfasste.

1984 gab es im Gebiet des VLH 41 Hütetaltungen, bei denen 26 angestellte Schäfer beschäftigt waren. Für 1986 werden 120 Gebrauchsherden, d. h. Bestände ohne Herdbuchzucht, im VLH genannt (Buchholz 1986).

Für 1992 werden noch fünf Stammzuchten (in Niedersachsen) und ca. 50 Herdbuchbetriebe als Zuchtbetriebe angegeben, mit insgesamt 200 Mitgliedern (Sambraus 1994). 2025 hatte der VLH noch 94 Mitglieder und nur noch 19 Herdbuchherden.

Der Rückgang der Heidelandschaften in den letzten Jahrhunderten

Die vielen Veränderungen, die Landwirtschaft und Schafzucht durchmachten, zeigten sich auch im Landschaftsbild sehr deutlich. Die ehemals flächendeckend verbreiteten Heideflächen, die Grundlagen der Schafhaltung, wurden zunehmend aufgeforstet oder in Ackerflächen umgewandelt.

Abb. 3 zeigt dabei die Heidelandschaften im Gebiet des heutigen Niedersachsens zur Zeit ihrer maximalen Verbreitung in einer Epoche, die auch als „historische Heidebauernwirtschaft“ bezeichnet wird. Bis in die Gegenwart haben Heideflächen kontinuierlich an wirtschaftlicher Bedeutung verloren und sind heute nur noch kleine Inseln inmitten intensiv genutzter Agrarlandschaften und Forsten (Abb. 4).

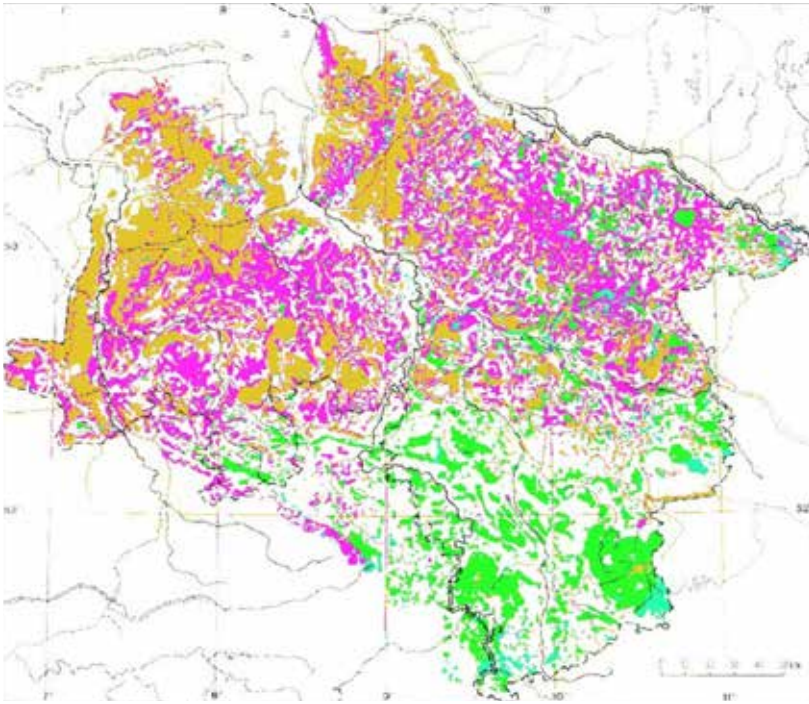


Abb. 3: Verbreitung der Heidelandschaft um 1780 (aus Heckenroth 1985)

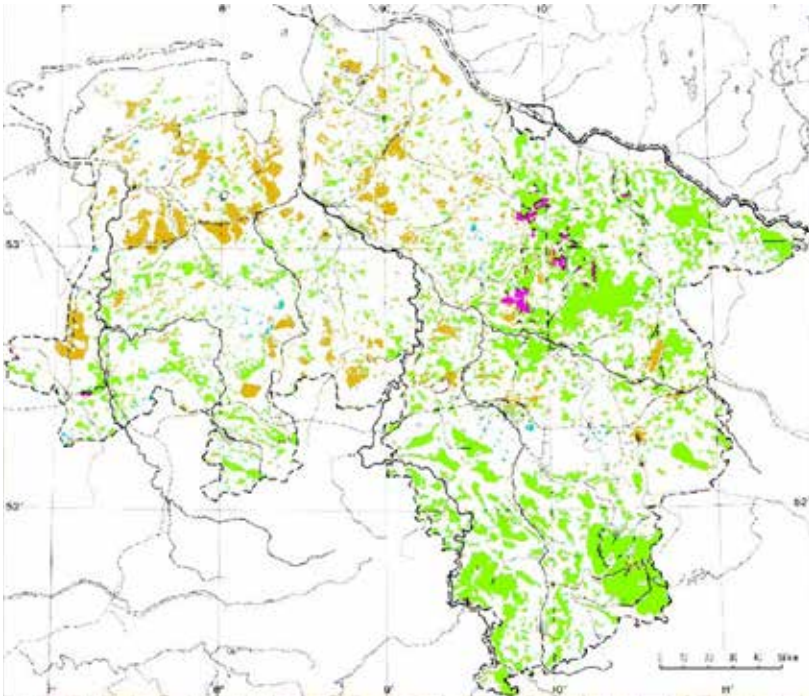


Abb. 4: Verbreitung der Heidelandschaft um 2000 (aus Heckenroth 1985)

Heidschnuckenhaltung aktuell

Die letzten großen Heideflächen und die letzten gehüteten Heidschnuckenherden befinden sich heute, zu Beginn des 21. Jahrhunderts, vor allem in Naturschutzgebieten und Naturparks oder auf Truppenübungsplätzen.

In den 1970er- und 80er-Jahren setzten sich im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide vor allem der Verein Naturschutzpark e. V. (VNP) und ihr langjähriger Vorsitzender, der Hamburg Kaufmann Alfred Toepfer, für den Erhalt der Heidelandschaft, die Zucht von Grauen Gehörnten Heidschnucken und die Unterstützung vieler angestellter und selbständiger Schäfer ein.

Deshalb war man zu Beginn der 1990er-Jahre mit Blick auf die Heidschnucken-Population noch vorsichtig optimistisch: „Diese Rasse ist als möglicherweise einzige Landrasse in ihrem Bestand nicht gefährdet“ (Sambras 1990). Doch es setzte in den letzten 30 Jahren ein weiterer kontinuierlicher Rückgang der Tierbestände, der Anzahl der Herden und ein besorgniserregender Rückgang der aktiven Züchter ein.

Neben den bereits genannten wirtschaftlichen Zwängen durch Globalisierung und Industrialisierung haben in den letzten Jahrzehnten zahlreiche schwere Tierkrankheiten und Seuchenzüge wie Lungenadenomatose, Scrapie, Schmallenberg-Virus und zuletzt die Blauzun-

genkrankheit dazu geführt, dass zahlreiche Halter und Züchter ihre Arbeit einstellen mussten.

Die Rückkehr der Wölfe in die Heidelandschaften erschwert und verteuert die Schafhaltung zusätzlich. Die Schafhaltung unterliegt als Teil der Landwirtschaft darüber hinaus der europäischen und deutschen Landwirtschaftspolitik mit aufwendigen Dokumentations- und Antragsverfahren. Diese haben zusätzlich einige landwirtschaftliche Betriebe wegen möglicher Kontroll- und Anlangerisiken für den Gesamtbetrieb zur Aufgabe der Schafhaltung bewogen.

Seit 2023 ist die ehemals weitverbreitete Graue Gehörnte Heidschnucke, das „Wappentier“ der Lüneburger Heide, auf der „Roten Liste der gefährdeten Nutztierassen“ der Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Nutztierassen (GEH) zu finden. Die Grauen Gehörnten Heidschnucken werden dort gemeinsam mit z. B. der Skudde, dem Rauwolligen Pommerschen Landschaf oder dem Coburger Fuchsschaf in der Gefährdungskategorie 3 als „gefährdet“ geführt.

Aktuell werden auf der Homepage des VLH nur noch sehr wenige aktive Züchter angegeben. Die Anzahl der aktiven Herdbuchzüchter ist in Niedersachsen, dem Kernland der Grauen Gehörnten Heidschnucke, inzwischen auf unter 20 Betriebe gesunken (VLH 2025).

Heideschäfer

Der Rückgang von Heidelandschaften in der Lüneburger Heide, aber insbesondere auch der Zusammenbruch der Schafhaltung in weiten Teilen Deutschlands haben gravierende Auswirkungen auf den Berufsstand der Schäfer.

Zu Zeiten der historischen Heidebauernwirtschaft waren Schnuckenherden auf jedem Bauernhof vorhanden und ein wirtschaftlich wertvoller Teil des Viehbestandes. Anders als in vielen Regionen Deutschlands war die Schafhaltung der Lüneburger Heide immer eine „stationäre“ Hütelhaltung, die vom Hofgelände aus betrieben wurde und keine Wanderschäferi. Die Schäfer entstammten oft der Bauernfamilie. Der älteste Sohn der Familie wurde Bauer, ein nachgeborener Sohn Schäfer. Die Schäfer waren die stellvertretenden Betriebsleiter und damit auch angesehene Persönlichkeiten in den ländlichen Gemeinden; anders als in vielen anderen Regionen Deutschlands, in denen Wanderschäfern häufig ein unstetes Wesen nachgesagt wurde und die gesellschaftlich wenig bis gar nicht eingebunden waren.

„Die Stellung des „Hofschäfers“ war anerkannt ... er galt neben dem Bauern und seinem ältesten Sohn als „größte männliche Respektperson“ auf dem Hof. Ein Grund für die gehobene Stellung des Schäfers war sicherlich der hohe Wert der zu betreuenden Herden, ein anderer die gute Naturkenntnis der Schäfer, ins-

besondere ihre Fähigkeit, Krankheiten zu behandeln“ (Reimers 1987).

Im Zuge der Veränderung in Landschaft, Landwirtschaft und regionaler Ökonomie hat sich der Beruf der Schäferinnen und Schäfer heute sehr stark verändert. In der Lüneburger Heide gibt es nur noch einige wenige traditionelle Heidebauernhöfe, auf denen die Schnuckenherden Teil eines landwirtschaftlichen Betriebs sind und die Schäfer der Bauernfamilie entstammen.

Die letzten großen Schnuckenherden werden vor allem im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide, in den Naturparks Lüneburger Heide und Südheide sowie im Umfeld der Truppenübungsplätze gehalten. Schäferinnen und Schäfer sind heute häufig Angestellte von Naturschutzorganisationen, wie der VNP Stiftung Naturschutzpark Lüneburger Heide, des Vereins Schäferhof und der Loki Schmidt Stiftung, oder auf größeren landwirtschaftlichen Betrieben beschäftigt. Einige wenige Schäfer arbeiten selbständig auf gepachteten Heideflächen.

Für die Schnuckenschäfereien in der Lüneburger Heide sind heute Ökosystemdienstleistungen die Hauptaufgabe und die Haupteinnahmequelle der Betriebe. Die Verkäufe von Zucht- und Schlachtieren tragen nur noch zu einem geringen Anteil zum Betriebseinkommen bei, die hohen Kosten für Personal, Gebäude, Tiergesundheit etc. müssen heute über-

wiegend aus Förderprogrammen der Landwirtschaft und des Naturschutzes beglichen werden.

Die Hauptaufgabe der Heideschäfer besteht dabei nach wie vor darin, Heidschnuckenherden außerhalb der Lammzeit, die sich i. d. R. von Januar bis Anfang April erstreckt, täglich in der Heide zu hüten. Die Heidschnucken verjüngen durch ihren Verbiss die Zwergstrauchgewächse der Calluna-Heiden. Besonders wichtig ist inzwischen auch der Austrag von Biomasse aus den Heideflächen zur Kompensation der hohen anthropogenen N-Einträge. Untersuchungen der Leuphana Universität Lüneburg haben in den letzten Jahren ergeben, dass rund 20 kg N/ha/a einen sehr starken unerwünschten Düngeeffekt auf die Heiden haben (Walmsley 2020).

Die Schäfer in den Schutzgebieten der Lüneburger Heide haben deshalb neben der Verjüngung der Calluna-Pflanzen und der Eindämmung unerwünschter Gehölze die wichtige Aufgabe, über die Beweidung stickstoffhaltige Biomasse in den Mägen der Schnucken aus der Landschaft in die Schafställe zu "hüten". Dazu ist es erforderlich, die Schnuckenherden tagsüber so zu hüten, dass die Schafe vom Aufwuchs in den Heiden satt werden und (mit Ausnahme der Lammzeit) keine Zufütterung im Stall benötigen. Außerdem sollen die Tiere die Nacht möglichst im Stall verbrin-

gen und dort einen großen Teil an Urin und Kot absetzen. Dieser Stallmist kann dann als Dünger auf Ackerflächen eingesetzt werden.

Das alte System der Heidebauernwirtschaft, in dem konsequent Nährstoffe aus der Heide über den Schafstall auf den Acker verlagert wurden, ist heute aktueller denn je, weil es dazu beiträgt, unnatürlich hohe Stickstoffeinträge aus der Luft zu kompensieren.

Für die Schäferinnen und Schäfer, die heute in der Lüneburger Heide Heidschnuckenherden hüten, sind eine umfassende Ausbildung und Kenntnisse sowohl über die Tierhaltung und Zucht als auch über Umweltaspekte und die Bedeutung von Ökosystemdienstleistungen erforderlich.

Seit dem Ende der historischen Heidebauernwirtschaft haben sich sowohl Bezeichnung als auch Ausbildung der Schäfer sehr stark verändert. Seit 1976 werden Schäfer offiziell als „Tierwirte – Schwerpunkt Schafhaltung“, seit 2005 als „Tierwirte – Fachrichtung Schäferei“ bezeichnet.

2008 gab es in Deutschland in allen Bundesländern zusammen noch 129 Auszubildende der Fachrichtung Tierwirte – Schäferei in allen Ausbildungsjahren, darunter 54 Ausbildungsanfänger/innen. Die Ausbildungszahlen sind bis 2023 sehr deutlich zurück gegangen auf nur noch 48 Auszubildende in allen



Abb. 5: Schäferteam der VNP Stiftung Naturschutzpark Lüneburger Heide (Foto: VNP)

Bundesländern und allen Ausbildungsjahren, davon nur noch 27 Ausbildungsanfänger/innen.

In Niedersachsen gab es 2023 in allen Ausbildungsjahrgängen zusammen nur noch 6 Azubis, darunter nur noch drei Anfänger bzw. Anfängerinnen. Mehr als die Hälfte der Auszubildenden in den Schäfereien sind heute Frauen (Bundesinstitut für Berufsbildung 2023).

Am 1. September 2025 waren bei der Bundesagentur für Arbeit 24 offene Stellenangebote für Tierwirte – Fachrichtung Schäfererei (oder vergleichbare Ausbildung) gelistet. Damit kann man davon ausgehen, dass aktuell jeder Ausbildungsanfänger sofort einen Arbeits-

platz in einer Schäfererei in Deutschland finden könnte, wenn die Ausbildung erfolgreich abgeschlossen wird.

Aktuell gibt es in Deutschland auch nur noch zwei Ausbildungsstandorte für Tierwirte – Fachrichtung Schäfererei. Für die Länder Bayern, Hessen und Rheinland-Pfalz befindet sich die Berufsschule in Triesdorf (Bayern). Für die Schülerinnen und Schüler in den übrigen Bundesländern findet der Unterricht in Halle (Sachsen-Anhalt) statt. Auszubildende aus Baden-Württemberg können zwischen den beiden Schulstandorten wählen. Die starke Konzentrierung auf nur noch zwei Schulstandorte deutschlandweit bedeutet für die Auszubildenden

ebenso wie für die Ausbildungsbetriebe große logistische und finanzielle Herausforderungen.

Ein Foto, wie das oben gezeigte, hat heute Seltenheitswert.

Neben den Heidelandschaften und den Grauen Gehörnten Heidschnucken nimmt auch die Anzahl der Berufsschäferinnen und -schäfer immer stärker ab.

„Deutschlandweit beschäftigen sich hauptberuflich, nach Angaben des Fördervereins der deutschen Schafhaltung, nur noch rund 930 Berufsschäfer mit der Haltung dieser Spezies. Der Berufsstand leidet unter erheblichem Nachwuchsmangel. Zudem ist der Berufsstand der Schäfer heute schon stark überaltert“ (LWK Niedersachsen 2025).

Es steht also leider zu befürchten, dass auch Schäferinnen und Schäfer in Zukunft „vom Aussterben bedroht“ sind.

Ausblick

Nicht nur die Schäfer in der Lüneburger Heide, auch weltweit stehen Hirten unter Druck. Obwohl auch im 21. Jahrhundert noch mehr als die Hälfte der Landoberfläche der Erde als Viehweiden genutzt wird und rund 500 Millionen Hirten von gehüteten Nutztieren leben, wird ihre ökonomische und ökologische Bedeutung kaum gewürdigt.

Auf Antrag der Mongolei hat deshalb vor einigen Jahren die Generalversammlung der Vereinten Nationen für 2026 ein „Internationales Jahr der Weidelandschaften

und des Hirtentums“ (International Year of Rangelands & Pastoralists / IYPR) ausgerufen. „Der Fokus liegt darauf, die lokalen Gemeinschaften, ihre traditionelle Identität und ihr Wissen zu thematisieren sowie ihre Rolle für den Erhalt der Umwelt und die lokale Wirtschaft zu würdigen“ (<https://iyrp.info/>).

Vor dem Hintergrund dieser internationalen Initiative der UNO hat die „Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Nutztierassen e. V.“ (GEH) beschlossen, die Schnucken zur „Gefährdeten Nutztierasse des Jahres 2026“ zu ernennen. Gleichzeitig hat der Verein „Weidewelt e. V. – Verein für naturschutzkonforme Landnutzung durch Beweidung“ die Lüneburger Heide für 2026 zur „Weidelandschaft des Jahres“ ausgerufen.

Mit den Initiativen der UNO, der GEH und des Vereins „Weidewelt“ soll 2026 auf die prekäre Lage von Heidelandschaften, Schnucken und Schäfern hingewiesen werden. Nur mit einer breiten Unterstützung von Gesellschaft und Politik kann das Aussterben von Schnucken und Schäfern langfristig verhindert werden und so einmalige Landschaften im ehemaligen Fürstentum Lüneburg, tiergenetische Ressourcen und traditionelles Wissen und Können für zukünftige Generationen erhalten werden!

