

Hans-Rudolf Bork

Umweltgeschichte Deutschlands



SACHBUCH

 Springer

Umweltgeschichte Deutschlands

Das Grundgesetz ist die Verfassung der Bundesrepublik Deutschland. Es gilt für alle Menschen, die in Deutschland leben. Die nachstehend zitierten Artikel betreffen den Schutz der Menschen, ihrer Gesundheit und ihrer Umwelt.¹

„1. Die Grundrechte

Artikel 1

(1) Die Würde des Menschen ist unantastbar. Sie zu achten und zu schützen ist die Verpflichtung aller staatlichen Gewalt.

Artikel 2

(1) Jeder hat das Recht auf die freie Entfaltung seiner Persönlichkeit, soweit er nicht die Rechte anderer verletzt und nicht gegen die verfassungsmäßige Ordnung oder das Sittengesetz verstößt.

(2) Jeder hat das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit. Die Freiheit der Person ist unverletzlich. In diese Rechte darf nur auf Grund eines Gesetzes eingegriffen werden.

Artikel 20a

Der Staat schützt auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen und die Tiere im Rahmen der verfassungsmäßigen Ordnung durch die Gesetzgebung und nach Maßgabe von Gesetz und Recht durch die vollziehende Gewalt und die Rechtsprechung.“

Schon aus der Unantastbarkeit der Würde des Menschen, aus seiner Achtung und seinem Schutz durch alle staatliche Gewalt (Art 1 (1)) sowie dem Recht auf körperliche Unversehrtheit (Art 2 (2)) ist zu folgern, dass eine Belastung der Gesundheit von Menschen durch Dritte oder über eine Schädigung der Umwelt durch Gesetze und Verordnungen zu verhindern ist. Zudem enthält Art 20a die Verpflichtung zu einem langfristigen Schutz unserer Umwelt und der Tiere.

¹ <https://www.gesetze-im-internet.de/gg/BJNR000010949.html>. Zugegriffen: 2.1.2020

Hans-Rudolf Bork

Umweltgeschichte Deutschlands

 Springer

Hans-Rudolf Bork
Institut für Ökosystemforschung, Universität Kiel
Kiel, Deutschland

ISBN 978-3-662-61131-9 ISBN 978-3-662-61132-6 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-61132-6>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert durch Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2020

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Einbandabbildung: © [todor/stock.adobe.com](https://www.todorstock.com)

Planung/Lektorat: Stefanie Wolf

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Danksagung und Widmung

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder – GSC 208 – Projektnummer 39071778 (Graduiertenschule 208: Integrierte Studien zur menschlichen Entwicklung in Landschaften).

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder – EXC 2150 – Projektnummer 390870439 (Exzellenzcluster 2150: ROOTS – Social, Environmental and Cultural Connectivity in Past Societies).

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Projektnummer 2901391021 – SFB 1266.

Ich danke ganz herzlich meinen lieben Kolleginnen und Kollegen

- Frau Prof. Dr. Verena Winiwarter, Umwelthistorikerin aus Wien, für Anregungen in der Vorbereitungsphase, die konstruktiv-kritische Durchsicht und die überaus hilfreiche Kommentierung ganz früher Gliederungs- und Textentwürfe, für intensive Fachgespräche in Wien, Kiel und München sowie die Arbeiten am Buch „Geschichte unserer Umwelt“,¹ die auch für die Umweltgeschichte Deutschlands wichtig sind,
- Herrn Dipl.-Math. Hartwig Bünning, Kiel, für die sorgfältige und konstruktiv-kritische Durchsicht des gesamten Manuskriptes, viele intensive Fachgespräche und zahlreiche wertvolle Anregungen zu Korrekturen und Umstellungen, für das Auffinden unklarer oder fehlerhafter Aussagen und für vorzügliche Formulierungsvorschläge,
- Herrn Prof. Dr. Karl-Heinz Erdmann, Geograph und Ökologe aus Bonn, für intensive fachliche Diskussionen, für den Vorschlag vieler weiterer Umweltgeschichten, die in das Buch Eingang gefunden haben, für wichtige Hinweise und Quellenangaben sowie für die sorgfältige Korrektur des größten Teils des Manuskriptes,
- Herr Dr. Berno Faust, Geograph aus Aschaffenburg, für zahlreiche intensive fachliche Diskussionen, die sorgfältige Korrektur des gesamten Manuskriptes, substanzielle Änderungsvorschläge, die Beseitigung unklarer oder fehlerhafter Formulierungen, die Bereitstellung und Bearbeitung von Fotos und für die Fahrten zu den Aufnahmestandorten in der Eifel
- Frau OStR`in Jutta Kristensson, Germanistin aus Ralsdorf, für die sorgfältige und konstruktiv-kritische Korrektur des größten Teils des Manuskriptes, für Kürzungsvorschläge und konkrete Anregungen zur Aufnahme von Zitaten aus der deutschen Literatur,
- Frau OStR`in Dörte Zorn, Geographin aus Stoltenberg, für die sorgfältige Korrektur des größten Teils des Manuskriptes und für Anregungen zu weiteren Umweltgeschichten,
- Herrn OStR Bernd Hartmann, Historiker aus Einhaus bei Ratzeburg, für die sorgfältige und konstruktiv-kritische Korrektur des Manuskriptes, die erfolgreiche gemeinsame Suche nach Nandus in Mecklenburg und die Abdruckgenehmigung für einen Text aus seinem Buch „Schaden Freude. Aus dem Programm Autosuggestion“ der Kabarettiche,
- Frau Britta Witt, Kiel, für die sorgfältige Korrektur des Manuskriptes und ihre immerwährende großartige Unterstützung,
- Frau Dipl.-Des. Doris Kramer, Kiel, für das Scannen und Bearbeiten sämtlicher historischer Postkarten und weiterer Abbildungen sowie für das Zeichnen von Abb. 14,

¹Winiwarter und Bork (2019).