Literatur und Quellen

- Behrens, H., Hamann, K. und Seefeldt, G. (1993): Die Graue gehörnte Heidschnucke, 3., überarbeitete Auflage, herausgegeben vom Verband Lüneburger Heidschnuckenzüchter e. V., Uelzen
- Buchholz, K.-H. (1986): Haltung und Zucht der grauen gehörnten Heidschnucken in der Lüneburger Heide, Diplomarbeit, Fachhochschule Osnabrück, Fachbereich Landwirtschaft, Fachgebiet Tierhaltung und Tierzucht
- Bundesinstitut für Berufsbildung (2023): DAZUBI Datenblatt Tierwirt/in Schäferin, https://www.bibb.de/dokumente/pdf/dazubi_daten.pdf (Stand: 31.12.2023)
- Hagen, H. (1926): Die graue gehörnte Heidschnucke, ihre Eigenschaften und ihr Wert – Diplomarbeit, Charlottenburg, Hannover 1926, Verlag Schaper
- Heckenroth, H. (1985): Atlas der Brutvögel Niedersachsens 1980 und des Landes Bremen. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, 14
- Keienburg, T. und Prüter, J. (2006): Safeguarding the heathlands of Europe – Naturschutzgebiet Lüneburger Heide – Erhalt und Entwicklung einer alten Kulturlandschaft, Mitteilungen aus der NNA, 17. Jg., Sonderheft, Schneverdingen
- LSN – Landesamt für Statistik Niedersachsen (2024): <https://www.statistik.niedersachsen.de/themen/viehbestandschafe/viehbestandserhebung-schafen-in-niedersachsen-119061.html> (Stand: 03.11.2024)
- LWK Niedersachsen – Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2025): https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/42024_Niedersaechsische_Schafhaltung_stabilisiert_sich (Stand: 11.09.2025)
- Marquardt, W. (1962): Wissenswertes aus dem Naturschutzpark Lüneburger Heide, Verein Naturschutzpark (Hrsg.), Stuttgart
- Reimers, G. (1987): Schafe und Schäfer in der Lüneburger Heide, Landwirtschaftsmuseum Lüneburger Heide, Materialien zum Museumsbesuch Nr. 6, Hrsg.: H. W. Löbert
- Reimers, G. (1999): Schafe und Schäfer in der Lüneburger Heide, 3. Auflage, Uelzen. Museumsdorf Hösseringen, Materialien zum Museumsbesuch, Heft 6
- Sambras, H. H. (1990): Alte Haustierrassen in Norddeutschland – Merkmale und Zuchtgeschichte, NNA Berichte, 3. Jg., Heft 1, S. 27–39
- Sambras, H. H. (1994): Gefährdete Nutztierassen, Ihre Zuchtgeschichte, Nutzung und Bewahrung, Verlag Ulmer, Stuttgart

VLH – Verband Lüneburger Heidschnuckenzüchter e. V. (2025): https://www.schafzucht-niedersachsen.de/Schafzucht-Verbaende-Niedersachsen/index.php?option=com_sobipro&sid=365:graue-gehoernte-heidschnucke&site=2&lang=de (Stand: 11.09.2025)

von Korn, S. (2001): Schafe in Koppel- und Hütelhaltung, Verlag Ulmer, Stuttgart

Walmsley, D. (2020): Der Lösung auf der Spur – rätselhafte Röhren in der Landschaft, Naturschutz und Naturparke, Heft 248, S. 12–15

Weiterführende Informationen

https://web.arbeitsagentur.de/berufenet/beruf/319#zugangAnforderungen_fachlicheAnforderungen_schulischeVorkenntnisse

https://web.arbeitsagentur.de/berufenet/beruf/319#ausbildung_ausbildungsbedingungen_lernorte

<https://www.g-e-h.de/rote-liste-menu/rote-liste>

[https://iyrp.info/sites/default/files/IYRP%20fu%CC%88r%20Agrecol%20Herbsttreffen%20Okt%202023r2-compressed.pdf#:~:text=%E2%80%A2%20FAO%20soll%20Umsetzung%20des%20IYRP%202026,der%20Weidelandschaften%20und%20des%20Hirtentums%20\(IYRP%202026\)!](https://iyrp.info/sites/default/files/IYRP%20fu%CC%88r%20Agrecol%20Herbsttreffen%20Okt%202023r2-compressed.pdf#:~:text=%E2%80%A2%20FAO%20soll%20Umsetzung%20des%20IYRP%202026,der%20Weidelandschaften%20und%20des%20Hirtentums%20(IYRP%202026)!)

https://www.schafzucht-niedersachsen.de/Schafzucht-Verbaende-Niedersachsen/index.php?option=com_content&view=article&id=22&Itemid=664&lang=de

https://www.schafzucht-niedersachsen.de/Schafzucht-Verbaende-Niedersachsen/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=666&lang=de

https://www.schafzucht-niedersachsen.de/Schafzucht-Verbaende-Niedersachsen/index.php?option=com_content&view=article&id=20&Itemid=648&lang=de

<https://www.bundesverbandberufsschaefer.de/internationaleshirtenjahr>

<https://www.verein-naturschutzpark.de/landwirtschaft/>

<https://loki-schmidt-stiftung.de/fischbek>

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Heike Brenken

VNP Stiftung Naturschutzpark

Landschaftspflegehof Tütsberg

29640 Schneverdingen

heike.brenken@verein-naturschutzpark.de

Das Heide-Herbar der Käte Lampert

„Flora der Lüneburger Heide und ihrer Ränder“

Elke Bergmann und Ingrid Lönngren

Zusammenfassung

In der Sammlung des Naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstentum Lüneburg befindet sich ein umfangreiches Herbarium, bestehend aus circa 700 Exemplaren gepresster Pflanzen. Dieses Herbar wurde in den 1950er- und 1960er-Jahren unter der Federführung von Frau Dr. Käte Lampert von kundigen Botanikern erstellt.

Um das Herbar zu erhalten und es für wissenschaftliche Forschung verfügbar zu machen, haben wir uns der Aufgabe angenommen, sämtliche Informationen zu diesen Objekten zu erfassen, die Pflanzen auf säurefreien Karton zu kleben, mit aktuellen Informationen zu versehen und fotografisch zu dokumentieren.

In der vorliegenden Form umfasst das Herbarium 707 Belege für 458 Arten aus 77 Familien. Die Mehrzahl der Funde stammt aus Lüneburg und Umgebung, dem Landkreis Uelzen, dem Elbegebiet oder Wolfsburg. 167 dieser Arten gelten heute in Niedersachsen als gefährdet oder sehr selten, für sechs der Arten ist im Tiefland kein Vorkommen bekannt und 15 Arten sind aktuell vom Aussterben bedroht. Wegen der seit den 60er-Jahren des vorigen Jahrhunderts fortschreitenden Landschaftsnutzungsänderung ist zu befürchten, dass viele der damals beschriebenen Fundorte nicht mehr existieren und damit das Artenvorkommen dort erloschen ist.

Schlüsselwörter:

Flora der Lüneburger Heide, Gefährdungskategorie, Heidefloristen, Herbarium, Kalkbruch Lüneburg

Abstract

The collection of the 'Naturwissenschaftliche Verein Lüneburg' comprises an extensive herbarium with around 700 pressed vascular plants, which was created in the 1950s and 1960s under the direction of Käte Lampert. In order to preserve the herbarium specimens and make them available for scientific research, we took on the task of recording all original data about the findings, fixing the plants onto acid-free paper, providing them with newly described details and documenting them photographically.

In its current form, the herbarium comprises 707 specimens representing 458 species belonging to 77 families. Most of them have been found in or near Lüneburg, around Uelzen, in the Elbe region or around Wolfsburg. 167 of these species are currently considered to be endangered or very rare in Lower Saxony; for six species no occurrence is described for the Heide region and 15 species are currently threatened with extinction. Due to the ongoing land-use change since the 1960s, many former localities have already disappeared, and as a result, the occurrence of species there is endangered.

Keywords:

flora of the Lüneburg Heath, heathland flora, herbarium, Lüneburg Kalkbruch, red list categories

1 Einleitung

Unter der Federführung von Dr. Käte Lampert (1888–1966) wurde vor mehr als 60 Jahren ein Herbarium erstellt, das Pflanzenfunde aus Lüneburg und dessen näheren und weiteren Umgebung enthält. Das Herbar überrascht mit einem großen ästhetischen und floristischen Wert. Die meisten Pflanzen sind in sehr gutem Zustand. Sogar die Farbe einiger Blüten ist gut erhalten. Leider waren sämtliche Pflanzen nur lose in Papierbögen eingelegt. Durch die Erfassung und Auswertung sämtlicher Angaben zu Fund- oder Standort soll ein Einblick in die lokale Flora vor mehr als 60 Jahren gewährt werden. Eine komplette Auflistung der gefundenen Arten und eine erste Auswertung dieser Pflanzenfunde wird hier dargestellt. Ferner werden die Schritte der Konservierungsmaßnahmen beschrieben.

2 Hintergrund und Entstehung des Heide-Herbars

In den frühen 1950er-Jahren erarbeitete die Lehrerin und Naturwissenschaftlerin Dr. Käte Lampert (Slawski, 2013) eine „Liste in der Lüneburger Heide seltener Pflanzen“. Dieses Verzeichnis umfasste nahezu 700 Arten mit Angaben zum Standort entweder nach Pflanzengesellschaft (Tüxen, 1937), dem Arealtyp (Meusel, 1943) oder dem Fundort nach älteren Floren (Nöldeke, 1890). Etwa 1955 fanden sich Dr. Hildegard Dammann, Dr. Käte Lampert, Heinrich Brunswig und Carl-Hermann Roßmäßler zu einer Arbeitsgemeinschaft von Floristen zusammen. Gemeinsam suchten sie bekannte Fundorte seltener Pflanzen auf. Auf Initiative von K. Lampert wuchs diese sich Heidefloristen nennende Gruppe in kurzer Zeit auf 44 Personen aus den Landkreisen Lüneburg,

Harburg, Uelzen, Celle, Gifhorn, Soltau, Walsrode und Lüchow an. Sie setzten sich zum Ziel, alle Pflanzen der Lüneburger Heide und ihrer Randgebiete zu erfassen, zu registrieren „und eine genaue Kartierung der wichtigen und der selteneren Pflanzen durch[zu]führen“ (Protokoll der Tagung der Heidefloristen am 20. November 1963).

Neben dieser Bestandsaufnahme sollte ein Heide-Herbar aufgebaut werden. Zu diesem Zweck wurde mindestens einmal im Jahr eine Heidefloristen-Exkursion organisiert, „deren Funde von Frau Lampert registriert und kartiert, von Herrn Roßmäßler, Frau Lampert und Frau Dammann herbarisiert wurden“ (Zitat aus der Korrespondenz des Naturwissenschaftlichen Vereins). Im Jahr 1963 erfolgte der Anschluss der Heidefloristen an den Naturwissenschaftlichen Verein für das Fürstentum Lüneburg e.V. „Beim Eintritt in den NWV verpflichteten sich die Heideflor[isten], dem Verein das beim Brande des Alten Kaufhauses in Lüneburg vernichtete Herbar zu erneuern...“ (Zitat aus der Korrespondenz des Naturwissenschaftlichen Vereins). Aus organisatorischen und später gesundheitlichen Gründen stockte ca. 1965 die weitere Bearbeitung.

So fanden wir 707 gepresste Pflanzen vor, die jeweils lose in einen Doppelbogen aus Papier eingelegt waren. Zur systematischen Ordnung waren mehrere Arten oder Gattungen in Mappen zu-

sammengefasst und diese wiederum nach Pflanzenfamilien in alphabetischer Reihenfolge geordnet in 20 festen Mappen abgelegt. Jedem Fund war ein einheitlich gestaltetes, maschinengeschriebenes Herbaretikett lose beigefügt. Vereinzelt waren weitere, zumeist handschriftliche Notizen vorhanden, die Hinweise auf Fundorte beinhalteten oder Merkmale beschrieben, die zur Bestimmung geführt hatten.

3 Erfassung und Präparation

2021 haben wir damit begonnen, die Pflanzenarten des Herbars zu erfassen. Dazu wurden zunächst jedem Blatt eine Inventarnummer zugewiesen und sämtliche Informationen in eine Datentabelle übernommen: die wissenschaftliche Artbezeichnung, Pflanzenfamilie, Fundort und Funddatum sowie Angaben zu den Sammlern. Basierend auf Rothmaler (2021) wurden diesen Einträgen die derzeit akzeptierte Artbezeichnung und der deutsche Artname zugewiesen, wobei die Florenliste von Deutschland (K-P Buttler) bei der Ermittlung von Synonymen hinzugezogen wurde. Schwierigkeiten bereiteten dabei in Einzelfällen heute unbekannte Autorenkürzel sowie Bezeichnungen, die infraspezifische Rangstufen 2. und 3. Ordnung beinhalteten, wie z. B. „*Stellaria nemorum* L. ssp. *montana* (Pierrot) Murbeck f. *latifolia* (Pers.) Hagenb. sf. *bracteata* Fenzl“.

Als Zusatzinformation wurde die Bewertung der Arten aus der aktuellen „Roten Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen“ (Garve, 2004) ermittelt. Sofern dort nur Unterarten gelistet waren, wurde die entsprechende Unterart dann herangezogen, wenn sie entweder als Synonym verwandt wird oder die einzige in Norddeutschland vorkommende ist.

Die von den Heidefloristen angegebenen Fundorte waren unterschiedlich präzise beschrieben. Eine Angabe mit heutigen Ortsangaben erforderte teilweise umfangreiche Recherchen, die zum großen Teil von Christina Broesike, Museum Lüneburg, übernommen wurden. Sofern Angaben zum Standort bei K. Lampert nicht explizit genannt waren, sich aber aus dem Kontext erschließen ließen, wurden diese hinzugefügt (z. B. Auwald, Straßenrand etc.). Aufgrund aller verfügbaren Angaben zu den Fundorten wurden anschließend mithilfe der „Umweltkarten Niedersachsen“ (LGNL) soweit möglich die (Viertel-)Quadranten des TK-25-Rasters Niedersachsen ermittelt. Hierbei handelt es sich um eine bei der Kartierung gebräuchliche geografische Angabe auf Grundlage der Messtischblätter im Maßstab 1:25000 (TK 25).

Unter Nennung des heute verwendeten wissenschaftlichen Namens, des neu beschriebenen Fundorts, des TK-25-Quadranten, Angaben zu den Personen, die die Pflanzen gesammelt und bestimmt

haben, sowie der neu vergebenen Inventarnummer wurde ein neues Etikett gedruckt.

Alle Pflanzen wurden mit Herbar-Klebestreifen auf säurefreien Museumskarton (458 mm x 305 mm, 365 g/m²) fixiert. Samen und Früchte, die sich von den Pflanzen gelöst hatten, wurden in eigens aus transparentem Archivpapier gefalteten Tüten gesammelt und dem Bogen angeheftet. Sämtliche Originaldokumente und das neu erstellte Etikett wurden mit handelsüblichem Kleister punktuell aufgeklebt. Zum Schutz wurde jeder dieser Bögen in einen Hüllbogen aus säurefreiem Papier eingelegt.

4 Beschreibung des Herbars

4.1 Allgemeines

In der jetzt vorliegenden Form umfasst das Herbarium 686 Belege für 450 Arten aus 77 Familien. Hinzu kommen 21 Blätter mit ursprünglich nicht eindeutig bestimmten Arten oder unklarer Bestimmung, die von den Erstellern des Herbars in den 1960er-Jahren nicht abschließend bearbeitet wurden.

Zusammengetragen wurden die Pflanzenfunde zwischen 1957 und 1964, ein Beleg stammt aus dem Jahr 1950, bei 37 Belegen fehlt eine Angabe des Funddatums. Der weitaus größte Teil (80 %) wurde von K. Lampert, H. Dammann und C.-H. Roßmäßler gesammelt, die übrigen Funde stammen aus Exkursi-



Abb. 1: Exemplarisches Blatt des Heide-Herbars im Originalzustand: *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. (Wiesen-Küchenschelle)



Abb. 2: Exemplarisches Blatt des Heide-Herbars fertig präpariert: *Scabiosa canescens* Waldst. & Kit. (Graue Skabiose)

onen mit anderen Heidefloristen oder von diesen selbst (Altehage, Bartels, Bolle, Brunswig, Kjaer, Kossel, Lindloff, Losert, Marquardt, Neumann, Niebuhr, Rehn, Siedenburg sen. u. jun., Söhnholz, Spennemann, Tüxen, v. Glahn, Wenske, Wernick, Wildfeuer, Wrede); bei 55 Exemplaren fehlt eine Angabe zum Sammler. Zahlreiche Arten wurden von Alfred Neumann bestimmt, in anderen Fällen

bestätigte dieser die durch die Heidefloristen erfolgte Bestimmung mit seinem Kürzel „!N“. Zwei Belege wurden nachträglich von R. Müller (1987) und drei von H.W. Kallen (1990) revidiert; in acht Fällen haben wir entweder die vorhandene Bestimmung revidiert oder bei widersprüchlichen Artbezeichnungen in den beigelegten Informationen eine Entscheidung getroffen.

Von diesen insgesamt 707 Exemplaren stammen einige nicht aus Niedersachsen: elf aus Schleswig-Holstein und je eines aus Hessen und Dänemark. Die Fundortangaben reichen von sehr allgemeinen Angaben (z. B. Elbegebiet) bis hin zu detaillierten Angaben und Nennung der Koordinaten. Bei 43 Belegen fehlt die Angabe des Fundortes vollkommen. Eine separate Beschreibung des Standortes wurde nicht dokumentiert, konnte aber bei einer Reihe der Funde dem Wortlaut oder dem Kontext der sonstigen Beschreibungen entnommen werden.

4.2 Darstellung der Pflanzenfunde

4.2.1 Fundorte

Die relative Häufigkeit der Funde in einem TK-25-Quadranten ist in Abb. 3 dargestellt. Dieser Wert reicht von 1 bis 166, wobei der höchste Wert den Raum Lüneburg repräsentiert. Weitere Aktivitätszentren liegen im Landkreis Uelzen (54 Funde), dem Elbegebiet mit Gartow u. Hühbeck (47 Funde) und Hitzacker u. Dannenberg (33 Funde) sowie Wolfsburg (31 Funde). Hingegen sind zentrale Bereiche der Lüneburger Heide wie Schneverdingen, Wilsede oder Gifhorn eher unterrepräsentiert. Die räumliche Verteilung der Funde spiegelt vielmehr die Orte wider, in denen die Heidefloristen aktiv waren, bzw. jene Orte, die eine interessante Pflanzenwelt zu bieten hatten. Hier sind besonders die Elbhöhen,

der Elbstrand oder die Kalkstandorte bei Wolfsburg zu nennen. Die Auswertung der Fundorte zeigt, dass der Begriff ‚Lüneburger Heide und ihre Ränder‘ für die Erstellung dieses Herbars sehr weit gefasst wurde.