- Frau Dipl.-Geogr. Sophia Dazert, Geographin aus Kiel, für Feld- und Laborarbeiten, das Scannen von Abbildungen und die umfangreichen gemeinsamen Forschungen auf Pellworm und Amrum,
- Herrn Prof. Dr. Ingmar Unkel, Umwelthistoriker und Paläoklimatologe aus Kiel, für gemeinsame Forschungsarbeiten, wissenschaftliche Diskussionen und die Überlassung von Fotos zu Usambaraveilchen,
- Frau Dr. Svetlana Khamnueva-Wendt, Bodenkundlerin und Umweltwissenschaftlerin aus Kiel, für die Konzipierung und Realisierung von Abb. 8, die sorgfältige Durchsicht der Haithabu-Geschichte und die umfangreichen gemeinsamen Forschungen auf Pellworm und Amrum, in Haithabu und in der Altmark,
- Herrn M. Sc. Jann Wendt, Geograph aus Kiel, für Informationen zu Kampfmitteln in der Ostsee, die Vermittlung von Fotos zu diesem Thema und die umfangreichen gemeinsamen Forschungen in Haithabu,
- Herrn Béla Bork, Kiel, für Luftaufnahmen während zeitaufwändiger gemeinsamer Kampagnen,
- Herrn Dr. Günter Seidenschwann, Geograph aus Erlensee, für die Überlassung von Fotos zu den Folgen des Orkans Kyrill,
- Herrn Prof. Dr. Joachim Schrautzer, Ökologe aus Kiel, für die Bereitstellung von Material zum Eschentriebsterben, für die sorgfältige Durchsicht der entsprechenden Umweltgeschichte und für gemeinsame Exkursionen zur Aufnahme von geschädigten Eschen und des Riesen-Bärenklaus,
- Herrn Dr. Christian Russok, Geograph aus Kiel, für das Zeichnen der beiden Karten von Nord- und Süddeutschland mit den im Buch erwähnten Orten,
- Herrn Jens Monath und Frau Heike Schmidt von der Redaktion Terra X des ZDF in Mainz für wichtige Hinweise zu Literatur und Dokumentationen,
- Herrn Hans Zorn, Stoltenberg, für die Überlassung von Fotos zum Hambacher Forst,
- Frau Dr. Frigga Kruse, Arktisforscherin aus Kiel, für die sorgfältige Durchsicht der Geschichte zur Grönlandfahrt,
- Herrn Dr. Arno Beyer, Herrn Prof. Dr. Claus von Carnap-Bornheim, Frau Dr. Sarah Diers, Herrn Dr. Walter Dörfler, Herrn PD Dr. Stefan Dreibrodt, Herrn Prof. Dr. Rainer Duttmann, Frau Prof. Dr. Alexandra Erfmeier, Herrn Dr. Ingo Feeser, Frau Dr. Barbara Fritsch, Herrn Prof. Dr. Pieter M. Grootes, Herrn Prof. Dr. Wilfried Hoppe, Frau Dr. Doris Jansen, Frau Prof. Dr. Wiebke Kirleis, Frau Dr. Carolin Langan, Frau Dr. Annegret Larsen, Herrn Prof. Dr. Harald Meller, Herrn Dr. Andreas Mieth, Herrn Dr. Andrey Mitusov, Herrn Prof. Dr. Johannes Müller, Herrn Prof. Dr. Ulrich Müller, Herrn PD Dr. Oliver Nelle, Herrn Dr. Vincent Robin, Frau Dr. Christiane Schulz-Zunkel, Herrn PD Dr. Donat Wehner für gemeinsame Forschungsarbeiten, Publikationen und wissenschaftliche Diskussionen,
- Herrn Kay Adam, Herrn Mathias Bahns, Herrn Florian Bauer, Herrn Manfred Beckers, Frau Imke Meyer, Herrn Marcus Schütz und Herrn Thomas Zakel für die tatkräftige technische Unterstützung im Gelände, im Labor und im Bereich EDV,
- Frau Alessandra Kreibaum, Frau Martina Mechler und Frau Stefanie Wolf für das sorgfältige Lektorat, die engagierte Betreuung und die Aufnahme des Titels in das Verlagsprogramm von Springer-Spektrum.

Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Vorlesung für ältere Erwachsene zum Thema „Umweltgeschichte Deutschlands“ verdanke ich die Anregung weiterer Umweltgeschichten.

Meiner lieben Frau Helga danke ich für ihre immerwährende großartige Unterstützung, darunter die gemeinsamen Feldarbeiten seit 1976, unzählige konstruktiv-kritische Fachdiskussionen, für die sorgfältige Korrektur des Manuskriptes, für viele Formulierungsvorschläge und vor allem für ihre unendliche Geduld.

Ich widme dieses Buch meinen Enkelkindern Béla, Mara, Elea und Emilian. Mögen sie einmal in einer weltweit gesünderen, vielfältigeren und friedlicheren Umwelt gut leben dürfen und diese mitgestalten!

Verzeichnis der Abbildungsquellen

- Abb. 1.2 und 1.3: Dr. Christian Russok, Kiel
Abb. 2.6, 2.152: Fotos von Dr. Berno Faust, Aschaffenburg
Abb. 2.12, 2.26, 2.37, 2.54, 2.58, 2.81, 2.140, 2.164: Fotos von Béla Bork, Kiel
Abb. 2.13: Entwurf und Zeichnung von Dr. Svetlana Khamnueva-Wendt, Kiel
Abb. 2.19: Entwurf von Hans-Rudolf Bork, Zeichnung von Doris Kramer, Kiel
Abb. 2.20: Foto von Sophia Dazert, Kiel
Abb. 2.34: Foto von Jens Quedens, Amrum
Abb. 2.42: Selbstbildnis von Albrecht Dürer, Kunsthalle Bremen – Der Kunstverein in Bremen. Kupferstichkabinett. Bremen. Foto: Lars Lohrlich. Inv.-Nr. KL 50
Abb. 2.79: Deutsches Patent- und Markenamt. https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Patentschrift_37435_Benz_Patent-Motorwagen.pdf&page=3. Zugriffen: 31.12.2019; PD-US-expired
Abb. 2.80: Holzstich und Zeitschriftenillustration von Fritz Stoltenberg. Bildautor Frank Schwichtenberg. https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Fritz_Stoltenberg#/media/File:Levensauer_Hochbrücke_02.jpg. Zugriffen: 31.12.2019; PD-US-expired
Abb. 2.90: Foto von Prof. Dr. Ingmar Unkel, Kiel
Abb. 2.101: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hier_wütete_die_moderne_Materialschlacht.jpg. Zugriffen: 31.12.2019; Wikipediaautor: Picasa; PD-US-expired
Abb. 2.103: Rex, H. (1926): Der Weltkrieg in seiner rauen Wirklichkeit. Das Frontkämpferwerk. S. 85. Oberammergau (Rutz). https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Nach_Gasangriff_1917.jpg. Zugriffen: 31.12.2019
Abb. 2.104: https://de.wikipedia.org/wiki/Clara_Immerwahr#/media/Datei:Clara_Immerwahr.jpg. Zugriffen: 31.12.2019; PD-US-expired
Abb. 2.114: Autoren: W. Gordon Whaley and John S. Bowen. Image courtesy of Ford Motor Co. – Russian Dandelion (kok-saghyz) An Emergency Source of Natural Rubber; permission: https://books.google.de/books?hl=en&lr=&id=jysuAAAAYAAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=russian+dandelion&ots=X9OxXoYBEH&sig=x2ldx3UDiaO7RC5yX9GLzynsJZ4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. USDA property; PD-US. https://de.wikipedia.org/wiki/Russischer_Löwenzahn#/media/Datei:Taraxacum_kok-saghyz.png. Zugriffen: 31.12.2019
Abb. 2.121: Deutsche Fotothek, Foto von Richard Peter sen
Abb. 2.122, 2.123, 2.146, 2.157, 2.171: Foto von Helga Bork, Kiel
Abb. 2.124: © Archive Wismut
Abb. 2.144: Foto von Merle Resow (2018), Innogy SE
Abb. 2.158: Foto von Dr. Günter Seidenschwann, Erlensee
Abb. 2.161: Berechnungen und Graphik von PD Dr. Stefan Harnischmacher (Universität Marburg, 2019)
Abb. 2.166 und 2.167: Fotos von Hans Zorn, Stoltenberg
Die übrigen Fotos wurden von Hans-Rudolf Bork aufgenommen. Die historischen Postkarten befinden sich im Eigentum von Hans-Rudolf Bork.

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	1
1.1 Umwelt – Umweltgeschichte Deutschlands: Begriffsklärungen	5
1.2 Wissen und Nichtwissen – die Ausgangslage	6
1.3 Zu den fachlichen und zeitlichen Schwerpunkten sowie der Auswahl der Umweltgeschichten	7
1.4 Leseempfehlung	8
2 Die Umweltgeschichte in Schlüsseldaten	11
2.1 Von der Römerzeit bis in das 15. Jh.: Bestimmt die Natur das Handeln der Menschen?	12
2.2 Europäer erobern die Welt: Land- und Meernutzung und ihre Folgen in der Frühen Neuzeit	47
2.3 An der Schwelle zur Industrialisierung und zu den Agrarreformen	74
2.4 Früh- und Hochindustrialisierung	112
2.5 Von der Stickstoff-Synthese bis zu den Folgen des Nationalsozialismus	145
2.6 Fortschrittsglaube und Wirtschaftswunder – die beginnende Große Beschleunigung	180
2.7 Die Große Beschleunigung und die Wahrnehmung ihrer Nebenwirkungen ...	211
2.8 Umweltprobleme und Umweltschutz im vereinigten Deutschland	247
3 Was ist zu tun?	311
3.1 Handlungsempfehlungen für den Alltag	312
3.2 Handlungsempfehlungen für ein nachhaltiges Deutschland	315
3.3 „Bilden Sie wirre Allianzen“	319
Endnoten	321
Literatur	349
Namensverzeichnis	373
Stichwortverzeichnis	377

„Der Mensch hat dreierlei Wege, klug zu handeln:

<i>Erstens:</i>	<i>Durch Nachdenken</i>	<i>Das ist der edelste</i>
<i>Zweitens:</i>	<i>Durch Nachahmen</i>	<i>Das ist der leichteste</i>
<i>Drittens:</i>	<i>Durch Erfahrung</i>	<i>Das ist der bitterste.“</i>

Kong Fuzi, ‚Konfuzius‘, chinesischer Philosoph [1].

Menschen, die erfolgreich nachdenken und konsequent forschen, beginnen Prozesse und Zusammenhänge zu verstehen. Einige entdecken dabei grundlegend Neues. Wie etwa Robert Koch.

Manche erfinden Bedeutendes. So Karl Freiherr von Drais, Carl Benz und Fritz Haber.

Andere ahmen Erfindungen nach und entwickeln sie auf der Grundlage eigener Ideen und Erfahrungen entscheidend weiter. Unter ihnen sind August Borsig, Alfred Krupp und Carl Bosch.

Weitere fügen umfängliches Wissen zusammen und begründen neue Disziplinen. Wie zum Beispiel Georgius Agricola, Alexander von Humboldt, Hans Carl von Carlowitz, Albrecht Daniel Thaer, Carl Sprengel und Justus von Liebig.

Diejenigen, die forschen, Neues entdecken, entwickeln oder nachahmen, verändern mit ihren Erkenntnissen und Produkten die Umwelt – mal in erwarteter, mal in unerwarteter Weise. Mal ein wenig, mal ungeheuer stark. Mal zum Guten, mal zum Schlechten.

Die Wirkungen von Menschen auf ihre Umwelt sind bisweilen offensichtlich, häufig indes schleichend und nur schwer erkennbar. Mit Erfahrung und Wissen können wir jedoch richtig auf Umweltveränderungen reagieren.

Dieses Kapitel gibt einen Überblick zur Vielfalt der Umweltereignisse, die Deutschland während der vergangenen zwei Jahrtausende mehr oder minder prägten. Sie werden im zweiten Kapitel chronologisch von der Römerzeit bis heute erläutert.

In dieser langen Zeit suchen kurze lokale Naturereignisse wie Hagel oder Heuschreckenplagen und großräumige wie extreme Überschwemmungen Menschen zwischen Alpen und Flensburger Förde heim. Es vollzieht sich ein beständiger Wandel. Konstanz gibt es nicht.

So nimmt die Intensität der Umweltveränderungen vom frühen Mittelalter bis in das frühe 14. Jahrhundert zu. Die kombinierte Wirkung von menschlichen Eingriffen in die Natur und Extremereignissen führt dann zu einer Folge von Katastrophen, die in der großen Pestpandemie Mitte des 14. Jh. kulminieren. Nach einer kurzen Phase, in der sich die Natur teilweise erholt, wachsen die Eingriffe von Menschen wieder. Sie erreichen im 20. und im 21. Jh. geradezu beängstigende Ausmaße. Der massive Klimawandel [2], die Zerstörung von Lebensräumen und das dramatische Artensterben resultieren.

Anhaltende außergewöhnliche Witterung, Naturkatastrophen, Schädlinge oder Seuchen lösen über Jahrhunderte bei vielen Menschen große Sorgen und Hilflosigkeit aus. Nicht selten führen derartige Ereignisse während Mittelalter und früher Neuzeit zu Hass, Hysterie und fatalen Handlungen wie der Ermordung von Menschen jüdischen Glaubens in Pogromen oder der Denunzierung und Verbrennung von Frauen als Hexen.

Gesundheitliche Belastungen durch Schadstoffe in Bergbau, Handwerk und aufkommender Industrie nehmen Beschäftigte oftmals hin – auch aus Angst um ihre Arbeitsplätze. Der Widerstand von Anliegern gegen Betriebe, die die Luft verschmutzen, läuft meist ins Leere – aufgrund unzureichender Gesetze und Verordnungen, der Rechtsprechung, ökonomischer oder politischer Interessen und Entwicklungen. So auch bei der Errichtung einer Glashütte am Stadtrand von Bamberg im Jahr 1802. Hingegen rettet Kronprinz Friedrich Wilhelm IV. von Preußen den Drachenfels im Siebengebirge mitsamt der romantischen Burgruine. Er wird 1836 als „Naturschönheit“ unter Schutz gestellt. Einflussreiche Persönlichkeiten haben öfter die Möglichkeit, die Umwelt zu schützen. Allein, sie tun es selten.