4.2.2 Artenlisten

In Tabelle 1 sind alle Arten aufgelistet, die im Herbar vertreten sind. Diese Auflistung erfolgt unter Angabe des Gefährdungsgrads aufgrund der heutigen Einschätzung. Die Liste der Funde, die in Niedersachsen als gefährdete oder sehr seltene Arten eingestuft sind, umfasst 167 Arten, darunter eine Art (*Euphrasia officinalis* subsp. *pratensis*, Echter Augentrost), die im Tiefland als ausgestorben oder verschollen gilt. Weiterhin sind hier sechs Arten vertreten, für die nach Garve (2004) kein Vorkommen im Tiefland bekannt ist und 15 Arten, die vom Aussterben bedroht sind. Hinzu kommen 44 Arten von der Vorwarnliste. Damit ist fast die Hälfte aller gesammelten und herbarisierten Arten aus heutiger Sicht selten oder gefährdet. Diese Tatsache unterstreicht die Intension der Heidefloristen, seltene und besondere Arten zu sammeln, und ist ein Beleg für den Wert dieses Herbars. Mit dieser Erkenntnis gewinnen auch die im Herbar dokumentierten Informationen über die Fundorte an Bedeutung, zumal – anders als zu vermuten war – diese nicht alle in den Atlaskarten der Verbreitung in Deutschland verzeichnet sind.

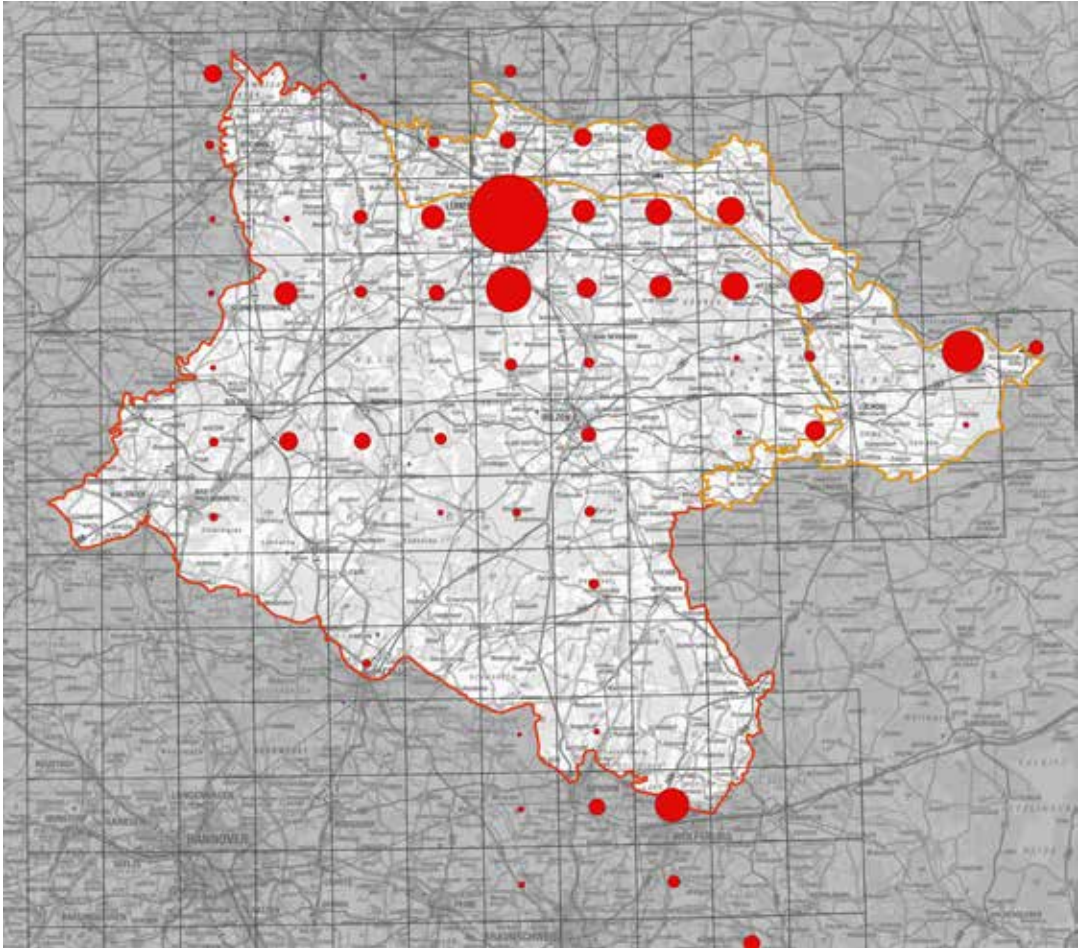


Abb. 3: Häufigkeit der Funde in den TK-25-Quadranten auf Basis der Karten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen LGNL für die Naturregionen Lüneburger Heide und Wendland (rote Linie) mit Elbegebiet (orange Linie)

Tab. 1: Liste der Heide-Herbar-Pflanzen mit einer Kurzbeschreibung ihrer Fund- und Standorte. Angegeben sind die heute gebräuchliche wissenschaftliche Artbezeichnung und der deutsche Artname. Die ursprünglich bei den Heidefloristen angegebene Artbezeichnung ist in [] angegeben, wenn diese davon abweicht bzw. die Bestimmung revidiert wurde. Ferner ist die aktuelle Gefährdungseinstufungen gemäß der „Roten Liste Niedersachsens“ nach Garve (2004) für die Region Tiefland angegeben (**Rote L.**): 0 Ausgestorben oder verschollen, 1 vom Aussterben bedroht, 2 stark gefährdet, 3 gefährdet, * ungefährdet oder nicht bewertet, V Vorwarnliste sowie u unbeständiges Vorkommen, R extrem selten und – kein Vorkommen in der Region bekannt. Weiterhin angegeben sind die Bemerkungen (**Bem.**) gemäß Garve (2004): N/E Neophyt mit etablierten Vorkommen, N/U unbeständiger Neophyt, § gesetzlich besonders geschützte Sippe, §§ zusätzlich streng geschützte Sippe, FFH-Sippe, S Hinweis auf Existenz von kultivierten Vorkommen, Z Hinweis auf die Existenz züchterisch veränderter Kultursippen. Sofern diese nicht mit der Bezeichnung in der Herbarliste identisch ist, ist die Subspezies, auf die diese Einschätzung basiert, gekennzeichnet. ^{taxon} taxonomische Bezeichnung unklar, ^{rev.} revidiert, [‡] bei widersprüchlichen Angaben von den Autoren festgelegt, [§] Überprüfung der Bestimmung empfohlen.

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	*	S	Berg-Ahorn	Lüneburg, Oedemer Zuschlag (Waldrand)
<i>Achillea millefolium</i> L.	*		Gemeine Schafgarbe	Hitzacker, Straße nach Dannenberg
<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy [<i>Satureja acinos</i> (L.) Scheele]	2		Gewöhnlicher Steinquendel	Wendisch Evern (Bahndamm)
<i>Agrostis canina</i> L.	*		Hunds-Straußgras	Munster (Feuchtstelle „Saal“, trocken liegend)
<i>Aira praecox</i> L.	*		Frühe Haferschmiele	nicht bekannt
<i>Ajuga genevensis</i> L.	2		Heide-Günsel	Schutschur (Elbniederterrasse); Höhbeck (Hochwiese); Hitzacker (Elbhöhe)
<i>Allium angulosum</i> L. [§]	2	§	Kantiger Lauch	Gartow, Ri. Pevestorf (Elbholz)
<i>Allium carinatum</i> L. ¹	3		Gekielter Lauch	Lüchow (Garten)

¹ Rote-Liste-Einstufung für subsp. *carinatum*

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Allium oleraceum</i> L.	3		Gemüse-Lauch	Gartow (Elbufer); Wolfsburg, Mörse (Mergelgrube); Lüneburg, an der Schafweide
<i>Allium schoenoprasum</i> L.	*	N/E S	Schnittlauch	Hohnstorf
<i>Allium scorodoprasum</i> L.	*		Schlangen-Lauch	Hitzacker (Klötzie)
<i>Allium vineale</i> L.	*		Weinberg-Lauch	Lüneburg (Solehügel)
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	*	S	Schwarz-Erle	Lüneburg, Moorkoppel
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	*	N/E S	Grau-Erle	Dahlenburg, als Baum am Feldrain
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	*		Rotgelber Fuchsschwanz	Sprakenschl, Masel (trockener Teichgrund); Bleckede (Elbwiesen-Trockenrasen)
<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	1		(Kelch-) Steinkraut	Vögelsen (Bahndamm); Tosterglope (Mergelgrube)
<i>Ammophila arenaria</i> (L.) Link	*	S	Gewöhnlicher Strandhafer	Neetze (Binnendüne)
<i>Anaphalis margaritacea</i> (L.) Benth. & Hook.f. [<i>Gnaphalium margaritaceum</i> L.]	*		Perlkraut	Bispingen, Volkwardingen (Waldrand); Ebstorf
<i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. Bieb. [<i>Lycopsis arvensis</i> L.]	*		Acker-Krummhals, Wolfsauge	Melbeck (Feld)
<i>Andromeda polifolia</i> L.	3		Rosmarinheide, Polei-Gränke	nicht bekannt
<i>Angelica archangelica</i> L.	*		Echte Engelwurz	Neetze (an der Neetze)
<i>Anthericum ramosum</i> L.	1	§	Ästige Graslilie	Höhbeck
<i>Apium graveolens</i> L.	3	S	(Echter) Sellerie	Barnstedt-Melbecker Bach (Salzwiese)
<i>Arabidopsis arenosa</i> (L.) Lawalrée [<i>Cardaminopsis arenosa</i> (L.) Hay.]	*	N/E	Sand-Kresse, Sand-Schaumkresse	Vögelsen oder Bahlburg bei Wulfesen (jeweils am Bahndamm)
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	*		(Acker-) Schmalwand	Gartow (an der Straße)
<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	*		Kleine Klette	Melbeck, vor dem Diemel; Wendisch Evern, Kreikenberg (Schutthaufen)
<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	*		Filzige Klette	Lüneburg, Richtung Wienebüttel (Wegrand)

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	*		Quendel-Sandkraut	nicht bekannt
<i>Aristolochia clematitis</i> L.	2	N/E	Osterluzei	Hitzacker, Weinbergsweg und Klötzie
<i>Armoracia rusticana</i> P. Gaertn. et al.	*		Meerrettich	Güstritz im Wendland
<i>Arnoseris minima</i> (L.) Schw. & K.	2		Lämmersalat	Höhbeck, Brünkendorf (Sandgrube)
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. Presl & C. Presl	*		Glatthafer	Ellringen
<i>Artemisia annua</i> L. ^{rev.} [<i>Artemisia abrotanum</i> L.]	*		Einjähriger Beifuß	Bleckede, Heisterbusch (Elbschwemmsand)
<i>Artemisia campestris</i> L.	V		Feld-Beifuß	nicht bekannt
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	*		Gemeiner Beifuß	nicht bekannt
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	*		Süßholz-Tragant, Bärenschote	Neu Darchau, vmtl. (Straßenrand)
<i>Atriplex glabriuscula</i> Edm.	–		Kahle Melde	Lüneburg (Kreideberg-Kalkbruch)
<i>Atriplex prostrata</i> DC., s. l. [<i>Atriplex hastata</i> L.]	*		Spreizende Melde, Spießblättrige Melde	Hitzacker (an der Elbe); Tespe (an der Elbe)
<i>Atriplex rosea</i> L.	*		Rosenmelde	Hittbergen, Barförde (Elbschwemmsand)
<i>Ballota nigra</i> L.	*		Gewöhnliche Schwarznessel	Wendisch Evern (Schutthaufen); Bleckede, bei Alt Garge (an der Landstraße)
<i>Barbarea vulgaris</i> R.Br., s. l.	*		Echte Winterkresse, Echtes Barbarakraut	Heiligenthal (Wegböschung); Lüneburg (Kreideberg-Kalkbruch)
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	*	N/E	Graukresse	nicht bekannt
<i>Betonica officinalis</i> (L.) Trevis.	2		Gewöhnliche Betonie, Heil-Ziest	Wolfsburg (Ehmener Kalkberg); Gartow (Elbholz, Südwestrand)
<i>Bidens cernua</i> L.	*		Nickender Zweizahn	nicht bekannt
<i>Bidens frondosa</i> L.	*	N/E	Schwarzfrüchtiger Zweizahn	Hitzacker (an der Elbe)
<i>Bidens tripartita</i> L.	*		Dreiteiliger Zweizahn	Neu Darchau (Elbspülsaum); Lüneburg (Ilmenauufer)
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla [<i>Scirpus maritimus</i> L.]			Gewöhnliche Strandsimse	Schnackenburg (am Rande des Großen Bracks); Melbeck (Salzwiese)

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw.	2	§	Mond-Rautenfarn, Mondraute	nicht bekannt
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	*		Wald-Zwenke	Wolfsburg (Ehmener Kalkberg)
<i>Brassica elongata</i> subsp. <i>integrifolia</i> (Boiss.) Breistr. [<i>Brassica persica</i> L.]	–			Lüneburg (Kreideberg-Kalkbruch)
<i>Bryonia alba</i> L.	3		Weißer Zaunrübe	Königslutter, Beienrode Richtung Dorm (Feldweg)
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	*		Land-Reitgras	Jelmstorf (Ziegeleigrube)
<i>Callitriche hamulata</i> W.D.J. Koch	*		Haken-Wasserstern	Lüneburg (Ilmenau)
<i>Campanula trachelium</i> L.	*	S	Nesselblättrige Glockenblume	Lüneburg, Oedemer Zuschlag (Graben am Waldrand); Hitzacker (Wegrand)
<i>Cardamine amara</i> L.	*		Kressen-, Bitteres Schaumkraut	Höhbeck, Pevestorf (Grabenrand); Salzhausen (versumpfter Waldtümpel)
<i>Cardamine flexuosa</i> With.	*		Wald-Schaumkraut	Clenze, Gistenbeck (Schneise im Laubwald)
<i>Carduus crispus</i> L.	*		Krause Distel	Lüneburg, Bessemerstraße (Straßengraben)
<i>Carduus nutans</i> L.	V		Nickende Distel	Hitzacker, Wietzette (Trockenrasen); Tosterglope, Gut Horndorf (Straßenrand)
<i>Carex acuta</i> L.	*		Schlanke Segge, Scharfe Segge	Lüneburg (Schierbrunnen-Teich); Reppenstedt (Teich); Tosterglope (Teich)
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	*		Sumpf-Segge	Lüneburg: Schierbrunnen-Teich; Tiergarten (am Bach) und Ilmenauufer (Wiese)
<i>Carex arenaria</i> L.	*		Sand-Segge	Lüneburg, Schützenstraße (Sanddüne); Neu Darchau, Schutschur (Wegrand)
<i>Carex bohémica</i> Schreb. [<i>Carex cyperoides</i> L.]	0		Zypergras-Segge	Lkr. Stormarn SH, Elmenhorst („Neuer Teich“, verlandet)
<i>Carex brizoides</i> L. [<i>Carex brizoides</i> Jusl.]	*		Zittergras-Segge	Gartow, Wolfsberg

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Carex canescens</i> L.	*		Graue Segge	Lüneburg (Kanonenteich); Wichtenbeck, Kiehnmoor (am Teich)
<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	2		Frühlings-Segge	Melbeck (Waldwiese); Tosterglope (Heidehügel); Böttersheimer Heide
<i>Carex colchica</i> J.Gay	*		Französische Segge	Winsen (Luhe), Bahlburg (Bahndamm)
<i>Carex demissa</i> Hornem. [<i>Carex flava</i> L. s. str. f. <i>demissa</i> (Horn.) Kükent]	V		Aufsteigende Segge, Aufsteigende Gelb-Segge	Lüneburg, Neu-Häcklingen (verlandeter Teich, unter Erlen)
<i>Carex distans</i> L.	2		Entferntährige Segge	Lüneburg (Kreideberg-Kalkbruch)
<i>Carex echinata</i> Murray [<i>Carex stellulata</i> Good.]	3		Stern-Segge	Ebstorf; Melbeck (Schied(t)moor)
<i>Carex elata</i> All. ²	3		Steife Segge	Bleckede (an der Elbe)
<i>Carex elongata</i> L.	3		Langährige Segge	Heiligenthal (Wald); Haselünne (Lahrer Moor); Melbeck (Erlenbruch- und Tümpelrand)
<i>Carex ericetorum</i> Pollich	2		Heide-Segge	Tosterglope (Heidehügel); Hitzacker, Wietzetz (Hügel und Wegränder)
<i>Carex flacca</i> Schreb.	3		Blaugrüne Segge	Reppenstedt (verlandeter Graben); Lüneburg (Kreideberg-Kalkbruch)
<i>Carex hirta</i> L.	*		Behaarte Segge	Wolfsburg (Ehmener Kalkberg); Tosterglope und Lüneburg, Schierbrunnen-Teich (Wegrand)
<i>Carex leporina</i> L.	*		Hasenpfoten-Segge	Eimke, Kiehnmoor
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard [<i>Carex fusca</i> All.]	*		Wiesen-Segge	Lüneburg, Schierbrunnen-Teich (nasse Wiese)
<i>Carex otrubae</i> Podp.	*		Hain-Segge, Falsche Fuchs-Segge	Moisburg (moorige Stelle); Lüneburg (Kreideberg-Kalkbruch)
<i>Carex pairae</i> F. W. Schultz [<i>Carex muricata</i> L. ssp. <i>pairaei</i> (F. W. Sch.) A.&Gr.]	*		Paira-Segge, Geest-Segge	Lüneburg, Straße Richtung Wendisch Evern; Lüneburg (Wegrand); Hitzacker (Weinberg)
<i>Carex pallescens</i> L.	V		Bleich-Segge	Gifhorn, Papenteich
<i>Carex panicea</i> L.	3		Hirse-Segge	Melbeck (Schied(t)moor)