Hans Carl von Carlowitz fordert zurecht schon 1713 eine nachhaltige Forstwirtschaft. Trotzdem werden bis in die jüngste Zeit auf ausgedehnten Flächen gleichalte Bäume nur einer Art dicht gepflanzt. Diese Monokulturen sind auf den maximal erzielbaren Holzertrag ausgerichtet und nicht auf eine zugleich ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit. Diejenigen, die zwangsläufig gewinnorientierte private Forstwirtschaftsbetriebe besitzen oder bei ihnen tätig sind, müssen von dem Ertrag leben können. Nicht anders als in der Landwirtschaft, nur mit weitaus geringerer staatlicher Unterstützung. Auch deshalb wachsen in den Wirtschaftswäldern Deutschlands noch verbreitet engständig standortfremde Baumarten.

Die Gefahr von Waldbränden, Sturmwurf und Kalamitäten steigt in Forstmonokulturen mit dem menschengemachten Klimawandel. Manche Waldbesitzende ändern heute ihre Anbaustrategien. Sie pflanzen stärker heimische Baumarten, die häufigere anhaltende Trockenheit und höhere Sommertemperaturen überstehen. Das Aufwachsen der neuen Mischwälder wird Jahrzehnte dauern. In einigen Staats- oder Körperschaftsforsten zeigt der Waldumbau erste ökologische und ökonomische Früchte. Lutz Fährer demonstriert bereits seit den 1980er-Jahren in den lübischen Wäldern eindrucksvoll, dass mit einer den Lebensraum schonenden Minimalbewirtschaftung die ökologische Vielfalt wächst.

Trotz der Belastung der Umgebung von Bahnstrecken mit Ruß und Rauchgasen fauchen bis in die 1960er-Jahre immer mehr Dampflokomotiven durch Deutschland. Trotz der Gründung von Lärmvereinen und in den vergangenen Jahrzehnten der Umsetzung von Lärmschutzmaßnahmen bei neuen Straßen und Schienenwegen nehmen die räumlich sehr ungleich verteilten gesundheitsschädlichen Geräusche des Verkehrs nicht entscheidend ab. Trotz der Versalzung des Bremer Trinkwassers in der Trockenphase 1911/12 leidet die Kaliindustrie noch immer Abwässer in Werra und Fulda. Trotz vieler Verkehrstoter und Verletzter, der Schadstoffbelastungen und des Flächenbedarfes bleibt der beständig wachsende individuelle Autoverkehr unangetastet. Es gelingt nur selten, die höchst negativen Umweltwirkungen von Flurbereinigungen in der BRD und der Kollektivierung in der DDR zu beseitigen.

Umweltbelastungen stellen wiederholt die negativen Folgen etwa der von ihnen ausgelösten Schadstoffeinträge infrage – bisweilen geschickt und gut organisiert, bisweilen plump und unglaublich. Auch wird versucht, industriebedingte Umweltverschmutzung zu vertuschen.

Belege sind die Schwermetallemissionen der Bleihütte Binsfeldhammer bei Aachen, die Einleitung von Quecksilberverbindungen in ein Fließgewässer durch die Chemische Fabrik Marktreidwitz, die Chemieunfälle 1986 in Basel und 1993 in Frankfurt-Griesheim. Die SAG/

SDAG Wismut verschleierte die Gefahren von Feinstaub und Radonstrahlung für ihre Beschäftigten in den Uranbergwerken Sachsens und Thüringens. Der aktuelle Dieselskandal hat zu einem gewaltigen Gesichtverlust für die Autoindustrie – einem der bedeutendsten Industriezweige Deutschlands – und hilflosen staatlichen Reaktionen geführt. Unabhängig vom politischen System lassen sich Menschen mit Fehlinformationen zum Ausmaß von Belastungen ihrer Gesundheit leicht in die Irre führen.

Neue Erkenntnisse – besonders zu den unbeabsichtigten Nebenwirkungen menschlichen Handelns – sind anfänglich oft umstritten. Exemplarisch hierfür steht der Disput zwischen Max von Pettenkofer und dem 25 Jahre jüngeren Robert Koch um die Übertragungswege von Cholera. Die Überlegenheitsgefühle etablierter Kollegen oder wissenschaftlicher Schulen, Arroganz und Neid führen nicht selten zum Beharren auf veraltetem Wissen – obgleich die entscheidenden Zusammenhänge zwischenzeitlich belegt sind.

So verzögern oder verhindern wissenschaftliche oder gesellschaftliche Scheindiskussionen überfällige Umweltschutzmaßnahmen. Markante aktuelle Lehrstücke sind

- der folgenschwere und selbst für Laien offensichtliche menschengemachte Klimawandel,
- die besorgniserregenden Belastungen von Böden, Grund- und Oberflächenwasser mit Nähr- und Schadstoffen,
- die irreversible Zerstörung von Böden und
- die Abnahme der Biodiversität, also der desaströse Schwund an Lebensräumen, Pflanzen- und Tierarten.

Im August 2018 betritt eine Schülerin in Stockholm das Klimaparkett: Greta Thunberg. Sie demonstriert seitdem der Welt die ungemein große Kraft, die von einem Menschen ausgehen kann. Gemeinsam mit sehr gut organisierten und vernetzten Unterstützerinnen und Unterstützern gelingt es ihr, die Ursachen und Gefahren des Klimawandels öffentlichkeitswirksam aufzuzeigen und entschieden wirksame Instrumente gegen die Erderwärmung mit Nachdruck zu fordern.

Die Weckrufe junger Menschen sind ungeheuer wichtig, wenn wir die aktuelle desaströse Klima- und Umweltentwicklung in den kommenden Jahren und Jahrzehnten nach einem umfassenden breiten Diskurs endlich umkehren wollen.

Eingriffe – Folgen – Reaktionen

Zahlreiche Eingriffe haben die Ausdehnung und Intensivierung der Landnutzung ermöglicht und damit Landschaften grundlegend verändert. So lassen Obrigkeiten riesige ökologisch überaus wertvolle Moore trockenlegen, die bedeutende Mengen an Kohlenstoff speichern.

Darunter befinden sich das Teufelsmoor bei Bremen und das bayerische Donaumoos. Ebenso organisieren die Verantwortlichen die Melioration einzigartiger artenreicher Auen. Das Niederoderbruch und die Oberrheinaue sind prägnante Beispiele.

Die umfangreichen Entnahmen von Holz etwa für die Glasherstellung durch Glashütten im Mittelalter und in der Frühneuzeit lassen die Grundwasserspiegel steigen, bedingen die Vernässung von Auen und erhöhen den Niedrigwasserabfluss der Flüsse. Flächenversiegelung, Waldrodungen, Ackerbau oder die schnelle Ableitung von Wasser in Rohren, Gräben und begradigten Flüssen verstärken Hochwasser wie die Magdalenenflut 1342, die Thüringer Sintflut 1613, das Eishochwasser 1784, das Oderhochwasser 1997, die Elbehochwasser 2002 und 2015 sowie die Sturzflut von Braunsbach 2016. Waldrodungen und nachfolgender Ackerbau gestatten Starkregen die Abspülung fruchtbarer Böden und Stürmen die Abtragung von Sanden und die Wanderung von Dünen.