² Rote-Liste-Einstufung für subsp. *elata*

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Carex paniculata</i> L.	*		Rispen-Segge	Lüneburg, Neu-Häcklingen (Fischteich)
<i>Carex paniculata</i> L. [<i>Carex paniculata</i> Jusl.]	*		Rispen-Segge	Lüneburg; Schierbrunnen-Teich und Wilschenbruch (jeweils im Graben)
<i>Carex pilulifera</i> L.	*		Pillen-Segge	Melbeck (Lehmbruch); Salzhausen (Hügel); Lüneburg, Schützenstraße (Sanddüne)
<i>Carex pilulifera</i> L. [<i>Carex pilulifera</i> L. (f. <i>longibracteata</i>)]	*		Pillen-Segge	Neu Darchau, am Weg Wietzette-Katemin (Wegrand, trockener Sandboden)
<i>Carex praecox</i> Schreb. ³	3		Frühe Segge	Hitzacker, Wietzette (Wegrand); Bleckede (Elbdeich)
<i>Carex pseudocyperus</i> L.	*		Scheinzypergras-Segge	Melbeck (Erlenbruch); Bleckede (Vitico)
<i>Carex remota</i> L. [<i>Carex remota</i> Grubb.]	*		Winkel-Segge	Lüneburg, im Wilschenbruch (lehmgiger Boden)
<i>Carex rostrata</i> Stok.	*		Schnabel-Segge	Kirchgellersen (Teich); Melbeck (Schied(t)moor)
<i>Carex sylvatica</i> Huds.	*		Wald-Segge	Lüneburg (Böhmsholz); Westergellersen und Heiligenthal (Wald); Wolfsburg (Ehmener Kalkberg); Buxtehude, Heimbruch (Auwald);
<i>Carex vesicaria</i> L.	V		Blasen-Segge	Bleckede (Altarm); Reppenstedt (Teich)
<i>Carex vulpina</i> L.	3		Fuchs-Segge	Lüneburg (Kreideberg-Kalkbruch); Wolfsburg (Barnbruch); Melbeck (Salzwiese); Bleckede (Wiese)
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	V	S	Rote Flockenblume	Wolfsburg (Ehmener Kalkberg); Hitzacker, bei Tiesmesland (auf Anhöhe)
<i>Centaureum erythraea</i> Rafn [<i>Centaureum umbellatum</i> Gil.]	V	§	Echtes Tausendgüldenkraut	Schnackenburg (Großes Holtorfer Brack); Hitzacker, bei Tiesmesland (Anhöhe)
<i>Centaureum pulchellum</i> (Sw.) Druce ⁴	2	§	Zierliches Tausendgüldenkraut	Lüneburg (Kreideberg-Kalkbruch und Wienebüttler Kalkbruch)

³ Rote-Liste-Einstufung für subsp. *praecox*

⁴ Rote-Liste-Einstufung für subsp. *pulchellum*

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Cerastium brachypetalum</i> Desp. ex Pers.	u		Kleinblütiges Hornkraut	Bargtheide SH (Waldrand)
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	*		Knäuel-Hornkraut	Lüneburg, an der Dahlenburger Landstraße
<i>Cerastium holosteoides</i> Fr. [<i>Cerastium caespitosum</i> Gil.] ^{taxon}	*		Gewöhnliches Hornkraut	Lüneburg, Oedeme (Wegrand)
<i>Cerastium pumilum</i> Curt.	*		(Dunkles) Zwerg-Hornkraut	Wendisch Evern, Kreikenberg (Sandstelle)
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	*		Fünfmänniges Hornkraut	Lüneburg: Neu-Häcklingen (Trockenrasen); an der Dahlenburger Landstraße und Gartenkolonie
<i>Ceratocarpus claviculata</i> (L.) Lidén [<i>Corydalis claviculata</i> (L.) Lam & DC]	*		Europäischer Rankenlerchensporn	Lkr. Gifhorn, Triangel (Dragen)
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	*		(Raues) Hornblatt	Winsen (Luhe), Stöckte (Großes Brack)
<i>Chaenorhinum minus</i> (L.) Lange	V		Klaffmund, Kleiner Orant	Lüneburg (Kreideberg-Kalkbruch); Winsen (Luhe), bei Bahlburg (am Bahndamm)
<i>Chaerophyllum bulbosum</i> L.	*		Rüben-Kälberkropf, Kerbelrübe	Buxtehude, Immenbeck (ruderal auf einem Schutthaufen)
<i>Chara</i> spec.	*		Armleuchteralge	Deutsch Evern (Fischteiche)
<i>Chara vulgaris</i> L. [<i>Chara foetida</i> A.Br.]	*		Gewöhnliche Armleuchteralge	Lüneburg, Schildstein (Kolk)
<i>Chenopodium bonus-henricus</i> L.	2		Guter Heinrich	Melbeck, an der Dorfstraße
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	*		Vielsamiger Gänsefuß	Höhbeck (Elbspülsaum); Tespe (Elbufer)
<i>Chenopodium polyspermum</i> L. [<i>Chenopodium polyspermum</i> var. <i>acutifolium</i> f. <i>amarantoides</i> Rol] ^{taxon}	*		Vielsamiger Gänsefuß	Lüneburg, Rettmer
<i>Chenopodium rubrum</i> L.	*		Roter Gänsefuß	Hitzacker (a. d. Elbe); Neu Darchau (Elbterrasse)
<i>Chenopodium urbicum</i> L.	1		Straßen-Gänsefuß	Lüneburg, Tiergarten (Wegrand)
<i>Chondrilla juncea</i> L.	3		Großer Knorpellattich	Hitzacker (Kniepenberg und Weinbergsweg)

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	V		Wechselblättriges Milzkraut	Lüneburg, Tiergarten
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i> L.	V		Gegenblättriges Milzkraut	Deutsch Evern (Erlenbruch)
<i>Circaea alpina</i> L.	3		Alpen-Hexenkraut	Wrestedt, Niendorf II
<i>Cirsium acaulon</i> (L.) Scop. [<i>Cirsium acaule</i> (L.) Scop. var. <i>caulescens</i>]	2		Stängellose Kratzdistel	Wolfsburg (Ehmener Kalkberg); Höhbeck (Südseite)
<i>Cirsium arvense</i> (L.)	*		Acker-Kratzdistel	Hitzacker, Wietzette (Trockenrasen); Höhbeck (kahle Hochfläche)
<i>Cirsium arvense</i> (L.) [<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. (var. <i>argenteum</i> (Vest) Fiori)]	*		Acker-Kratzdistel	Bienenbüttel, Schierbruch
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Coss. ex Scop.	*		Sumpf-Kratzdistel	Lüneburg, Düvelsbrock (Ilmenauwiesen)
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	*		Lanzett-Kratzdistel	nicht bekannt
<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl	2		Binsen-Schneide	Wolfsburg
<i>Clinopodium vulgare</i> L. [<i>Satureja vulgaris</i> (L.) Fritsch]	*		Gewöhnlicher Wirbeldost	Wolfsburg (Ehmener Kalkberg)
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	*		Acker-Winde	Ellringen, auf dem Hamberg
<i>Cornus sanguinea</i> L.	*	S	Blutroter Hartriegel	Bleckede (Vitico)
<i>Corrigiola litoralis</i> L.	3		Hirschsprung	Tespe (an der Elbe); Gartow (Försterbrack)
<i>Crataegus laevigata</i> (Poir) DC. [<i>Crataegus oxyacantha</i> L.]	*	S	Zweigrifflicher Weißdorn	Bleckede (Vitico); Salzhausen (Eichen-Hainbuchen-Wald)
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	*		Kleinköpfiger Pippau	Deutsch Evern (Brachacker)
<i>Crepis foetida</i> L.	–		Stink-Pippau	Lüneburg, Auf den Sandbergen (Gartenkolonie)
<i>Crepis tectorum</i> L.	V		Dach-Pippau	Lüneburg, Auf den Sandbergen (Feld)
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz [<i>Galium cruciata</i> (L.) Scop.]	3		Gewimpertes Kreuzlabkraut	Schnackenburg (Elbdeichböschung); Hitzacker (Klötzie, Osthang)

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L. ⁵	2		Quendel-Seide	Wilsede, Naturschutzpark
<i>Cuscuta europaea</i> L.	*		Europäische Seide	Glienitz (am Fuß des Elbsteilhangs)
<i>Cymbalaria muralis</i> G. Gaertn et al. ^{rev.} [<i>Anemone hepatica</i> L.]	*	N/E S	Mauer-Zimbelkraut	Lüneburg, Bilmerstrauch
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC. [<i>Sieglingia decumbens</i> (L.) Bernh.]	V		Dreizahn	Müden (Örtze), Haußelberg
<i>Delphinium consolida</i> L.	2		Feld-, Acker-Rittersporn	Wolfsburg, beim Ehmener Kalkberg (Roggenfeld)
<i>Dianthus carthusianorum</i> L. ⁶	2	§ Z	Karthäusernelke	Gifhorn (Allerdüne); Ellringen (Hamberg)
<i>Dianthus deltoides</i> L.	3	§	Heide-Nelke	Bienenbüttel, Wulfstorf Richtung Niendorf (am Weg)
<i>Dichodon viscidum</i> (M. Bieb.) Holub [<i>Cerastium anomalum</i> W & K]	3		Klebriges Hornkraut, Drüsiges Hornkraut	Bleckede, Alt Wendischthun (Strandwiese an der Elbe)
<i>Diploaxis muralis</i> (L.) DC.	*	N/E	Mauer-Doppelsame	Wustrow, Schreyahn (auf salzhaltigen Böden); Ebstorf (Siedlung)
<i>Dipsacus fullonum</i> L. [<i>Dipsacus silvester</i> Huds.]	*	S	Wilde Karde	Königslutter, zwischen Beienrode und Dorm (Wegrand); Bleckede (Vitico)
<i>Draba verna</i> L. [<i>Erophila vulgaris</i> DC.]	*		Frühlings-Hungerblümchen	Lüneburg, zwischen Roter Schleuse und Düvelsbrücke (Ilmenau-Damm)
<i>Drosera intermedia</i> Hayne	3	§	Mittlerer Sonnentau	nicht bekannt
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs [<i>Dryopteris austriaca</i> (Jacq.) Woynt. ssp. <i>spinulosa</i> (Müll.) Sch. & Thell.]	*		Dorniger Wurmfarne, Gewöhnlicher Dornfarne	Südergellersen, Heiligenthal (Wald); Wilsede, Mündung des Radenbachs (Moor)
<i>Dryopteris cristata</i> (L.) A. Gray	3	§	Kamm-Wurmfarne, Kammfarne	Hitzacker (Klötzie); Sprakensehl (Bullenkuhle); Wilsede, Radenbach (vermoorter Nebenbach)
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	*	S	Gewöhnlicher Wurmfarne	Südergellersen, Heiligenthal (Wald); Salzhäusen (Feldweg am Wald)

⁵ Rote-Liste-Einstufung für subsp. *epithymum*

⁶ Rote-Liste-Einstufung für subsp. *carthusianorum*

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	*		Hühnerhirse	Höhbeck, Lenzer Fährle (Elbstrand)
<i>Echium vulgare</i> L.	V		Blauer Natternkopf	Hitzacker, Tiefbau (Trockenrasen)
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) R. & Sch.	3		Nadel- Sumpfsimse	Winsen (Luhe), Rottorf (Moorgraben); Gartow (Försterbrack, trocken liegender Bereich)
<i>Eleocharis multicaulis</i> (Sm.) Desv.	2		Vielstänglige Sumpfsimse	Munster (Feuchtstelle „Saal“, trocken liegend)
<i>Eleocharis ovata</i> (Roth) R. & Sch.	1		Ei-Sumpfsimse	Elmenhorst SH („Neuer Teich“, verlandet)
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) R. & Sch.	*		Echte Sumpfsimse	Munster (Feuchtstelle „Saal“, trocken liegend)
<i>Elymus caninus</i> (L.) L. [<i>Agropyron caninum</i> (L.) P.B.]	R		Hunds-Quecke	Wolfsburg (Ehmener Kalkberg)
<i>Empetrum nigrum</i> L.	V		Krähenbeere	Wilsede, Wilseder Heide (auf kleiner Düne)
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb. [<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb. var. <i>apirum</i> Hauskn.]	*		Kleinblütiges Weidenröschen	Jelmstorf (Ziegeleigrube)
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	*	§	Breitblättrige Ständelwurz	Lkr. Helmstedt (Dorm); Lüneburg, Bockelsberg
<i>Equisetum palustre</i> L.	*		Sumpf- Schachtelhalm	Wendisch Evern (am feuchten Bahndamm); Gartow, Nienwalde (Wiese)
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	V		Wald- Schachtelhalm	Scharnebeck, Bennerstedt (Grabenrand)
<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh. [<i>Equisetum maximum</i> Lam.]	3		Riesen- Schachtelhalm	Uelzen, südlich Holdenstedt; Dänemark, Hejlsminde (Erlen-Eschen-Wald)
<i>Erigeron acris</i> L.	*		Scharfes Berufkraut	Lüneburg (Kreideberg-Kalkbruch)
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.	V		Schmalblättriges Wollgras	Wilsede (Flug-Düne)
<i>Ervilia hirsuta</i> (L.) Opiz [<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray]	*		Behaarte Ervilia, Zitterlinse	Deutsch-Evern (an der Bahn)
<i>Eryngium campestre</i> L.	3	§	Feld-Mannstreu	Barförde (Elbdeich)
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	*		Acker-Schöterich	Neu Darchau, Drethem (Elbufer)

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	*		Zypressen- Wolfsmilch	Lüneburg, Rettmer (Straßenrand)
<i>Euphorbia esula</i> L.	*		Esels-Wolfsmilch	Dahlenburg (Straßenböschung); Hitzacker (an der Elbe); Bleckede (Wegrand)
<i>Euphorbia exigua</i> L.	2		Kleine Wolfsmilch	Wolfsburg, beim Ehmener Kalkberg (Feldrand)
<i>Euphorbia palustris</i> L.	2	§	Sumpf- Wolfsmilch	Bleckede (Graben)
<i>Euphrasia officinalis</i> subsp. <i>pratensis</i> (Fr.) Schübl. & G. Mart. [<i>Euphrasia rostkoviana</i> Hayne]	0		Echter Augen- trost, Großer Augentrost	Süsing (Waldweg)
<i>Fagus sylvatica</i> L.	*		Rotbuche	Lüneburg, Oedemer Zuschlag (Waldrand)
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	3		(Gewöhnliche) Sichelmöhre	Lüneburg, Kefersteinstraße (an Gartenhecke)
<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub ‡ [<i>Polygonum convolvulus</i> L.]	*		Hecken- Flügelknöterich, Hecken- Windenknöterich	Neu Darchau, Katemin (Straßenrand)
<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub [<i>Polygonum dumetorum</i> L.]	*		Hecken- Flügelknöterich, Hecken- Windenknöterich	Neu Darchau, Drethem (Elbhang)
<i>Festuca altissima</i> All.	*		Wald-Schwingel	Ribbesbüttel, Warmbüttel, im Maaßel (Wald)
<i>Festuca</i> spec. [<i>Festuca ovina</i> L. ssp. <i>duriuscula</i> (L.) Koch var. <i>longobracteata</i> Hackel] <small>taxon</small>	*		Schwingel unbestimmt	Neetze, Neetzedamm (Trockenrasen)
<i>Ficaria verna</i> Huds. [<i>Ranunculus ficaria</i> L.]	*		Knöllchen- Scharbockskraut	Lüneburg, Jägerteich (Gebüsch)
<i>Filago minima</i> (Sm.) Pers.	*		Zwerg-Filzkraut	Süsing (Waldweg)
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	*		Gewöhnliche Esche	Lüneburg, Oedemer Zuschlag (Wald)
<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker Gawl.	V		Wald-Goldstern	Melbeck, Hittenbruch (Wald); Lüneburg, bei Teufelsbrücke (Auwäldchen)

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Gagea spathacea</i> (Hayne) Salisb.	V		Scheiden-Goldstern	Lüneburg, Rote Schleuse (Erlenwald) und Teufelsbrücke (Auwald); Melbeck (Diemel)
<i>Galeopsis ladanum</i> L.	1		Acker-Hohlzahn	Dahlenburg, Richtung Ellringen (Lichtung)
<i>Galeopsis segetum</i> Neck.	2		Saat-Hohlzahn	Süsing (Waldweg); Dahlenburg, Ellringen (Lichtung)
<i>Galeopsis tertrahit</i> agg. ^{rev.} [<i>Galeopsis pubescens</i> Bess.]	*		Weichhaariger Hohlzahn	Lüneburg (am Ilmenauufer)
<i>Galium aparine</i> L.	*		Kletten-Labkraut	Wendisch Evern, am Bahnhof (im Gebüsch)
<i>Galium boreale</i> L.	2		Nordisches Labkraut	Lüneburg (Ilmenauwiesen); Ebstorf (Graben); Wrestedt, Niendorf II; Hitzacker (Klötzie)
<i>Galium elongatum</i> C. Presl [<i>Galium palustre</i> L. ssp. <i>elongatum</i> (Presl) Lange f. <i>maximum</i> (Presl) Hegi] ^{taxon}			Verlängertes Labkraut, Hohes Sumpf-Labkraut	Lkr. Herzogtum Lauenburg SH, Gudow, am Sarnekower See (Erlenbruch)
<i>Galium sylvaticum</i> L.	3		Wald-Labkraut	Wolfsburg (Ehmener Kalkberg); Westergellersen, Gellerser Anfang; Bleckede (Vitico)
<i>Galium verum</i> L.	V	S	Echtes Labkraut	Gifhorn (Allerdüne)
<i>Genista germanica</i> L.	1		Deutscher Ginster	Hankensbüttel, Richtung Masel (Straßenrand)
<i>Genista pilosa</i> L.	3		Haar-Ginster, Heide-Ginster	Lüneburg, an der Schützenstraße (Sanddüne)
<i>Genista tinctoria</i> L. ⁷	2		Färber-Ginster	Höhbeck (Hochwiese); Süsing (Waldweg)
<i>Gentiana pneumonanthe</i> L.	2	§	Lungen-Enzian	Wilsede, oberhalb der Mündung des Radenbachs
<i>Geranium columbinum</i> L.	u	S	Tauben-Storchschnabel	Grünhagen (an der Landstraße)
<i>Geranium dissectum</i> L. [<i>Geranium dissectum</i> Jusl.]	*		Schlitzblättriger Storchschnabel	Lüneburg, Rettmer (Straßenrand)
<i>Geranium pusillum</i> L.	*		Zwerg-Storchschnabel	Melbeck, Diemel (Wegrand)

⁷ Rote-Liste-Einstufung für subsp. *tinctoria*

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>nummularium</i> (L.) Mill.	–		Gewöhnliches Sonnenröschen	Tosterglope (Mergelgrube)
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench	3	§	Sand-Strohblume	Höhbeck (Sandhügel)
<i>Helosciadium inundatum</i> (L.) W.D.J. Koch [<i>Apium inundatum</i> Rchb.f.]	2	§	Untergetauchter Sumpfsellerie	Vögelsen, beim ehemaligen Bahnhof (verlandeter Teich)
<i>Herniaria glabra</i> L.	*		Kahles Bruchkraut	Wendisch Evern (am Bahnkörper)
<i>Hesperis matronalis</i> L.	*	N/E	Gewöhnliche Nachtviole	Lüneburg (Kreideberg-Kalkbruch)
<i>Hieracium lachenalii</i> Gmel.	*		Gewöhnliches Habichtskraut	Bleckede, bei Brackede (Elbdeich)
<i>Holosteum umbellatum</i> L.	V		Spurre	Lüneburg: Rettmer (Feldrand); Schützenstraße (Straßenrand) und Kalkberg
<i>Hordelymus europaeus</i> (L.) Jess. ex Harz [<i>Elymus europaeus</i> L.]	R		Wald-Haargerste, Waldgerste	nicht bekannt
<i>Humulus lupulus</i> L.	*		Gewöhnlicher Hopfen	Bleckede (Vitico)
<i>Hylotelephium telephium</i> (L.) H. Ohba [<i>Sedum telephium</i> L. ssp. <i>purpureum</i> (L.) Sch. & Kell.]	*		Purpur-Waldfetthenne	Artlenburg (Gebüsch am Elbufer)
<i>Hypericum hirsutum</i> L.	3		Behaartes Johanniskraut	Gartow (Elbholz, Südrand)
<i>Hypericum humifusum</i> L.	3		Liegendes Johanniskraut	Süsing (Waldweg)
<i>Hypericum maculatum</i> Cr. s. str. [<i>Hypericum maculatum</i> Cr. ssp. <i>eumaculatum</i> Sch. & Th]	V		Kanten-Johanniskraut, Geflecktes Hartheu	Lüneburg, Goseburg (Wiese am Wald)
<i>Hypericum montanum</i> L.	2		Berg-Johanniskraut	Hitzacker, zwischen Tiesmesland und Tießau (am Weg)
<i>Hypericum pulchrum</i> L.	3		Schönes Johanniskraut	Süsing (Waldweg)
<i>Inula britannica</i> L.	3		Wiesen-Alant	Höhbeck und Hitzacker (Elbufer); Tespe und Hohnstorf (Elbwiese); Gartow (Elbholz)

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Isolepis setacea</i> (L.) R. Br.	3		Borstige Schuppensimse	Lüneburg, Rettmer (Ziegeleigruben)
<i>Jacobaea paludosa</i> (L.) G. Gaertn. et al.	2		Sumpf-Greiskraut	Wolfsburg (Barnbruch); Hittbergen, Ahrenschulter See; Hitzacker (Jeetzelnwiesen)
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn. [<i>Senecio jacobaea</i> L.]	*		Jakobs-Greiskraut	Lüneburg (Kurpark)
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm.	*		Spitzblütige Binse	Soltau, Harber (feuchte Wiese); Melbecker Moor; Lüneburg, Rettmer (Teich)
<i>Juncus articulatus</i> L. [<i>Juncus articulatus</i> L. ssp. <i>eulamprocarpus</i> A. u. G. var. <i>typicus</i> A. u. G.] ^{taxon}	*		Glieder-Binse	Jelmstorf (Ziegeleigrube)
<i>Juncus bufonius</i> L.	*		Kröten-Binse	Lüneburg, Rettmer (Ziegeleigruben)
<i>Juncus bulbosus</i> L.	*		Zwiebel-Binse	Melbeck (Teich); Melbecker Moor; Munster, Trauen (Feuchtstelle „Saal“)
<i>Juncus conglomeratus</i> L.	*		Knäuel-Binse	Soltau
<i>Juncus filiformis</i> L.	3		Faden-Binse	Munster, Trauen (Feuchtstelle „Saal“, trocken); Buxtehude, Immenbeck (Moor)
<i>Juncus inflexus</i> L.	*		Blaugrüne Binse	Bad Bevensen (Lohn)
<i>Juncus ranarius</i> Songeon & E.P. Perrier	*		Frosch-Binse	Lüneburg, Kreideberg-Kalkbruch (Salzsumpf)
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult. [<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult. var. <i>polymorpha</i> (Schmidt) Szabo f. <i>pratensis</i> (Schmidt) Szabo] ^{taxon}	*		Wiesen-Witwenblume	Wrestedt, Niendorf II
<i>Koeleria glauca</i> (Spreng.) DC. [<i>Koeleria glauca</i> (Schk) DC]	2		Blaugrünes Schillergras	nicht bekannt
<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P. Beauv. ⁸	–		Großes Schillergras	Bleckede, Alt Garge (Elbterrasse)
<i>Lactuca serriola</i> L.	*		Kompass-Lattich	Königslutter, zwischen Beienrode und Dorm (Weg)

⁸ Rote-Liste-Einstufung für subsp. *pyramidata*

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	*		Stängelumfassende Taubnessel	Lüneburg, Oedeme (im Feld)
<i>Lapsana communis</i> L.	*		Rainkohl	nicht bekannt
<i>Lathyrus linifolius</i> (Reichard) Bässler [<i>Lathyrus montanus</i> Bernh. (var. <i>tenuifolius</i> (Roth) Garcke subvar. <i>angustissimus</i> (Rouy) Asch et Gr.)]	3		Berg-, Gelbe Platterbse	Hitzacker, Wietzette (Mergelgrube); Wilsede (Weg zum Totengrund)
<i>Lathyrus nissolia</i> L.	u	N/E	Gras-Platterbse	Wolfsburg, Mörse (Mergelgrube)
<i>Lathyrus ochrus</i> (L.) DC.	*		Flügel-Platterbse	Embsen, Oerzen (Acker)
<i>Lathyrus palustris</i> L. [<i>Lathyrus paluster</i> L.]	2	§	Sumpfb-Platterbse	Lüneburg (Ilmenauwiese)
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	*		Wiesen-Platterbse	Altenmedingen (Reisenmoor)
<i>Lathyrus sativus</i> L.	*		Saat-Platterbse	Rullstorf, Boltersen, Großer Rehberg
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	3		Knollen-, Erdnuss-Platterbse	Wolfsburg; u. a. Mörse und bei Sülfeld
<i>Ledum palustre</i> L.	2	§	Sumpfb-Porst	Lüchow, NSG Planken (Nadelwald)
<i>Leontodon hispidus</i> L. ⁹	2		Steifhaariger Löwenzahn	Hitzacker, Tiesmesland Richtung Tießau (Elbterrasse)
<i>Leonurus marrubiastrum</i> L. ^{rev.} [<i>Nepeta cataria</i> L.]	3		Andorn-Herzgespann, Katzenschwanz	Höhbeck, Zugang zur Fähre (unter Eichen)
<i>Lepidium draba</i> L. [<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.]	*		Pfeil-Kresse	Lüneburg (Kreideberg-Kalkbruch); Eimke, Wichtenbeck (Wall des Gerdau-Stauteichs)
<i>Lepidium ruderales</i> L.	*		Schutt-Kresse	Lüneburg (Wegrand)
<i>Limosella aquatica</i> L.	3		Gewöhnliches Schlammkraut	Sprakenshl, Masel (trockener Dorfteich)
<i>Linnaea borealis</i> L.	1	§	Moosglöckchen	Niederhaverbeck, Nähe Wümmequelle (Forst)
<i>Linum catharticum</i> L. ¹⁰	3		Purgier-Lein	Wendisch Evern (an sumpfigem Bachgraben)

⁹ Rote-Liste-Einstufung für subsp. *hispidus*

¹⁰ Rote-Liste-Einstufung für subsp. *catharticum*

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Lobelia dortmanna</i> L.	1	§§	Wasser-Lobelia	Munster, Trauen (Feuchtstelle „Saal“)
<i>Luronium natans</i> (L.) Raf	2	§§ FFH	Froschkraut	Sprakenshl (Bullenkuhle) oder Ilmenauquelle
<i>Luzula congesta</i> (Thuill.) Lej. [<i>Luzula campestris</i> (L.) DC ssp. <i>multiflora</i> (Retz) Buch var. <i>congesta</i> Koch] ^{taxon}	3		Gedrängte Hainsimse	Wilsede, Undeloh (am Rande des Moors); Moisburg (Moorwiese an der Este); Melbeck (Diemel)
<i>Lycopodiella inundata</i> (L.) Holub	3	§	Gewöhnlicher Moorbärlapp	Wilsede
<i>Lycopodium annotinum</i> L.	3	§	Sprossender Bärlapp	Barnstedt, Kolkhagen (Kiefernwald); Deutsch Evern; Sittensen (Heide); Undeloh; Wilsede
<i>Lycopus europaeus</i> L.	*		Ufer-Wolfstrapp	Niederhaverbeck (Sumpf)
<i>Lysimachia nemorum</i> L.	V		Hain-Gilbweiderich	Südergellersen, Heiligenthal (Weg im Wald)
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i> L.	V		Strauß-Gilbweiderich	Lüneburg, Moorkoppel
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	1		Ysop-Blutweiderich	Wustrow, Schreyahn (Salzwiese)
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A. Webb [<i>Peplis portula</i> L.]	V		Gewöhnlicher Sumpfuendel	Soltau, Harber (feuchte Wiese)
<i>Malva alcea</i> L.	3		Siegmarswurz	Neetze, Süttof (am Eckerberg)
<i>Malva moschata</i> L.	*		Moschus-Malve	Ellringen (Straßenrand); Wolfsburg, Mörse (Mergelgrube); Soltau, Harber (Bahndamm)
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	*		Weg-Malve, Kleine Käsepappel	nicht bekannt
<i>Matricaria discoidea</i> DC. [<i>Matricaria matricarioides</i> (Less.) Prt.]	*	N/E	Strahlenlose Kamille	Lüneburg, Rettmer (Straßenrand)
<i>Medicago falcata</i> L.	*		Sichel-Luzerne, Sichelklee	Wolfsburg (Ehmener Kalkberg)
<i>Melampyrum nemorosum</i> L. ¹¹	3		Hain-Wachtelweizen	Uelzen, südlich Holdenstedt (Waldrand)
<i>Melica uniflora</i> Retz.	*		Einblütiges Perlgras	Salzhausen (Eichen-Hainbuchen-Wald)

¹¹ Rote-Liste-Einstufung für subsp. *nemorosum*

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Melilotus dentatus</i> (Waldst. & Kit.) Pers.	1		Salz-, Gezählter Steinklee	Wustrow, Schreyahn
<i>Mentha arvensis</i> L.	*		Acker-Minze	Hitzacker, Klötzie Richtung Elbufer (im Gebüsch); Neu-Darchau, Drethem
<i>Mentha x rotundifolia</i> (L.) Huds.	–	N/U	Falsche Apfel- Minze	Vastorf (Sandgrube), Erstfund
<i>Mimulus guttatus</i> DC.	*	N/E S	Gefleckte Gauklerblume	Wolfsburg, im NO (im Moor)
<i>Misopates orontium</i> (L.) Raf. [<i>Antirrhinum orontium</i> L.]	2		Gewöhnliches Katzenmaul, Ackerlöwenmaul, Großer Orant	Lüneburg, Röntgenstraße
<i>Moebria trinervia</i> (L.) Clairv	*		(Dreinnervige) Nabelmiere	Bleckede (Vitico)
<i>Montia fontana</i> L. [<i>Montia verna</i> Neck. / <i>Montia rivularis</i> Gmel.]	3		Bach-Quellkraut	Buxtehude, Heimbruch (Auwald) oder Soltau, Harber (Wiesengraben)
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dum.	*		Gewöhnlicher Mauerlattich	nicht bekannt
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	*		Acker- Vergissmeinnicht	Salzhausen (Acker)
<i>Myosotis discolor</i> Pers. [<i>Myosotis versicolor</i> (Pers.) Sm.]	V		Buntes Vergissmeinnicht	Salzhausen (Brachacker); Melbeck, Ebstorfer Str. (Straßenböschung)
<i>Myosotis stricta</i> Link ex R. & Sch. [<i>Myosotis micrantha</i> Pall.]	V		Kleinblütiges Vergissmeinnicht	Melbeck (Wegrand)
<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm.	*	S Z	Wald- Vergissmeinnicht	Hitzacker, Klötzie (Osthang)
<i>Myosurus minimus</i> L.	*		Mäuse- schwänzchen	Tosterglope (am Feldrand, Lehm); Lüneburg, Oedeme (Wegrand am Gehölz)
<i>Myrica gale</i> L.	3		Moor- Gagelstrauch	Lüneburg, im NO (Ilmenauwäldchen)
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	*		Ähren- Tausendblatt	Bad Wildungen HE (Teich)
<i>Myrrhis odorata</i> (L.) Scop.	u	N/E S	Echte Süßdolde	Lüneburg, Kloster Lüne

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Nardus stricta</i> L.	V		Borstgras	Wilsede, Naturschutzpark
<i>Narthecium ossifragum</i> (L.) Huds.	3	§	Beinbrech, Moor-Ährenlilie	nicht bekannt
<i>Odontites vulgaris</i> Moench [<i>Odontites rubra</i> Gil. ssp. <i>serotina</i> (Hoffm) Voll]	*		Roter Zahntrost, Gewöhnlicher Zahntrost	Gartow, westlich Wolfsberg (Wiese)
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	*		Wasser-Pferdessaat, Großer Wasserfenchel	Höhbeck (Brack); Hitzacker, Tiesmesland (Wiese); Elmenhorst SH („Neuer Teich“, verlandet)
<i>Ononis repens</i> L. subsp. <i>procurrens</i> (Wallr.) et al.	V		Kriechende Hauhechel	Neu Darchau, Drethem (trockener Hang)
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	2		Gewöhnliche Natternzunge	Wendisch Evern (Graben beim Bahndamm)
<i>Oreopteris limbosperma</i> (All.) Holub [<i>Dryopteris oreopteris</i> (Ehrh) Maxon]	3		Bergfarn, Berg-Lappenfarn	Lüneburg, Oedemer Zuschlag (Waldrand)
<i>Osmunda regalis</i> L.	3	§	Königs-Rispenfarn, Königsfarn	nicht bekannt
<i>Paris quadrifolia</i> L.	3		(Vierblättrige) Einbeere	Lüneburg (Böhmsholz)
<i>Pastinaca sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	*		Gewöhnlicher Pastinak	Wustrow, Schreyahn (am Weg)
<i>Pedicularis sylvatica</i> L. ¹²	2	§	Wald-Läusekraut	Melbeck (Schie(d)tmoor); Egestorf, Döhle
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre, s. l.	*		Ampfer-Knöterich	Neu Darchau (Elbspülsaum)
<i>Persicaria lapathifolia</i> subsp. <i>lapathifolia</i> (L.) Delarbre	*		Ampfer-Knöterich, Ufer-Ampfer-Knöterich	Tespe (Elbspülsaum); Hittbergen, Barförde (Elbspülsaum)
<i>Persicaria lapathifolia</i> subsp. <i>mesomorpha</i> (Danser) Soják	*		Mittlerer Ampfer-Knöterich	Hitzacker (Elbspülsaum)
<i>Persicaria maculosa</i> Gray [<i>Polygonum persicaria</i> L.]	*		Floh-Knöterich, Pfirsichblättriger Knöterich	Bargtheide SH, Richtung Elmenhorst
<i>Persicaria minor</i> (Huds.) Opiz [<i>Polygonum minus</i> Huds.]	*		Kleiner Knöterich	Deutsch Evern (Fischteich)

¹² Rote-Liste-Einstufung für subsp. *sylvatica*

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W. Ball & Heywood [<i>Tunica prolifera</i> (L.) Scop.]	2		Sprossende Felsennelke	Tosterglope (Tongrube)
<i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Moench	2		Berg-Haarstrang	Hitzacker (Klötzie)
<i>Phegopteris connectilis</i> (Michx.) Watt [<i>Dryopteris phegopteris</i> (L.) C. Chr.]	3		Buchenfarn	Südergellersen, Heiligenthal (Wald)
<i>Phyteuma nigrum</i> F. W. Schmidt	3		Schwarze Teufelskralle	Buxtehude, Heimbruch (Auwald)
<i>Pilularia globulifera</i> L.	2		(Gewöhnlicher) Pillenfarn	Celle (Entenfang)
<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	V		Große Pimpinelle	Lkr. Gifhorn, Tappenbeck (Moorwiese); Lüneburg, Weg zum Oedemer Zuschlag (Hecke)
<i>Pimpinella saxifraga</i> L. ^s [<i>Pimpinella saxifraga</i> L. ssp. <i>eusaxifraga</i> Thell. var. <i>interredens</i> Thell.] ^{taxon}	V		Kleine Pimpinelle	Bienenbüttel, Vastorfer Straße (Straßenrand)
<i>Plantago lanceolata</i> L.	*		Spitz-Wegerich	Bienenbüttel, Beverbeck
<i>Poa compressa</i> L.	*		Platthalm-Rispengras	Jelmstorf (Ziegeleigrube)
<i>Polygonum aviculare</i> L.	*		Echter Vogelknöterich	Tespe (Elbstrand); Hitzacker (an der Elbe)
<i>Populus tremula</i> L.	*	S	Zitter-Pappel, Espe, Aspe	Lüneburg, Goseburg (Auwald)
<i>Potamogeton alpinus</i> Balb.	V		Alpen-Laichkraut	Bad Fallingbostel, Dorfmark (im Graben); Bienenbüttel, Beverbeck (im Teich); zwischen Luhdorf, Winsen (Luhe) und Radbruch (im Bach)
<i>Potamogeton crispus</i> L.	*		Krauses Laichkraut	Bienenbüttel, bei Bardenhagen (im Teich); Lüneburg: in Ilmenau und Schildstein (im Kolk)
<i>Potamogeton gramineus</i> L. [<i>Potamogeton gramineus</i> L. var. <i>stagnalis</i> Fries]	2		Gras-Laichkraut	Soltau (Böhme); Lüneburg (Ilmenau)
<i>Potamogeton lucens</i> L.	3		Spiegelndes Laichkraut	Soltau (Böhme)

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Potamogeton natans</i> L.	*		Schwimmendes Laichkraut	Soltau, Harber (im Bach); Lüneburg (Bockelsberger Teiche)
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	3		Durchwachsenes Laichkraut	Lüneburg (Ilmenau)
<i>Potamogeton polygonifolius</i> Pourr. [<i>Potamogeton oblongus</i> Viv.]	3		Knöterich-Laichkraut	Melbeck (Schie(d)tmoor); Wilsede, südlich des Radenbachs (Moorsee)
<i>Potamogeton pusillus</i> L.	*		Zwerg-Laichkraut	Lüneburg, Rettmer (im Ziegeleiteich); Lüneburg (in kleinem Tümpel)
<i>Potamogeton trichoides</i> Cham. & Schltldl.	V		Haarblättriges Laichkraut	Dannenberg (alter Elbarm)
<i>Potentilla argentea</i> L.	*		Silber-Fingerkraut	Gifhorn, Brutlohshede (am Straßengraben)
<i>Potentilla norvegica</i> L.	*	N/E	Norwegisches Fingerkraut	Elmenhorst SH („Neuer Teich“, verlandet); Lüneburg, südlich der Stadt (in den Anlagen)
<i>Potentilla recta</i> L.	*	N/E S	Aufrechtes Fingerkraut, Hohes Fingerkraut	Lüneburg, Willy-Brandt-Straße (Trockenrasen); Lkr. Celle, Eldingen, Metzgingen
<i>Potentilla verna</i> L. † [<i>Potentilla heptaphylla</i> Jusl.]	3		Frühlings-Fingerkraut	Wendland (Trockenrasen auf Kies)
<i>Primula veris</i> subsp. <i>veris</i> L. † [<i>Primula veris</i> L. ssp. <i>macrocalyx</i> (Bge) Lüdi]	2	§ Z	Wiesen-Primel, Wiesen-Schlüsselblume	Höhbeck
<i>Pulicaria vulgaris</i> Gaertn.	3		(Gemeines) Flohkraut	Neu Darchau (Elbspülsaum); Höhbeck, Lenzer Fähr (Elbufer); Hitzacker (Elbmarsch)
<i>Pulsatilla pratensis</i> (L.) Mill. [<i>Anemone pratensis</i> L.]	2	§	Wiesen-Küchenschelle	Dannenberg, Prisser
<i>Pulsatilla vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i> Mill. [<i>Anemone pulsatilla</i> L.]	2	§ Z	Gewöhnliche Küchenschelle	Dannenberg, zwischen Schmarsau und Thunpadel
<i>Pyrola chlorantha</i> Sw. [<i>Pyrola virens</i> Schweigg.]	1		Grünblütiges Wintergrün	Neetze, Neu-Neetze (Kiefernwald)
<i>Pyrola minor</i> L.	3		Kleines Wintergrün	Melbeck, an der Ebstorfer Straße
<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	*	S	Trauben-Eiche	Bleckede; Höhbeck (Wiesen- und Waldsaum)