Die Ausrottung von Landtierarten wie der Beutegreifer Wolf und Braunbär begünstigt die Vermehrung von Schalenwild, das verstärkt junge Bäume verbeißt und damit die weitere Waldentwicklung beeinträchtigt. Die Dezimierung im Meer lebender Tierarten stört marine Nahrungsnetze und Ökosysteme.

Sprengels Gesetz des Minimums, Liebig's Erkenntnisse zur Agrikulturchemie und das Haber–Bosch-Verfahren bewirken eine wesentliche Steigerung landwirtschaftlicher Erträge, die jüngst zur Eutrophierung von Böden, Grund- und Oberflächenwasser führen. Schließlich belasten Handwerks- und Industriebetriebe Atmosphäre, Böden und Gewässer.

Trotz der Kenntnisse zu möglichen negativen Folgen wird schwach- und mittlerradioaktiver Müll nicht sachgerecht in der Schachanlage Asse II eingelagert.

Fehlende Kenntnisse ermöglichen oder fördern in den vergangenen zwei Jahrtausenden

- Bleivergiftungen in der römischen Oberschicht,
- die Pestpandemien 543 und von 1348 bis 1351, das Marschenfieber nach Sturmfluten an der Nordseeküste, die Fleckfieberepidemie in Mainz 1813, die Pockenepidemie besonders in Preußen von 1870 bis 1873, die Choleraepidemie 1892 in Hamburg, die Typhusepidemie 1901 in Gelsenkirchen und die weltweite „Spanische Grippe“ 1918/19,
- Ausbrüche der Rinderpest und der Kartoffelkrankheit,
- die Nutzung von Flusswasser, das mit Fäkalien, später mit Nähr- und Schadstoffen belastet ist, als Trinkwasser,
- die Abnahme der Bodenfruchtbarkeit durch Boden-erosion,

- die Einführung invasiver Pflanzen- und Tierarten, so des Riesen-Bärenklaus um 1890 und der Waschbären am Edersee 1934, sowie
- die Verwendung radioaktiver Kosmetika und Lebensmittel in den 1930er und 1940er-Jahren.

Die Zerschneidung von Landschaften durch Kanäle, Bahnstrecken, Straßen und (Grenz-)Zäune behindert oder beendet die Wanderung vieler Tierarten. Knicks fördern sie hingegen in Schleswig–Holstein. Die Anlage von Kanälen verändert auch den Lauf querender Fließgewässer. Die Kanalisierung und Stauung von Flüssen modifiziert Auen- und Gewässerökosysteme. Die Errichtung von Braunkohletagebauen, Steinbrüchen, Sand- und Kiesgruben im Trockenabbau zerstört Ökosysteme und senkt den Grundwasserspiegel in der Umgebung erheblich. Heute schafft die anschließende Renaturierung häufiger attraktive neue Lebensräume und Erholungsgebiete.

Chemische Fabriken und Rübenzuckerfabriken kontaminieren Oberflächengewässer und Böden, stellenweise auch das Grundwasser.

Kriegszerstörungen im Ersten und Zweiten Weltkrieg sind mitsamt der „Entsorgung“ von Munition an Land und am Boden von Nord- und Ostsee verheerend und auch zukünftig eine immense Gefahr.

Gelegentlich weigern sich Akteure, Verordnungen der Obrigkeiten umzusetzen – manchmal aus schierer Not. Hierzu zählt mangels Alternative die intensive bäuerliche Tierhaltung in Wäldern in der frühen Neuzeit.

Proteste, unerwartet hohe Kosten oder technische Probleme verhindern den Bau des Kernkraftwerkes Wyhl und den Bau von Gas- und Kohlekraftwerken bei Lubmin.

Trotz des Scheiterns der weltweit größten Windkraftanlage Growian wird die Windenergiegewinnung zu einer Erfolgsgeschichte. Manche der Schatten werfenden, rhythmische Geräusche erzeugenden und immer höheren Windräder rücken zu nah an bewohnte Häuser. Dort lösen sie berechtigte Widerstände aus. Unterdessen gibt es auch Einwände gegen den Bau von Windenergieanlagen in Landschaftsschutzgebieten – Naturschutz gegen Umweltschutz. Windkraftwerke in Wäldern erfordern Rodungen und führen daher zu negativen CO₂-Bilanzen [3].

Demonstrationen verhindern nicht den Bau des Main-Donau-Kanals, nicht die Errichtung der Startbahn 18 West des Frankfurter Flughafens und nach wie vor nicht den Abbau und die Verstromung von Braunkohle in der Lausitz, im Mitteldeutschen und im Rheinischen Revier.

Aufgrund massiver staatlicher Repression bleiben in der DDR öffentlichkeitswirksame Proteste gegen den Abbau und die Verstromung von Braunkohle sowie gegen den Bau des Kernkraftwerkes Lubmin und die Abfalldeponie am

Ihlenberg bei Schönberg bis in die 1980er-Jahre weitgehend aus. Die Staub- und Schwefeldioxid-Emissionen der Braunkohlekraftwerke in der Lausitz und im Mitteldeutschen Revier sowie der Haushalte in der gesamten DDR, die Braunkohle zum Heizen nutzen, sind bis in die frühen 1990er-Jahre gewaltig. Hieraus resultieren gravierende Beeinträchtigungen der Gesundheit der Bevölkerung und ihrer Umwelt.

Umweltbelastungen und Proteste befördern wissenschaftliche und technische Entwicklungen, die Verabschiedung von Umwelt- und Naturschutzgesetzen und -verordnungen sowie die Etablierung wichtiger Umwelteinrichtungen, darunter

- die Generierung von grundlegendem Umweltwissen durch gelehrte Gesellschaften im 18./19. Jh. sowie durch Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen hauptsächlich seit den 1960er-Jahren,
- die Etablierung der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege 1906 in Danzig,
- das Fluglärmschutzgesetz 1971, die Verhinderung des Waldsterbens namentlich durch die Großfeuerungsanlagenverordnung 1983, das Gesetz über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen von 1986, das 1.000-Dächer-Programm 1990, die Verankerung des Umweltschutzes im Grundgesetz, das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, das Erneuerbare-Energien-Gesetz, die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt, das dreizehnte Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes und die späten, noch unzureichenden Novellierungen der Düngeverordnung,
- die Verhinderung der Verklappung von Dünnsäure in der Nordsee,
- die Einführung von bleifreiem Benzin,
- die Wiederkehr der Wölfe zwar als wichtige Akteure im Ökosystem, allerdings auch in dicht besiedelten und stark genutzten Räumen und
- die Einrichtung von Beratungsgremien der Bundesregierung wie dem MAB-Nationalkomitee, dem Rat von Sachverständigen für Umweltfragen und dem Wissenschaftlichen Beirat Globale Umweltveränderungen.