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Ranunculus auricomus</i> L. agg.	V		Gold-Hahnenfuß, Goldschopf-Hahnenfuß	Westergellersen (Wäldchen); Lüneburg, Bilmer Strauch (Waldwiese)
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	V		Knolliger Hahnenfuß	Bleckede (Trockenrasen auf dem Deich)
<i>Ranunculus flammula</i> L.	*		Brennender Hahnenfuß	Lüneburg, Bilmer Strauch (Tümpelgebiet)
<i>Ranunculus flammula</i> subsp. <i>flammula</i> [<i>Ranunculus flammula</i> L. ssp. <i>flammula</i> Hay var. <i>serratus</i> DC]	*		Brennender Hahnenfuß	Jelmstorf (Ziegeleigrube)
<i>Ranunculus fluitans</i> Lam.	3		Flutender Wasser-Hahnenfuß	Lüneburg, beim Kran (Ilmenau)
<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	3		Wolliger Hahnenfuß	Reppenstedt, Landwehr
<i>Ranunculus lingua</i> L.	3	§	Zungen-Hahnenfuß	Celle (Entenfang)
<i>Ranunculus repens</i> L.	*		Kriechender Hahnenfuß	Hitzacker, Kniepenberg
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix [<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix ssp. <i>paucistamineus</i> Tausch]	3		Haarblättriger Wasser-Hahnenfuß	Deutsch Evern (Fischteich)
<i>Reseda lutea</i> L.	*		Gelbe Resede, Gelber Wau	Wolfsburg, Süfeld (Kalkberg); Neu Darchau, Glienitz (Elbhangweg); Melbeck, Richtung Kolkhagen (Straßenrand)
<i>Reseda luteola</i> L.	*		Färber-Resede	Wolfsburg (Ehmener Kalkberg)
<i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl	3		Weißes Schnabelried	Munster, Trauen (Feuchtstelle „Saal“)
<i>Rhynchospora fusca</i> (L.) W.T. Aiton	2		Braunes Schnabelried	Munster, Trauen (Feuchtstelle „Saal“)
<i>Ribes alpinum</i> L.	*	S	Alpen-Johannisbeere	Lüneburg: Ilmenaugarten; Schildstein und Kalkberg
<i>Ribes nigrum</i> L.	*	S Z	Schwarze Johannisbeere	Scharnebeck (Graben am Waldrand)
<i>Ribes uva-crispa</i> L.	*	S Z	Stachelbeere	Lüneburg, Ilmenautal (offene Waldstelle)

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Rorippa austriaca</i> (Crantz) Spach [<i>Rorippa austriaca</i> (Cr.) Bess.]	R		Österreichische Sumpfkresse	Bad Fallingbostal, Vierde, Gillkamp; Gfb (Gemeindefreier Bezirk) Osterheide, Untereinzingen
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	*		Wilde Sumpfkresse	Lüneburg, zwischen Bockelsberg und Roter Schleuse
<i>Rorippa x anceps</i> (Wahlenb.) Rchb.	*		Niederliegende Sumpfkresse	Tespe
<i>Rosa canina</i> L. [<i>Rosa canina</i> L. ssp. <i>vulgaris</i> Gams]	*	S Z	Hunds-Rose	Höhbeck, Funkstelle; Hitzacker (Klötzie)
<i>Rosa rubiginosa</i> L. [<i>Rosa eglanteria</i> L.]	*	S	Wein-Rose	Lüneburg, Schildstein; Höhbeck
<i>Rosa villosa</i> L. [<i>Rosa pomifera</i> Herrm ssp. <i>pomifera</i> (Herrm) Schwertschl.]	3		Apfel-Rose	Hitzacker, am Fuß der Klötzie (Gebüsch)
<i>Rubus caesius</i> L.	*		Kratz-, Bock-, Ackerbeere	Höhbeck (Hochwiese)
<i>Rumex crispus</i> L.	*		Krauser Ampfer	Neu Darchau (Elbspülsaum)
<i>Rumex maritimus</i> L.	*		Strand-Ampfer	Tespe und Neu Darchau (jeweils Elbspülsaum)
<i>Rumex palustris</i> Sm.	*		Sumpf-Ampfer	Höhbeck, Vietze (Elbspülsaum)
<i>Rumex sanguineus</i> L.	*		Blut-Ampfer, Hain-Ampfer	Elmenhorst SH (Straßenrand)
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	*	S	Pfeilkraut	Lüneburg, Richtung Vrestorf (Ilmenau-Altwasser)
<i>Salix alba</i> L.	*	S	Silber-Weide	Lüneburg (an der Ilmenau)
<i>Salix caprea</i> L.	*		Sal-Weide	Lüneburg (Kurpark); Lüneburg (an der Ilmenau)
<i>Salix cinerea</i> L.	*	S	Grau-Weide, Asch-Weide	Lüneburg (Kurpark) und Rettmer (verlandeter Teich)
<i>Salix pentandra</i> L.	3		Lorbeer-Weide	Lüneburg (Schierbrunnen-Teich); im Rottorfer Bruch; Moisburg (Bruch)
<i>Salix purpurea</i> L. [<i>Salix purpurea</i> L. ssp. <i>Lambertiana</i> (Sm) Koch]	*	S	Purpur-Weide	Lüneburg, bei Teufelsbrücke (an der Ilmenau)
<i>Salix triandra</i> L. [<i>Salix triandra</i> L. ssp. <i>glaucina</i> Neumann] ^{taxon}	*		Mandel-Weide	Bevensen (Stadtpark); Scharnebeck, Richtung Bennerstedt (Straßenrand)

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Salix viminalis</i> L.	*	S	Korb-Weide	Lüneburg (Schierbrunnen-Teich und Ilmenau)
<i>Salix x smithiana</i> Willd [<i>Salix caprea</i> x <i>viminalis</i>]	*	S	Kübler-Weide, Smith-Weide	Lüneburg (Garten)
<i>Salvia officinalis</i> L. * [<i>Salvia pratensis</i> L.]			Echter Salbei	Wolfsburg, B 248 Nähe Mittellandkanal, heute A 39 (Straßenböschung)
<i>Sanicula europaea</i> L.	3		Wald-Sanikel	Südergellersen, Heiligenthal (Wald); Salzhausen (Eichen-Hainbuchen-Wald)
<i>Scabiosa canescens</i> Waldst. & Kit.	1		Graue Skabiose	nicht entziffert (am Kiefernwald)
<i>Scheuchzeria palustris</i> L. [<i>Scheuchzeria palustre</i> L.]	2	§	Blasenbinse, Blumenbinse	Sprakensehl, Bokel (Bullenkühle)
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla [<i>Scirpus lacustris</i> L.]	*	S	Gewöhnliche Teichsimse	Lüneburg (Bockelsberger Teiche)
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C.C. Gmel.) Palla	V		Salz-Teichsimse	bei Soltau (Salzsumpf)
<i>Scorzoneroides autumnalis</i> (L.) Moench [<i>Leontodon autumnalis</i> L.]	*		Herbst- (Schuppen-) Löwenzahn	Wustrow, Schreyahn
<i>Scrophularia umbrosa</i> Dumort * [<i>Scrophularia alata</i> Gil.]	3		Flügel-, Geflügelte Braunwurz	Neetze (an der Neetze)
<i>Scutellaria hastifolia</i> L.	2		Spießblättriges Helmkraut	Hitzacker, unterhalb der Klötzie (Wegrand)
<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen [<i>Coronilla varia</i> L.]	u	N/E	Bunte Beilwicke, Bunte Kronwicke	Bleckede, zwischen Alt Garge und Barskamp (Straßenrand)
<i>Sedum acre</i> L.	*		Scharfer Mauerpfeffer	Wendisch Evern (am Bahndamm)
<i>Sedum rupestre</i> L. subsp. <i>rupestre</i> [<i>Sedum rupestre</i> L. ssp. <i>reflexum</i> (L.) Hegi & Schmid]	V	S	Felsen-Fetthenne	Wendisch Evern (am Bahndamm)
<i>Senecio aquaticus</i> Hill. [<i>Senecio aquaticus</i> Huds.]	3		Wasser- Kreuzkraut	Bleckede (Elbwiesen)
<i>Senecio erucifolius</i> L.	*		Raukenblättriges Greiskraut	nicht bekannt
<i>Senecio leucanthemifolius</i> subsp. <i>vernalis</i> (Waldst. & Kit.) Greuter [<i>Senecio vernalis</i> W & K)	*	N/E	Frühlings- Greiskraut	nicht bekannt

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Senecio ovatus</i> Willd. [<i>Senecio nemorensis</i> L. ssp. <i>fuchsii</i> (Gmel) Durand]	*		Fuchs-Greiskraut	Lkr. Helmstedt (Dorm)
<i>Senecio viscosus</i> L.	*		Klebriges Greiskraut	nicht bekannt
<i>Serratula tinctoria</i> subsp. <i>tinctoria</i> Kit. [<i>Serratula tinctoria</i> L. ssp. <i>eu-tinct.</i> Br.-Bl. var. <i>pinnata</i> Rit.] ^{taxon}	2		Färber-Scharte	Lkr. Uelzen, Groß Thondorf (Lehmberg)
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	*		Grüne Borstenhirse	Wendisch Evern (auf Bahnkörper)
<i>Sherardia arvensis</i> L.	3		Ackerröte	Wolfsburg, beim Ehmener Kalkberg (Feldrand)
<i>Silaum silaus</i> (L.) Schinz & Thell.	2		Wiesen-Silau, Wiesen-Silge	Gartow, vor Wolfsberg und Elbholz (Wiese); Lkr. Gifhorn, Tappenbeck (Moorwiese)
<i>Silene baccifera</i> (L.) Durande	2		Hühnerbiss, Taubenkropf	Höhbeck (Gebüsch am Elbhang)
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i> (Mill.) Greuter & Burdet [<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke]	*		Weißer Lichtnelke, Weißer Nachtnelke	nicht bekannt
<i>Silene nutans</i> L.	2		Nickendes Leimkraut	Neu Darchau, bei Schutschur (Elbhöhe)
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke ¹³ [<i>Silene cucubalus</i> Wib.]	*		Aufgeblasenes Leimkraut, Gewöhnliches Leimkraut	Lüneburg (Anlagen); Hitzacker (Klötzie); Neu Darchau, Drethem (Trockenrasen)
<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	*	N/E	Hohe, Ungarische Rauke	Lüneburg (Trockenrasen)
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	*		Weg-Rauke	nicht bekannt
<i>Sium latifolium</i> L.	*		Breitblättriger Merk	Gartow, Nähe Elbholz (Försterbrack)
<i>Sonchus arvensis</i> L.	*		Acker-Gänsedistel	Höhbeck, bei Lenzer Fähr (Elbstrand)
<i>Sparganium emersum</i> Rehmman	*		Einfacher Igelkolben	Lüneburg (Ilmenau und Bockelsberger Teiche)

¹³ Rote-Liste-Einstufung für subsp. *vulgaris*

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Sparganium erectum</i> L. [<i>Sparganium ramosum</i> Huds.]	*		Ästiger Igelkolben, Aufrechter Igelkolben	Lüneburg, Rettmer (verlandeter Teich)
<i>Sparganium natans</i> L. [<i>Sparganium minimum</i> Wallr.]	2		Zwerg-Igelkolben	Sudenburg, Hösseringen und Niederhaverbeck (Teich); Soltau, zwischen Ellingen und Falshorn (Moor)
<i>Spergula morisonii</i> Boreau [<i>Spergula vernalis</i> Willd.]	*		Frühlings-Spergel	Adendorf, Erbstorf (Kahlschlag)
<i>Spergularia marina</i> (L.) Besser [<i>Spergularia salina</i> Presl.]	*		Salz-Schuppenmiere	Lüneburg, Kreideberg-Kalkbruch (Salzsumpf)
<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. Presl & C. Presl [<i>Spergularia rubra</i> (L.) Presl f. <i>arenosa</i> Fiori] ^{taxon}	*		Roter Spärkling, Rote Schuppenmiere	Bad Bevensen, Heliandkreuz
<i>Stachys annua</i> (L.) L.	u		Einjähriger Ziest	Lüneburg, Ri. Reppenstedt (Weg an Gärtnerei)
<i>Stachys palustris</i> L.	*		Sumpf-Ziest	Tespe (an der Elbe); Lüneburg (an der Ilmenau)
<i>Stellaria alsine</i> Grimm	*		Quell-Sternmiere	Salzhausen (Eichen-Hainbuchen-Wald)
<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop. [<i>Malachium aquaticum</i> (L.) Fr.]	*		Wasserdarm, Wasser-Sternmiere	Bargtheide SH, Richtung Elmenhorst (Straßenrand); Lüneburg (am Hasenburger Bach)
<i>Stellaria nemorum</i> L. [<i>Stellaria nemorum</i> L. ssp. <i>montana</i> (Pierrat) Murb. f. <i>latifolia</i> (Pers.) Hagenb. sf. <i>bracteata</i> Fenzl] ^{taxon}	*		Hain-Sternmiere, Wald-Sternmiere	Tostedt, Düwelshöpen beim Schützenplatz
<i>Stellaria palustris</i> Hoffm. [<i>Stellaria palustris</i> Retz.]	V		Sumpf-Sternmiere	Eimke, Wichtenbeck (Wall des Gerdau-Stauteichs)
<i>Symphotrichum x salignum</i> (Willd.) G.L. Nesom [<i>Aster salignus</i> Willd.]	*	N/E	Weidenblatt-Herbstaster	Hitzacker, am Fuß der Klötzie (Gebüsch)
<i>Symphotrichum lanceolatum</i> (Willd.) G.L. Nesom [<i>Aster lanceolatus</i> Willd.]	*	N/E	Lanzett-Herbstaster	Hitzacker

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Symphytum bohemicum</i> F. W. Schmidt [<i>Symphytum officinale</i> L. ssp. <i>bohemicum</i>]	*		Böhmischer Beinwell	Gartow (Elbholz, Südrand)
<i>Symphytum officinale</i> L.	*		Beinwell	Lüneburg (Kreideberg-Kalkbruch)
<i>Tephrosieris palustris</i> (L.) Rchb. [<i>Senecio tubicaulis</i> Mans.]	2		Moor-Aschenkraut	Wolfsburg
<i>Teucrium scorodonia</i> L.	*		Salbei-Gamander	Lüneburg, Wilschenbruch; Hitzacker (Klötzie)
<i>Thalictrum flavum</i> L.	3		Gelbe Wiesenraute	Lauenburg (Elbe); Lkr. Gifhorn, Tappenbeck (Moor); Vögelsen, an der ehemaligen Bahn (Vorgeest)
<i>Thalictrum minus</i> L. subsp. <i>minus</i>	1		Kleine Wiesenraute	Höhbeck, Vietzer Schanze (Trockenwiese)
<i>Thelypteris palustris</i> Schott [<i>Dryopteris thelypteris</i> (L.) Gray]	3		Sumpffarn, Sumpf-Lappenfarn	Hambrock, wahrscheinlich Wald nördlich Jettebruch, Bad Fallingbostal
<i>Thesium ebracteatum</i> Hayne	1	§§ FFH	Vorblattloses Vermeinkraut	Buchholz im der Nordheide, Böttersheim (Trockental); Bredstedt, Bordelumer Heide
<i>Thymus serpyllum</i> L. ¹⁴	3		Sand-Thymian	Wendisch Evern (am Bahnkörper)
<i>Tilia cordata</i> Mill.	*	S Z	Winter-Linde	Lüneburg, Rettmer (Waldrand)
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	*		Wiesen-Bocksbart	Höhbeck, Vietze (Elbhang)
<i>Trientalis europaea</i> L.	*		(Europäischer) Siebenstern	Bad Bevensen, Richtung Medingen (Kiefernwald)
<i>Trifolium alpestre</i> L.	2		Hügel-, Wald-, Voralpen-Klee	Hitzacker, bei Tiesmesland (in kleinem Hain); Neu Darchau, Drethem (Trockenrasen)
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	*		Feld-Klee	Karwitz
<i>Trifolium campestre</i> Schreb. [<i>Trifolium campestre</i> Schreb. var. <i>erectum</i> Murr]	*		Feld-Klee	Bienenbüttel, Vastorfer Straße (Straßenrand)
<i>Trifolium fragiferum</i> L. ¹⁵	3		Erdbeer-Klee	Wustrow, Schreyahn

¹⁴ Rote-Liste-Einstufung für subsp. *serpyllum*

¹⁵ Rote-Liste-Einstufung für subsp. *fragiferum*

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Trifolium medium</i> L.	V		Zickzack-Klee, Mittel-Klee	Höhbeck (Hochwiese)
<i>Triglochin maritima</i> L. [<i>Triglochin maritimum</i> L.]	3		Strand-Dreizack, Salz-Dreizack	Melbeck, beim Barnstedt- Melbecker Bach (Salzwiese)
<i>Triglochin palustris</i> L. [<i>Triglochin palustre</i> L.]	3		Sumpf-Dreizack	Lüneburg (Kreideberg-Kalkbruch)
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch.Bip. [<i>Matricaria maritima</i> L. ssp. <i>inodora</i> (L.) Soo]	*		Falsche Strandkamille, Geruchlose Kamille	Wustrow, Schreyahn
<i>Tripolium pannonicum</i> subsp. <i>tripolium</i> (L.) Greut. [<i>Aster tripolium</i> L.]	3		Salz-Aster, Strandaster	Wustrow, Schreyahn (Salzsumpf)
<i>Typha angustifolia</i> L.	V		Schmalblättriger Rohrkolben	Vögelsen, an ehemaliger Bahn (Teich)
<i>Ulmus glabra</i> Huds. [<i>Ulmus scabra</i> Mill.]	*	S	Berg-Ulme	Lüneburg, Oedemer Zuschlag (Waldrand)
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	3	S	Flatter-Ulme	Bleckede (Vitico); Südergellersen, Heiligenthal (Wald)
<i>Utricularia australis</i> R.Br. [<i>Utricularia neglecta</i> Lehm]	3		Südlicher Wasserschlauch	Sudenburg, Hösseringen (Fischteich)
<i>Valeriana excelsa</i> subsp. <i>sambucifolia</i> (Pohl) Holub [<i>Valeriana sambucifolia</i> Mik.]			Holunderblättri- ger Kriech- Baldrian	Lüneburg (Hasenburger Bachtal)
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr.	V		Gewöhnliches Rapünzchen, (Echter) Feldsalat	Bleckede, Alte Elbe (Deich)
<i>Verbascum x brockmuelleri</i> Ruhmer [<i>Verbascum nigrum phlomoides</i> Bastard]	*		Königskerzen- Hybride	Wendisch Evern (Bahn)
<i>Veronica</i> spec. ^{rev.} [<i>Veronica arvensis</i> L.]			Ehrenpreis unbestimmt	Lüneburg (Garten)
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	*		Blauer Wasser- Ehrenpreis	Barnstedt (Barnstedt-Melbecker Bach)
<i>Veronica hederifolia</i> L.	*		Efeu(blättriger)- Ehrenpreis	Lüneburg (Garten)
<i>Veronica longifolia</i> L.	3	§	Langblättriger Ehrenpreis	Seevetal, Hörsten (Seeve-Wiesen)

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Veronica montana</i> L. [<i>Veronica montana</i> Jusl.]	V		Berg-Ehrenpreis	Salzhausen (Eichen-Hainbuchen-Wald); Tosterglope (Mergelgrube); Wolfsburg
<i>Veronica persica</i> Poir.	*	N/E	Persischer Ehrenpreis	Bahrendorf (Feldrand)
<i>Veronica scutellata</i> L.	V		Schild-Ehrenpreis	Süsing (Waldweg); Jelmstorf (Ziegeleigrube); Buxtehude (Meckelmoor); Undeloh, Wesel (Weseler Bach)
<i>Veronica scutellata</i> L. ^{rev.} [<i>Veronica comosa</i> Richt.]	V		Schild-Ehrenpreis	Soltau (Auwiesen)
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	*		Quendel-Ehrenpreis, Thymian-Ehrenpreis	Lüneburg, am Oedemer Weg (Ödland)
<i>Veronica spicata</i> L.	2	§	Ähren-Ehrenpreis, Heide-Ehrenpreis	Tosterglope, bei Gut Horndorf (Trockenhügel); Hitzacker bei Tiesmesland (Elbhänge)
<i>Veronica triphyllus</i> L.	3		Finger-Ehrenpreis, Dreiteiliger Ehrenpreis	Lüneburg, bei Neu-Häcklingen (Acker); Tosterglope, Gut Horndorf (Lehmacker)
<i>Vicia cassubica</i> L.	3		Kaschuben-Wicke	Hitzacker (Klötzie und Hügelgebiet); Drawehn; Adendorf (beim Bahnhof)
<i>Vicia lathyroides</i> L.	3		Platterbsen-Wicke	Schnakenburg (Elbdeich); Bleckede, beim Eltwerk (Sommerdeich)
<i>Viola arvensis</i> Murray subsp. <i>arvensis</i> [<i>Viola tricolor</i> L. ssp. <i>arvensis</i> (Murr) Gaud]	*		Feld-Stiefmütterchen, Acker-Stiefmütterchen	Wendland
<i>Viola hirta</i> L.	R		Behaartes Veilchen, Rauhaariges Veilchen	Wolfsburg, Ehmener Kalkberg (im Gebüsch)
<i>Viola reichenbachiana</i> Boreau [<i>Viola silvatica</i> Fr.]	*		Wald-Veilchen	Höhbeck; Lkr. Helmstedt (Dorm); Lüneburg, Oedeme (Wald); Winsen (Luhe), Bahlburg (Wald); Melbeck (Diemel)
<i>Viola stagnina</i> Schult. ^{s. 16} [<i>Viola stagnina</i> Kit.]	2		Graben-, Milchweißes Veilchen	Gifhorn, Haferberg am Schlossee (sumpfige Schlenke)

¹⁶ Rote-Liste-Einstufung für *V. persicifolia* Schreb.

Wissenschaftliche Artbezeichnung	Rote L.	Bem.	Deutscher Name	Fundort
<i>Viola tricolor</i> L. subsp. <i>tricolor</i>	V		Wildes Stiefmütterchen	Gartow, Richtung Kapern (Straßenrand)
<i>Xanthium albinum</i> (Widder) H. Scholz subsp. <i>albinum</i> ^{rev.} [<i>Xanthium riparium</i> Itzigs. & Hertsch]	*	N/E	Ufer-Spitzklette, Elbe-Spitzklette	Hitzacker
<i>Zannichellia palustris</i> L.	3		Sumpff-Teichfaden	Lüneburg (Wienebüttler Teiche)

4.2.3 Besonderheiten und Seltenheiten

Mehrere Arten wurden am „Großen Kalkbruch“ in Lüneburg gesammelt, den K. Lampert als „Kalkbruch a. d. Bardowicker Str. in Lüneburg“ bezeichnete. Der mittlerweile vom Kreidebergsee eingenommene Kalkbruch war wegen seiner Besonderheiten unter Floristen lange berühmt (Dengler u. Boch, 2006). Von den 14 der dort gesammelten Pflanzenarten verzeichnet das FloraWeb des BFN für einige entweder keinen Nachweis in Lüneburg bzw. dem Untersuchungsgebiet (*Atriplex glabriuscula*, Kahle Melde; *Barbarea vulgaris*, Echte Winterkresse; *Erigeron acris*, Scharfes Berufkraut; *Juncus ranarius*, Frosch-Binse) oder keinen Nachweis in Lüneburg nach 1950 (*Centaureum pulchellum*, Zierliches Tausendgüldenkraut; *Lepidium draba*, Pfeil-Kresse; *Spergularia marina*, Salz-Schuppenmiere und *Triglochin palustris*, Sumpf-Dreizack).

Weitere seltene Funde stammen aus der Nähe von Wolfsburg, dem Ehmener Kalkberg (*Cirsium acaulon*, Stängello-

se Kratzdistel; *Betonica officinalis*, Heil-Ziest; *Galium sylvaticum*, Wald-Labkraut und *Viola hirta*, Behaartes Veilchen) oder aber vom Rand benachbarter Äcker (*Delphinium consolida* L., Feld-Rittersporn; *Euphorbia exigua*, Kleine Wolfsmilch sowie *Sherardia arvensis*, Ackerröte). Es ist zu vermuten, dass diese außerhalb des Heidegebiets liegende Region (s. Abb. 3) das Interesse der Heidefloristen wegen ihrer basen- und nährstoffreichen Standorte geweckt hat.

Schließlich erfassten die Heidefloristen auch einige Adventivpflanzen, also nicht einheimische Wildpflanzenarten, die sich durch Aktivitäten des Menschen an einem Ort etablieren konnten, wie *Potentilla recta*, Aufrechtes Fingerkraut, 1964 an der „Umgehungsstraße“ Lüneburg, bzw. Arten, die in den 1960ern noch als Seltenheit betrachtet wurden und heute sehr häufig vorkommen, wie *Setaria viridis*, Grüne Borstenhirse, und *Veronica hederifolia*, Efeu-Ehrenpreis. Über *Pastinaca sativa* subsp. *sativa*, Gewöhnlicher Pastinak, z. B. schreibt schon

K. Lampert: „Zweifellos in den letzten Jahrzehnten stark in Ausbreitung i. d. Lüneburger Gegend“.

Bei einigen Arten haben die Heideflo-risten den Herbarbelegen weitere Infor-mationen und Anmerkungen beigefügt, mit denen sie die Bedeutung ihrer Funde unterstreichen wollten:

***Brassica elongata* subsp. *integrifolia* (Boiss.) Breistr.**

Diese unter der Bezeichnung *Brassi-ca persica* L. am Kreideberg-Kalkbruch gesammelte Art ist mit zwei Exemp-laren im Herbar vertreten, eines vom Mai 1961 und eines vom September 1961; dem ersten wurde eine Blattrosette vom September 1962 beigefügt. In den Erläuterungen heißt es: „Wohl zum ersten Mal in Deutschland beobach-tet von Herrn Apotheker Rossmässler/Lüneburg. Findet sich und breitet sich alljährlich weiter aus im Kalkbruch a. d. Bardowicker Strasse in Lüneburg. Erst in Wien fand sich ein bot. Institut, das die Pfl. bestimmen konnte, mit der Hilfe von Herrn Alfred Neumann.“ Der zwei-te Fund wird H. Brunswig und H. Dam-mann zugeschrieben.

***Atriplex glabriuscula* Edm., Kahle Melde**

Ebenfalls als Erstfund klassifiziert wur-de *Atriplex glabriuscula*, Kahle Melde, ein Fund von C.-H. Roßmässler im September 1962 am Großen Kalkbruch. Die nach FloraWeb sonst nur am Küs-tensaum nachgewiesene Art ist nach

Garve (1982) allerdings leicht mit *A. pro-strata*, der Spießblättrigen Melde zu ver-wechseln und nur zur Fruchtzeit im Sep-tember/Okttober sicher zu bestimmen.

***Lathyrus nissolia* L., Gras-Platterbse**

Zu dieser von Rehn in der Mergelgrube Mörse bei Wolfsburg gesammelten Art gibt K. Lampert folgende Information an: „*Lathyrus nissolia* L. Blattlose Plat-terbse. Der deutsche Name ist berechtigt, die eigentlichen Blätter sind zu sehr klei-nen Hochblättern zurückgebildet, das scheinbare Blatt ist die umgewandelte R[h]achis (Blattstiel). Mergelgrube, bei Mörse bei Fallersleben. Finder Rehn/Fallersleben, eine der seltensten aller gemeldeten Arten. Nach Angaben in den Floren in der Nähe nur bei Helmstedt, offenbar dieser Fundort unbekannt...“.

***Eleocharis ovata* (Roth) R. & Sch., Ei-Sumpfsimse**

Diese Art war ein Fund von K. Lampert vom August 1962. Sie erläutert dazu: „... Neuer Teich b. Elmshorn“ [gemeint ist Elmenhorst] „Zufällig mit anderen Pflan-zen mitgebr[acht], Bitte Vorsicht, nur dies eine Stück der so kleinen Pflanze.“

***Pyrola chlorantha* Sw., Grünblütiges Wintergrün**

Zu diesem Fund merkt K. Lampert an, dass diese Art erstmalig 1945 im Kie-fernwald nördlich von Neetze von Sie-denburg sen. gefunden wurde. Gemein-sam mit Siedenburg jun. haben sie und C.-H. Roßmässler diese Pflanzen dort 1960 gesammelt.

5 Ausblick

Durch die Erfassung des Heide-Herbars von Käte Lampert und der Analyse der dort enthaltenen Pflanzenarten und Fundorte wird eine Fülle von Informationen verfügbar. Welcher Sinn oder Nutzen könnte sich daraus ergeben?

Durch die Erfassung und Dokumentation sind alle Informationen zu den gesammelten Pflanzen verfügbar und durch die Konservierung als Herbarbelege zugänglich gemacht worden. Des Weiteren besteht nun die Möglichkeit, einzelne Blätter in Ausstellungen zu präsentieren. Durch die Bereitstellung der Artenlisten eröffnet sich als zukünftige Fragestellung, welche der von den Heideflo-
risten gefundenen Arten heute noch an den damaligen Fundorten vorkommen.

Aus unseren Auswertungen geht hervor, dass ein großer Teil der im Herbarium befindlichen Arten heute in Niedersachsen sehr selten oder sogar gefährdet ist. Wegen der seit den 60er-Jahren des vorigen Jahrhunderts fortschreitenden Landschaftsnutzungsänderung ist zu befürchten, dass viele dieser Standorte z. B. durch Bebauung oder Entwässerung verloren gegangen sind. Hierzu zählen unter anderem das Melbecker Moor und zahlreiche Mergelgruben.

Den Rückgang der Artenvielfalt zu dokumentieren und gleichzeitig die gegenwärtige Artenvielfalt wertzuschätzen und zu schützen, wäre eine lohnenswerte, wenn auch langwierige Aufgabe für die Zukunft.

Danksagung

Alle konservativen Arbeiten am Herbarium haben wir in enger Zusammenarbeit mit Christina Broesike, Kuratorin für Naturkunde am Museum Lüneburg, ausgeführt. Ihre Sachkenntnis und ihre Ausdauer sowie ihr Engagement bei der Neubeschreibung der Fundortdaten haben den Abschluss des Projekts erst möglich gemacht. Dafür möchten wir uns ganz herzlich bedanken.

Ein herzliches Dankeschön gilt auch Antje Hubert, die uns die Ausrüstung für die zweite Fotoserie zur Verfügung gestellt und mit ihrem künstlerischen Blick die Qualität der Fotos maßgeblich geprägt hat.

Literatur und Quellen

- BFN – Bundesamt für Naturschutz FloraWeb <https://www.floraweb.de>, Zugriff zuletzt Mai 2025.
- Dengler, S. u. Boch, S. (2006): Vegetation des NSG Kalkberg in Lüneburg – Jahrbuch des Naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstentum Lüneburg von 1851 e. V., Sonderheft 1.
- Garve, E. (1982): Die Atriplex-Arten (Chenopodiaceae) der deutschen Nordseeküste – Tüxenia – Mitteilungen der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft, Band 2.
- Garve, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – 5. Fassung, Stand 01.03.2004. No. 24 (1). Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen.
- K-P Buttler <https://www.kp-buttler.de> Florenliste von Deutschland (Gefäßpflanzen). Ralf Hand, Michael Thieme et al., Zugriff zuletzt auf Version 13 vom März 2023.
- LGLN Umweltkarten Niedersachsen, Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de>, Zugriff zuletzt September 2025.
- Meusel, H. (1943): Vergleichende Arealkunde – 2 Bände. Borntraeger, Berlin-Zehlendorf.
- Nöldeke, C. (1890): Flora des Fürstentums Lüneburg, des Herzogtums Lauenburg und der freien Stadt Hamburg – Verlag der Capaun-Karlowa'schen Buchhandlung E. Spangenberg.
- Rothmaler, W. (2021): Rothmaler – Exkursionsflora von Deutschland: Gefäßpflanzen: Grundband, – 22., neu überarbeitete Auflage, ed. Müller, F., Ritz, C. M., Welk, E., Wesche, K. Springer Spektrum, Berlin.
- Slawski, R. (2013): Dr. Käte Lampert (1888–1966). Eine Naturforscherin in der Lüneburger Heide – Jahrbuch des Naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstentum Lüneburg von 1851 e. V. (45), 129–145.
- Tüxen, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands – Mitteilungen Floristisch-Soziologische Arbeitsgemeinschaft Niedersachsen 3.

Anschriften der Verfasserinnen:

Dr. Elke Bergmann
St. Nikolaistraße 2
21357 Bardowick
e.bergmann@arcor.de

Ingrid Lönngren
Lübecker Straße 100
21337 Lüneburg
ingrid@loenngren.de

Ein Keimlingsherbarium der Pflanzensoziologen Reinhold Tüxen und Otti Wilmanns

Angelika Schwabe

Zusammenfassung

Im Folgenden wird über ein Keimlingsherbarium berichtet (Sammelperiode 1940–1992), das von den Pflanzensoziologen Reinhold Tüxen und Otti Wilmanns angelegt wurde und inzwischen in die Herbarsammlung des Museums Lüneburg integriert werden konnte. Erst seit den 1930er-Jahren interessierten sich Vegetationswissenschaftler vertiefter für die Regeneration von Pflanzengesellschaften und damit auch für das Studium von Keimlingen. Ein wichtiges Ziel von R. Tüxen und O. Wilmanns war, mit diesem Vergleichsherbarium Keimlinge in pflanzensoziologischen Aufnahmen exakt determinieren zu können. Der Schwerpunkt der Aufsammlungen liegt in Niedersachsen, gefolgt von Baden-Württemberg. Viele der Herbariumsblätter stellen Entwicklungsreihen von Keimlingen dar. Zu den letzten Belegen, die außerhalb von Tüxens Alterswohntort Todenmann/Rinteln gesammelt wurden, gehören knapp ein Jahr vor seinem Tode Funde aus der Lüneburger Heide; diesem Gebiet war Tüxen lebenslang verbunden und erforschte dort die Sukzessions- und Regressionsprozesse der Vegetation.

Schlüsselwörter:

Entwicklungsreihen von Keimlingen, Erfassung von Keimlingen in pflanzensoziologischen Aufnahmen, Keimlingsherbarium mit Schwerpunkt Niedersachsen, Regeneration von Pflanzengesellschaften

Abstract

The following is a report on a seedling herbarium (collection period: 1940 until 1992), which was created by the plant sociologists Reinhold Tüxen and Otti Wilmanns and has since been integrated into the herbarium collection of the Lüneburg Museum. It was not until the 1930s that vegetation scientists became more interested in the regeneration of plant communities and thus also in the study of seedlings. The aim of R. Tüxen and O. Wilmanns was mainly to use this comparative herbarium to precisely determine seedlings in phytosociological relevés. The main focus of the collections is in Lower Saxony, followed by Baden-Württemberg. Many of the herbarium sheets represent developmental series of seedlings. Among the last specimens collected at a greater distance of Tüxen's old home in Todenmann/Rinteln are samplings from

the 'Lüneburger Heide' just under a year before his death; Tüxen had a lifelong association with this area and studied there the succession and regression processes of vegetation.

Keywords:

developmental series of seedlings, recording of seedlings in phytosociological relevés, regeneration of plant communities, seedling herbarium with a focus on Lower Saxony

Vorbemerkung

Im Folgenden wird über ein Keimlingsherbarium berichtet, dessen Belege seit der Mitte des 20. Jahrhunderts von Prof. Dr. Dr. h. c. Reinhold Tüxen (* 1899 Ulsnis/Schlei, † 1980 Todenmann/Rinteln) und seit den 1970er-Jahren von ihm und Prof. Dr. Otti Wilmanns (* 1928 Bremen, † 2023 Freiburg/Br.) gesammelt, determiniert und herbarisiert wurden. Das Herbarium wurde mir 1992 von Otti Wilmanns zur weiteren Betreuung überschrieben, und ich übergab die Sammlung nach Inventarisierung und Prüfung der Taxa meinerseits im Mai 2025 der Kuratorin für Naturkunde des Lüneburger Museums zur Integration in die dortige Sammlung von Herbarien.

1 Einführung

Die Aufnahme von exakt determinierten Keimlingen ist in pflanzensoziologischen Aufnahmen der frühen Zeit (ca. 1920 bis 1950er-Jahre) oft unzureichend berücksichtigt worden. Erst seit den 1960er-Jahren entstanden z. B.

mit Csapody (1968) und Muller (1978) hervorragende Bestimmungsbücher für Keimlinge.