Die nachfolgend vorgestellten Umweltgeschichten offenbaren, wie eng und vielfältig wir mit unserer Umwelt verflochten sind. Dabei überraschen die starken Wirkungen extremer Witterungsereignisse auf die vorindustrielle Gesellschaft in Deutschland nicht. Sie führen in der von Landwirtschaft geprägten Gesellschaft zu Missernten, begünstigen die Ausbreitung von Schadinsekten und Erkrankungen, lassen Menschen hungern und verhungern. Auch die brachialen Wirkungen von Überschwemmungen

der Flüsse oder von Sturmfluten an der Nordseeküste sind erwartet.

Zu denken geben indes die *Ursachen* von menschengemachten Umweltveränderungen. So haben die Beseitigung schützender Wälder und die nachfolgende intensive Nutzung des Landes verheerende Flussüberschwemmungen und den Verlust von Böden durch Wind- und Wassererosion erst möglich gemacht. Wir belasten Bäche, Flüsse und Seen seit langer Zeit mit Nährstoffen.

Gesetze und Verordnungen zur Minderung der Schadstoffeinträge seit den 1970er-Jahren zeigen Wirkung: Heute können wir wieder in den meisten Flüssen und Seen schwimmen, ohne uns zu vergiften.

Dennoch sind die Belastungen des Grundwassers und von Bächen, Flüssen und Seen mit Nährstoffen für zahlreiche Lebewesen immer noch viel zu hoch. Eine beachtliche Zahl seltener Pflanzenarten gedeiht nur an nährstoffarmen Orten.

Noch können wir nicht verlässlich abschätzen, wie selbst ganz geringe Konzentrationen von Herbiziden, Insektiziden, Fungiziden, Arzneimitteln und deren Umbauprodukten in Gewässern und Böden langfristig die Entwicklung von Lebewesen und Lebensräumen beeinflussen. Nur vorsorgende Zurückhaltung bei dem Einsatz dieser Produkte mindert das Risiko deutlich.

Eine Wirkungskette, die sich öfter wiederholt, prägt die deutsche Umweltgeschichte: Wir greifen zur Landgewinnung oder Landverbesserung erheblich in den Naturhaushalt ein, der darauf in unerwarteter Weise reagiert. Anschließend müssen wir Rettungsmaßnahmen zum Erhalt der Nutzbarkeit des Landes ergreifen. Mehrheitlich kurieren wir dabei lediglich an Symptomen.

Früher verhindern Unkenntnis oder falsche religiöse Deutungen die eindeutige Identifikation der Ursachen von Umweltproblemen und ihre Behebung. Heute haben wir zahllose präzise Informationen zu den Abläufen in der Natur, zu den komplexen Wirkungsnetzen und zu den Folgen unserer Eingriffe in den Naturhaushalt.

Doch anstatt von diesen Kenntnissen geleitet zu agieren, streuen manche Akteure – oft aus wirtschaftlichen Interessen oder Eigennutz – gezielt Desinformationen. Damit verhindern oder verzögern sie die Umsetzung dringend notwendiger Maßnahmen. Und sie erzeugen bei nicht wenigen Menschen große Frustrationen und Unsicherheiten. Manche sehen gar die Apokalypse auf uns zukommen – solche Ängste sind ein Phänomen, das seit Jahrhunderten unsere Gesellschaft begleitet (Abb. 1.1).

Einige Ökosysteme haben eine hohe Resilienz: Sie reagieren oft mit großer Belastbarkeit, Widerstandskraft und Elastizität auf natürliche und menschengemachte Umweltveränderungen. Einzelne Spezies, darunter wir Menschen, sind dagegen hochempfindlich.



Abb. 1.1 Persiflage auf den Weltuntergang, den manche – wie auf dieser historischen Postkarte humoristisch visualisiert – für den 19. Mai 1910 erwarteten

Wir dürfen demnach keinesfalls auf die natürliche Widerstandsfähigkeit vertrauen. Ein „weiter so“ kann unser großartiges Land in ein Desaster führen.

Der mannigfaltige Zauber und das Engagement der heute in Deutschland lebenden Menschen geben uns die Hoffnung, dass der Übergang in eine nachhaltige Gesellschaft mit gesunden Menschen und einer intakten Umwelt gelingen kann.

1.1 Umwelt – Umweltgeschichte Deutschlands: Begriffsklärungen

Was verstehen wir unter Umwelt? Wie nehmen wir sie wahr?

All das, was einen Menschen umgibt, ist seine Umwelt. Manche bezeichnen sie auch als Mitwelt, um hervorzuheben, dass wir Teil der Welt sind. Die Um- oder Mitwelt schließt alle Menschen ein, ebenso alles von Menschen geschaffene und alles andere Natürliche, wie Luft, Wasser, Gesteine, Böden, Pflanzen und Tiere und damit die Gemeinschaften aller Lebewesen, die Ökosysteme.

Unsere Umwelt ist wohlbermerkt die reale Welt, in der wir leben, die wir gestalten, die unser Leben maßgeblich beeinflusst und in der mannigfaltige physikalische, chemische und biologische Vorgänge in den Umweltsphären ablaufen:

- in Atmosphäre, Troposphäre und Stratosphäre bis in mehr als 15 km Höhe,
- auf der gesamten Erdoberfläche mit den Oberflächen-gewässern, Straßen, Bahnlinien, Wohn- und Industriestandorten, Äckern, Wiesen, Wäldern und Grünanlagen sowie
- in den Böden und im oberflächennahen Gestein einschließlich des Grundwassers.

Pflanzen wachsen in der bodennahen Atmosphäre, auf der Erdoberfläche, im Boden und gelegentlich wurzeln sie auch mehrere Meter tief bis in das Gestein. Tiere leben in allen Umweltsphären. In unterschiedlichem Ausmaß können in allen aufgezählten Bereichen von Menschen in die Umwelt eingetragene Stoffe wie Phosphate, Stickstoffverbindungen, Schwermetalle, Pestizide, Arzneimittel oder radioaktive Isotope vorhanden sein. Sie können in Mengen oder Konzentrationen vorliegen, die für Menschen und andere

Lebewesen gesundheitlich unbedenklich oder bedenklich sind. Nur an ganz wenigen Orten auf der Erde werden diese Stoffeinträge umfassend untersucht und korrekte Messdaten öffentlich zugänglich gemacht.