Einer der ersten, der auf die Einbeziehung der Keimlinge in geobotanischen Arbeiten hingewiesen hatte und das bei seinen Arbeiten vor allem in Karelien vorbildlich umsetzte, war der finnische Botaniker Kaarlo Linkola von der Universität Helsinki (* 1888, † 1942), dessen Arbeit über Samenkeimlinge bei Pollakanthen in Finnland (Linkola 1930) auch von Tüxen in einem Beiblatt zum Keimlingsherbar hervorgehoben wird. Linkola entwickelte so Werkzeuge zum Verständnis der Regeneration von Pflanzengesellschaften. Offenbar wurde Tüxen durch Arbeiten von Linkola dazu angeregt, sich mit den fragilen Keimlingsstadien zu beschäftigen.

Tüxen hat verschiedentlich in seinen Arbeiten auf Keimlinge hingewiesen, so z. B. in einer Arbeit über *Impatiens noli-tangere*-Gesellschaften (Tüxen & Brun-Hool 1975), dass sich die Wuchsorte einer bestimmten Gesellschaft (Galio

aparine-*Impatiens noli-tangere*) „durch die auffallenden *Impatiens*-Keimlinge mit den beiden großen waagrecht abstehenden unverkennbaren Keimblättern“ auszeichnen, „die auf dem dunklen humosen Boden ohne Wettbewerb ausdauernder Arten ungestört sich entwickeln können“. Auch die Frage von epharmonischen Beziehungen zwischen Keimlingen und ‚safe sites‘ in der Vegetation wurde thematisiert (Tüxen 1969, Diskussionsbemerkung zu Müller-Stoll 1965/publiziert 1969). Auch Wilmanns (1973 ff.) hat ab der 1. Auflage ihres Lehrbuches „Ökologische Pflanzensoziologie“ vielfach auf Keimlinge in verschiedenen Pflanzengesellschaften hingewiesen (der Begriff wurde leider aber nicht im Stichwortverzeichnis erfasst).

2 Struktur des Keimlingsherbariums

Der vollständig beschriftete Teil des Herbariums (Bd. I) enthält 166 Belege (139 Taxa), die jeweils mit Ortsangaben und Datum versehen sind. Die Haupt-Sammelperioden lagen zwischen 1940 und 1944 (Tüxen) und von 1972 bis zum Tod von Reinhold Tüxen am 16. Mai 1980 (R. Tüxen und O. Wilmanns). Nach dem Tode von R. Tüxen sammelte O. Wilmanns nur noch wenige Belege (insgesamt 20) bis 1992, darunter einige alpine Arten von den Exkursionen mit ihren Studierenden in die Lechtaler Alpen (Österreich) und typische Arten

der Freiburger Gegend am westlichen Schwarzwaldrand wie die westlich-praealpide Art *Dentaria heptaphyllos* (Brassicaceae). Viele der im Format 21,5 x 15 cm angelegten Herbarblätter enthalten Entwicklungsreihen von Keimlingen verschiedenen Alters, die syntop vorkamen. Abbildung 1 zeigt einige Beispiele als Ausschnitte der Herbarblätter: 1a *Phyteuma spicatum* mit drei verschiedenen Entwicklungsstadien vom Ith, Niedersachsen (s. u.); 1b *Myosurus minimus* mit drei verschiedenen Entwicklungsstadien aus Tüxens Heimatdorf Ulsnis/Schlei, Schleswig-Holstein; 1c *Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii* von einer gemeinsamen Exkursion nach Borkum, Niedersachsen (Tüxen und Wilmanns) mit zwei Stadien und 1d *Saxifraga granulata* (zwei verschiedene Stadien, einmal zwei Individuen) aus Stolzenau/Weser, dem zeitweiligen Dienstort von Tüxen.

Weitere Belege wurden von Tüxen offenbar allein mit dem Ziel gesammelt, Vergleichsmaterial für die Determination von Keimlingen in pflanzensoziologischen Aufnahmen zu haben (unvollständig beschrifteter Teil des Herbariums (Bd. II). Belege von Wilmanns betrifft das nicht. Die Belege des Herbariums Bd. II (231 Bögen, 191 Taxa) sind alle bestimmt, enthalten aber nur teilweise ein Datum aus den 1940er-Jahren (1940 bis 1945), aber keine Orts- oder Fundortsangaben. Es wurden bei allen

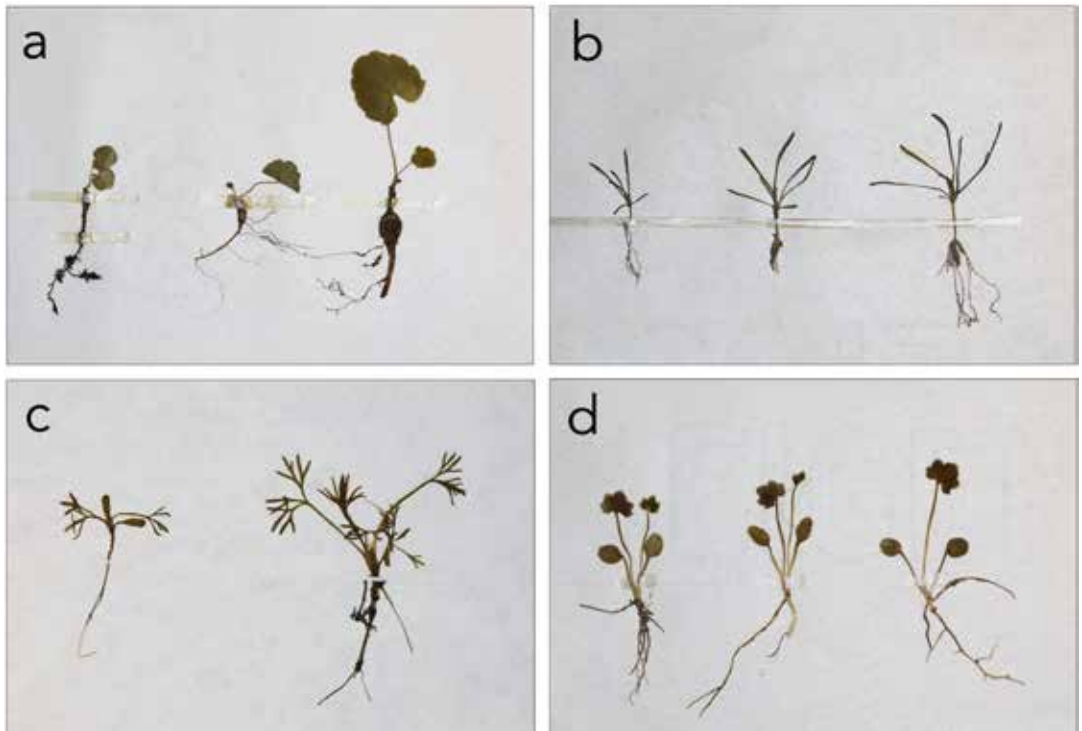


Abb. 1: Beispiele aus dem Keimlingsherbarium von Reinhold Tüxen und Otti Wilmanns; Ausschnitte von vier Herbarblättern. Angegeben ist jeweils die maximale Höhe der Belege in mm im Bildausschnitt. 1a: Campanulaceae *Phyteuma spicatum*, Ith. 13.05.1940, leg./det. R. Tüxen; maximale Höhe 25 mm. 1b: Ranunculaceae *Myosurus minimus*, Ulsnis/Schlei. 22.04.1942, leg./det. R. Tüxen; maximale Höhe 20 mm. 1c: Ranunculaceae *Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii*, Borkum. 27.08.1977, leg./det. R. Tüxen und O. Wilmanns; maximale Höhe 27 mm. 1d: Saxifragaceae *Saxifraga granulata*, Stolzenau/Weser. 25.04.1944, leg./det. R. Tüxen; maximale Höhe 22 mm. (Fotos: A. Kratochwil)

Belegen (solche mit und ohne Datum) derselbe Papiertyp und dieselbe Schreibmaschine für die Beschriftung verwendet, sodass sie alle aus den 1940er-Jahren

stammen dürften. Der wissenschaftliche Wert von Bd. II ist daher begrenzt und vor allem für Identifikations- und Darstellungszwecke interessant.

3 Geographische Differenzierung der Belege (betrifft nur Herbarium Bd. I)

Betrachtet man die Regionen, wo die Keimlinge gesammelt wurden, stammt der größte Teil aus Niedersachsen (79 Belege), gefolgt von Baden-Württemberg (45 Belege). Mehr als fünf Belege stammen jeweils aus Bremen (7) und Rheinland-Pfalz (6), Schweden (7) und Österreich (6: leg./det. Wilmanns); alle anderen Gebiete sind nur sporadisch besammelt worden: Hessen, Nordrhein-Westfalen, Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein sowie im Ausland Frankreich, Irland (leg./det. Wilmanns), Schweiz (leg./det. Wilmanns) und Ungarn (leg./det. Wilmanns).

Bei den Belegen von Tüxen in der ersten Sammelperiode 1940 bis 1945 spielte der Ith im Weser-Leine-Bergland eine größere Rolle. Dieses kleine Jura-Schicht-rippengebirge mit bis zu 439 m Höhe ist nicht weit von Hannover und Stolzenau/Weser entfernt und bot ein hoch interessantes Arbeitsfeld für Pflanzensoziologen, z. B. mit Rotbuchenwäldern

und Eichen-Hainbuchenwäldern (beide Waldtypen reich an früh blühenden Mullbodenarten), mageren Wiesen und Felsstandorten (Bock 1928, im ersten Band der von Tüxen herausgegebenen Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen). Mullboden-Arten der dortigen Wälder wie *Arum maculatum*, *Asperula odorata*, *Carex sylvatica*, *Gagea lutea*, *Phyteuma spicatum* (s. Abb. 1a) gehören zu den frühesten Belegen des Keimlingsherbars (Mai 1940).

Zu den letzten Belegen, die außerhalb seines Alterswohnortes Todenmann/Rinteln gesammelt wurden, gehören knapp ein Jahr vor dem Tode von Reinhold Tüxen Funde aus der Lüneburger Heide, Ehrhorn, am 4. und 5. August 1979: es handelt sich um *Arnica montana*, *Narthecium ossifragum* und *Scorzonera humilis*. Dies möge auch seine langjährige Verbundenheit mit der Lüneburger Heide symbolisieren, deren Genese sowie Sukzessions- und Regressionsprozesse der Vegetation er erforscht hat (s. z. B. Tüxen 1966, 1968).

Danksagung

Herzlich sei meinem Kollegen Prof. Dr. W. Härdtle gedankt für die Vermittlung dieses ungewöhnlichen kleinen Herbariums in die Sammlungen des Museums Lüneburg sowie der Kuratorin für Naturkunde Frau Christina Broesike für die freundliche Aufnahme in die Herbarsammlungen an diesem historischen Ort.

Literatur

- Bock, W. (1928): Die Vegetation des Ith. Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen 1: 52–65.
- Csapody, V. (1968): Keimlingsbestimmungsbuch der Dikotyledonen. Akadémiai Kiadó: 286 S., Budapest.
- Linkola, K. (1930): Über das Vorkommen von Samenkeimlingen bei Pollakanthen in den natürlichen Pflanzengesellschaften. Annales Soc. zool.-bot. Fenn. Vanamo 11: 150–172, Helsinki.
- Muller, F. M. (1978): Seedlings of the North-Western European Lowland. A flora of seedlings. – Dr. W. Junk V. V.: 654 S., The Hague.
- Tüxen, R. (1966): Die Lüneburger Heide. Werden und Vergehen einer Landschaft. In: Tüxen, R. (Hrsg.): Anthropogene Vegetation. Ber. Int. Sympos. Int. Ver. Veg. kde Stolzenau/Weser 1961: 379–395, Dr. W. Junk V. V., The Hague.
- Tüxen, R. (1968): Die Lüneburger Heide. In: Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.): Ergebnisse aus der Arbeit der Niedersächsischen Lehrerfortbildung 9: 9–54, Hermann Schroedel Verlag, Hannover.
- Tüxen, R. (1969): Diskussionsbemerkung zu: Müller-Stoll, W. (1969): Samenkeimung und Keimlingsentwicklung in Trockenrasengesellschaften. In: Tüxen, R. (Hrsg.): Experimentelle Pflanzensoziologie. Ber. Int. Sympos. Int. Ver. Veg.kde Rinteln 1965: 29–30, Dr. W. Junk V. V., The Hague.
- Tüxen, R. & Brun-Hool, W. (1975): *Impatiens noli-tangere*-Verlichtungsgesellschaften. Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft Neue Folge 18: 133–155.
- Wilmanns, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie. Quelle & Meyer, 6. Aufl. (1. Aufl. 1973): 405 S., Wiesbaden.

Anschrift der Verfasserin:

Prof. Dr. Angelika Schwabe
Technische Universität Darmstadt
Fachbereich Biologie
Schnittspahnstr. 4
64287 Darmstadt
schwabe@bio.tu-darmstadt.de

Studienfahrten und Exkursionen 2024 und 2025

zusammengestellt von Ulrike von Seelen

2024

17. April

Waldameisen im Reppenstedter Wald

Leitung: Dr. Wolfram Eckloff

14. bis 16. Mai

Ingelheim und Rheingau

Leitung: Dr. Rolf-Dieter Aye

2. Juni

Biologisch-literarischer Spaziergang
durch den Lüneburger Kurpark

Leitung: Dr. Wolfram Eckloff

12. bis 14. Juni

Helgoland

Leitung: Dr. Christoph Hinkelmann

6. Juli

Vegetation und Standort der Kronsberg-
heide bei Amelinghausen

Leitung: Prof. Dr. Werner Härdtle

7. bis 10. August

Münster und Münsterland – 100

Schlösser und Millionen Fahrräder

Leitung: Ulrike von Seelen

4. September

Boizenburg – Fliesenmuseum und
Elwkieker

Leitung: Dr. Renate Reisner

22. September

Bäume aus aller Welt – ein naturkund-
lich-literarischer Spaziergang durch den
Lüneburger Kurpark

Leitung: Dr. Wolfram Eckloff

2025

12. April

Der Drömling – Das jüngste UNESCO-
Biosphärenreservat in Deutschland

Leitung: Prof. Dr. Johannes Prüter

7. Mai

Geesthacht – Helmholtz-Zentrum
Hereon und Elbschiffahrtsmuseum

Leitung: Dr. Rolf-Dieter Aye

16. Mai

Die Kaarßener Sandberge – Binnen-
dünen im Amt Neuhaus

Leitung: Dipl.-Ing. Sören Frischmuth,
Prof. Dr. Johannes Prüter

13. Juni

Celle – Baumführungen durch die Parks
und Schlossführung

Leitung: Dr. Wolfram Eckloff

1. bis 3. Juli

Eisleben / Sangerhausen

Leitung: Dr. Renate Reisner und
Ulrike von Seelen

12. bis 15. August
Neuruppin und Ruppiner Seenland
Leitung: Ulrike von Seelen

4. September
Worpswede und Fischerhude
Leitung: Ulrike von Seelen

Vorträge und Kolloquien in den Wintersemestern 2023/24, 2024/25 und 2025/26

zusammengestellt von Dr. Christoph Hinkelmann

2023/24

18. Oktober

Prof. Dr. Carsten Hobohm,
Flensburg und Lüneburg
Bedrohung der Biodiversität durch die
Ökonomie

8. November

Prof. Dr. Carsten T. Niemitz, Mölln
Das Eis wird dünn – Eine Analyse der
ökologischen Lage der Menschheit

22. November

Prof. Dr. Thomas Fartmann, Osnabrück
Rückgang und Schutz der Insekten-
fauna in Mitteleuropa

29. November

Prof. Dr. Christina von Haaren,
Hannover
Erneuerbare Energien und Naturschutz

31. Januar

Prof. Dr. Robert Sommer,
Neubrandenburg und Rostock
Leben im Klimawandel – Menschen,
Landschaft und Tierwelt im Eiszeitalter

21. Februar

Dr. Nathalie Kürten, Wilhelmshaven
Flusseeeschwalben in Zeiten des
Wandels

20. März

Dr. Rolf-Dieter Aye, Lüneburg
Gesundheit aus der Heide

2024/25

16. Oktober

Prof. Dr. Ulrich Gebhardt, Bielefeld
Wieviel Natur braucht der Mensch?
Natur als Erfahrungsraum und Sinn-
instanz

30. Oktober

Prof. Dr. Joachim Schrautzer, Kiel
Renaturierung von Waldmooren –
Eine Chance für Biodiversitäts- und
Klimaschutz

13. November

Prof. Dr. Markus Quante, Lüneburg
Wolken und ihre Bedeutung für Wetter,
Klima und Umwelt

27. November

Prof. Dr. Christoph Leuschner,
Göttingen
Wald im Spannungsfeld von Holzernte,
Klimastress und Naturschutz

11. Dezember

Dirk Mertens, Bispingen und Dr. Annika Rodenhauser, Schneverdingen
Artenkenntnis – vom Aussterben bedroht?

22. Januar

Dr. Bernd Nicolai, Halberstadt
Wo die Heimat der Kamele ist – Reiseeindrücke von Landschaften, Tieren und Menschen in der Mongolei

29. Januar

Jeanine Wagner, Mölln
Naturschutzprojekte in Schleswig-Holstein

12. Februar

Carmen Rethschulte, Schneverdingen und Dr. Daniel Tost, Hannover
Aktionsplan Birkhuhn in der Lüneburger Heide – Ein Paradebeispiel für partizipative Naturschutzarbeit?

2025/26

15. Oktober

Prof. Dr. Brigitte Urban und Dr. Martin Theuerkauf, Lüneburg
Landschaftsrekonstruktion und Klimawandel (Megaherbivoretheorie)

29. Oktober

Prof. Dr. Gert Rosenthal, Kassel
Beweidung schafft Dynamik und Biodiversität – Eine Chance für Biodiversitäts- und Klimaschutz

12. November

PD Dr. Sabine Aboling, Hannover
Jakobs-Greiskraut (*Jacobaea vulgaris*):
Des Kaisers neue Kleider 2.0

26. November

Dr. Katharina Mausolf, Kiel
Mut zur Esche!

10. Dezember

Jens und Heidi Hering,
Limbach-Oberfrohna
Tschad – Durch das Tibesti-Gebirge zu den Ounianga-Seen. Eine Reise ins Herz Afrikas

7. Januar

Dr. Heike Brenken,
Schneverdingen (Tütsberg)
Schnucken und Schäfer – vom Aussterben bedroht?

21. Januar

Gerald Klamer, Stuttgart
Der Waldwanderer – 6.000 Kilometer durch Deutschland. Was wir jetzt für unsere Wälder tun können

4. Februar

Dr. Rolf-Dieter Aye, Lüneburg
Wie entsteht ein (modernes) Arzneimittel?