Wo immer ökologische Forschung beginnt, gibt es Überraschungen – vor allem zu unerwarteten Stoffbelastungen. Von wenigen untersuchten Orten schließen wir indes gerne auf den großen Rest – eine problematische, gelegentlich gar unverantwortliche Vorgehensweise. Während wir unser Wissen zu den Wirkungen verschiedenster Stoffe auf den menschlichen Organismus in den letzten Jahrzehnten wesentlich erweitert haben, bleiben unsere Kenntnisse zu den Wirkungen auf Tiere sehr begrenzt, besonders zu den nicht zum Verzehr durch Menschen genutzten Tierarten.

Unsere Umwelt umfasst neben der physischen Realität auch das, was wir als Umgebung subjektiv wahrnehmen, was wir sehen, hören, riechen, schmecken, fühlen, allgemein, all das, was wir empfinden – unbewusst oftmals heute anders als gestern. Es sind die hörbaren Gespräche der Nachbarn, die interessant oder (ver-)störend sein können, das liebevolle Vogelgezwitscher in den Gärten, ebenso wie die spürbare Kälte im Winter und die für manche im Urlaub recht angenehme, für viele Ältere und Kranke zeitweilig unerträgliche Hitze im Sommer, wenn Luftmassen aus dem Süden zu uns vordringen.

Immer seltener ist es die als angenehm empfundene Ruhe und immer häufiger der immer weniger erträgliche Lärm von Flugzeug-, Auto-, Bahn- und Schiffsmotoren und Fahrgeräuschen, den wir wahrnehmen. Lärmschutzmaßnahmen haben in den letzten Jahrzehnten zahlreiche Industrieanlagen leiser gemacht. Der wundervolle Duft von Blumen und der schwer erträgliche Gestank von Gülle, verschmutztem Abwasser und Abgasen zählen ebenso zu unseren Wahrnehmungen.

Die Umwelt wirkt beständig auf uns – manchmal grell und aufdringlich, manchmal unauffällig und „normal“, manchmal unerkant und im Verborgenen. Seit wir existieren.

Umweltgeschichte Deutschlands

Dieses Buch untersucht die Eingriffe und Einflüsse von Menschen, die in Deutschland leben, auf ihre Umwelt. Und es untersucht die Wirkungen der Umwelt auf die in Deutschland lebenden Menschen.

Unter Deutschland wird der Raum verstanden, den die Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2020 einnimmt. Einzelne Umweltgeschichten betreffen auch Gebiete, die östlich von Oder und Neiße liegen und von 1871 bis 1945 zum Deutschen Reich oder davor zu Preußen gehörten.

Deutsche [4] verändern auch außerhalb der Bundesrepublik Deutschland beständig die Umwelt – durch

ihr Engagement für Natur- und Umweltschutz, durch Reisen, durch den Im- und Export von Nahrungsmitteln, Kleidung und technischen Produkten. Das Buch behandelt exemplarisch einige dieser Wirkungen.

Unsere Verflechtungen mit unserer Umwelt sind ungeheuer vielfältig. Eine stark verallgemeinernde Geschichte unserer Umwelt würde unspezifisch, ungenau und spekulativ bleiben. Daher bilden 260 ganz konkrete, in vielen Fällen lokale oder regionale Umweltereignisse den Kern dieses Buches.

1.2 Wissen und Nichtwissen – die Ausgangslage

Niemand kann die heutige Gesellschaft mitsamt ihrer Umwelt und den handelnden Akteuren auch nur annähernd verstehen, ohne einen wissenschaftlich fundierten Blick zurück auf die Geschichte zu werfen. Ohne diesen sind auch keine seriösen Überlegungen zu denkbaren zukünftigen Entwicklungen möglich. Denn die Zahl, die Richtung und Breite der einschlagbaren Wege in die Zukunft hängen stark von unserem Handeln in Vergangenheit und Gegenwart ab.

Die zukünftige Entwicklung der Gesellschaft mitsamt ihrer Umwelt ist nicht zuverlässig vorhersagbar – trotz Futurologie, trotz allen Fortschritts und Fortschritts-glaubens. Ökosysteme und die in sie integrierte Gesellschaft der Menschen sind derart komplex, dass sie häufig in völlig unerwarteter Weise reagieren. Zukünftige Entwicklungen kann man selbst dann nicht prognostizieren, wenn die Vergangenheit ausreichend verstanden ist [5]. Manchmal reagieren Ökosysteme weitaus empfindlicher als erwartet, manchmal können sie trotz extremer Eingriffe deren Auswirkungen verarbeiten und sich wieder regenerieren. So manche Schwellenwerte, nach deren Überschreitung sich unsere Umwelt anders entwickeln dürfte als erwartet, kennen wir nicht.

Die Wiener Umwelthistorikerin Verena Winiwarter [6] klassifiziert die Reaktionen der Umwelt auf unsere Handlungen in gutartige, problematische und heimtückische Vermächtnisse. Gutartige sind kurzlebig, lokal und sektoral. Problematische haben eine mittelfristige Lebensdauer, betreffen einen Sektor und zumeist eine Region. Heimtückische Hinterlassenschaften erfordern hingegen langfristig aufwendige Wartungen; sie besitzen eine globale Bedeutung. Die Relikte der militärischen und der zivilen Kernenergienutzung sind heimtückisch. Menschen *müssen* sich mit den hochgefährlichen radioaktiven Abfällen noch Jahrhunderttausende auseinandersetzen. Niemand weiß, ob und wie dieses gelingen kann. Noch existieren keine geeigneten Standorte und technischen Methoden für eine dauerhaft verlässliche „Endlagerung“. Bedenkt man, dass in den vergangenen zweitausend Jahren wiederholt Despoten

auf der Welt herrschten, so ist zu fragen, wie diese in den kommenden Jahrhunderttausenden vom Missbrauch unserer radioaktiven Abfälle abgehalten werden können.

Da sich die wissenschaftlichen Methoden und die resultierenden Erkenntnisse permanent verändern und erweitern, wandelt sich zwangsläufig auch das Wissen über Vorgänge in der Vergangenheit und die daraus resultierenden Bewertungen und Handlungsempfehlungen beständig. Alle Schlussfolgerungen über Maßnahmen zur Nutzung unserer Umwelt unterliegen dieser Dynamik der Erkenntnisse. Menschen sind immer Kinder ihrer jeweiligen Zeit.

So war es gestern für bestimmte Nutzergruppen anstrengenswert, Auenwälder durch Trockenlegung in Offenland zu wandeln und auf dem nunmehr trockenen Land Siedlungen zu errichten und Ackerbau oder Weidewirtschaft zu betreiben. Heute lassen dann Akteure aus fremden Büsche und Bäume um große Verbrauchermärkte herum in trockengelegten Auen pflanzen. Wo dies nicht möglich ist, zahlen sie, statt „Umweltschutzmaßnahmen“ durchzuführen, Geld an den Staat (die Gesellschaft) – ein scheinbarer Ausgleich für oftmals nicht zu akzeptierende Eingriffe in die Umwelt. Morgen können als Folge dieses Handelns extreme Überschwemmungen diese Gebäude zerstören. Ehe wir stark in unsere Umwelt eingegriffen haben, gab es keine schweren Hochwasser.

Wie wandelten sich die Kenntnisse zu unserer Umwelt, zu unseren Wirkungen auf die Umwelt und zu den Wirkungen der Umwelt auf uns? Wie gingen Menschen und Institutionen mit dem sich ändernden Wissen um? Welche Umweltveränderungen traten auf? Im zweiten Kapitel werden diese Fragen für 260 Umweltgeschichten gestellt und – soweit möglich – beantwortet.

1.3 Zu den fachlichen und zeitlichen Schwerpunkten sowie der Auswahl der Umweltgeschichten

Die Umweltgeschichten verteilen sich auf die vergangenen zwei Jahrtausende:

- 78 oder rund 30 % fallen größtenteils in die Zeit von der 2. Dekade v. Chr. bis in das 18. Jh.,
- 71 oder gut 27 % vorwiegend in die Jahre 1800 bis 1948 und
- 111 oder knapp 43 % in die Jahre 1949 bis 2019.

Die Betonung der jüngeren Geschehnisse hat mehrere Ursachen. Zum einen liegen für die vergangenen eineinhalb Jahrhunderte weitaus mehr Schrift- und Bildzeugnisse zu Einflüssen von Menschen auf ihre Umwelt und zu Wirkungen von Naturereignissen auf Menschen vor, als für die Zeit davor. Die Industrialisierung modifiziert Wasser- und Stoffkreisläufe, Böden und Atmosphäre stark und schafft damit viel zu Berichtendes. Nach dem Zweiten Weltkrieg kommen die gravierenden Umwelteinflüsse durch Agro- und Industriechemikalien, Kunststoffe, die Mechanisierung und die massive Errichtung von Infrastruktur wie neue Wohn- und Industriegebiete, Straßen und Bahnstrecken sowie den Ausbau von Flughäfen hinzu. Seit den 1960er-Jahren verabschiedet der Bundestag nach wachsenden Bürgerprotesten zahlreiche Umweltgesetze mit positiven Folgen für die Gesundheit der Westdeutschen und ihre Umwelt. Mit der Herstellung der Einheit Deutschlands im Jahr 1990 bessert sich die Umweltsituation in Ostdeutschland.

Zum anderen bewegen wir uns auf einer Spirale der Verstärkung der anthropogenen Umwelteinflüsse und des Gegensteuerns durch Initiativen der Zivilgesellschaft, denen oft staatliches Handeln folgt, und deren Ende nicht abzusehen ist.

Die vorgestellten Geschichten sind eine subjektive Auswahl des Verfassers. Sie umfasst die aus seiner Sicht wichtigsten, interessantesten und spannendsten Umweltereignisse der vergangenen zweitausend Jahre auf dem heutigen Gebiet der Bundesrepublik Deutschland. Und sie fußt auf seinen Forschungs- und Lehrtätigkeiten in den Fachgebieten der naturwissenschaftlichen Umweltgeschichte, der Ökosystemforschung, Geoökologie, Physischen Geographie, Geomorphologie, Bodenkunde, Hydrologie und (Geo-) Archäologie seit 1978.

Bei einigen Umweltgeschichten gibt es widersprüchliche Daten in der Fachliteratur, gelegentlich auch unterschiedliche Jahresdaten zu bestimmten Ereignissen oder Quantifizierungen, wie zur Landnutzung und zum Verbrauch von Lebensmitteln. In diesen Fällen wurden die plausibelsten Informationen verwendet.

Die große Zahl umweltrelevanter Ereignisse erfordert eine Beschränkung auf kompakte Darstellungen. Für eine Vertiefung der jeweiligen Themen sei auf die Endnoten und das Literaturverzeichnis verwiesen.

Zitate geben die ursprüngliche, oftmals heute unübliche und gelegentlich fehlerhafte Schreibweise wieder.

Die Lage zahlreicher bedeutender Umweltorte und -regionen ist den Abb. 1.2 und 1.3 zu entnehmen.



Abb. 1.2 Ausgewählte Umweltorte und -regionen in Norddeutschland, die in diesem Buch erwähnt sind

1.4 Leseempfehlung

Liebe Leserin, lieber Leser, Sie können das Buch in verschiedener Weise lesen: systematisch und zeitlich geordnet von den Römern bis heute oder zufällig ausgewählte Umweltgeschichten oder nach diesen fachlichen Kategorien:

- Klima, Wetter, Wasser: 1. Jh. n. Chr., 536–ca. 660 n. Chr., spätes 7.–13. Jh., 17.2.1164, 1310–1324, 19.-25.7.1342, 15.-17.1.1362, 1416–1463-1470–1599-1699–1879, 1430er, 1540, 1570–1575, 1585–1597, 1607/08, 29./30.5.1613, 11./12.10.1634, 1687–1717, 1708/09, 25.12.1717–1719, 1721–1725, 1770–1772, 27.2.1784, 1791, 12./13.11.1872, spätes 19. Jh. bis heute, 1946/47, 16./17.2.1962, 28.12.1978, 12.7.1984, 1993–2012, März 1995, 17.7.1997, 26.12.1999, ab 12.8.2002, Juli/August 2003, 18./19.1.2007, Juni 2013, 28.7.2013, Juli/August 2015, 29.5.2016, April

bis November 2018, 12.12.2018, 15.3.2019, 2.5.2019, 25.7.2019

- Erdbeben, Vulkanausbrüche: 26./27.12.1755 und 18.2.1756, 27.2.1784, 1815–1817
- Agrar- und Forstpolitik, Ernährung, Landwirtschaft, Wälder, Forstwirtschaft, Fischerei, Jagd, Melioration, Naturschutz, Wassermanagement, Gärten, Parks: 4.-7. Jh. n. Chr., um 950, ab etwa 1140, um 1200, nach 1351, 9.4.1368, 1451, um 1470, 1488, 1532, 1539, 1573, 1588, 1589, 21.4.1643, um 1647, 1681 bis heute, 1713, 1746–1753, 22./23.8.1749, 24.3.1756, 1760–1791, ab 1778, 29.9.1789, 1795, um 1800, 1806, 1817–1879, 24.10.1835, 26.4.1836, 1871, 1877, um 1890, 1893, 27.2.1904, 22.10.1906, 1914–1918, 1933–1945, 12.4.1934, 1.10.1935, 1939–1945, 1950er-Jahre bis heute, 4.8.1954, 7.10.1970, 23.10.1970, 24.12.1971, seit 1972, 1.1.1972, 13.11.1973, 8. bis 18.8.1975, 3.5.1980, 5.6.1980, 12.9.1990, 1.3.1999, 22.6.2006, 7.11.2007,

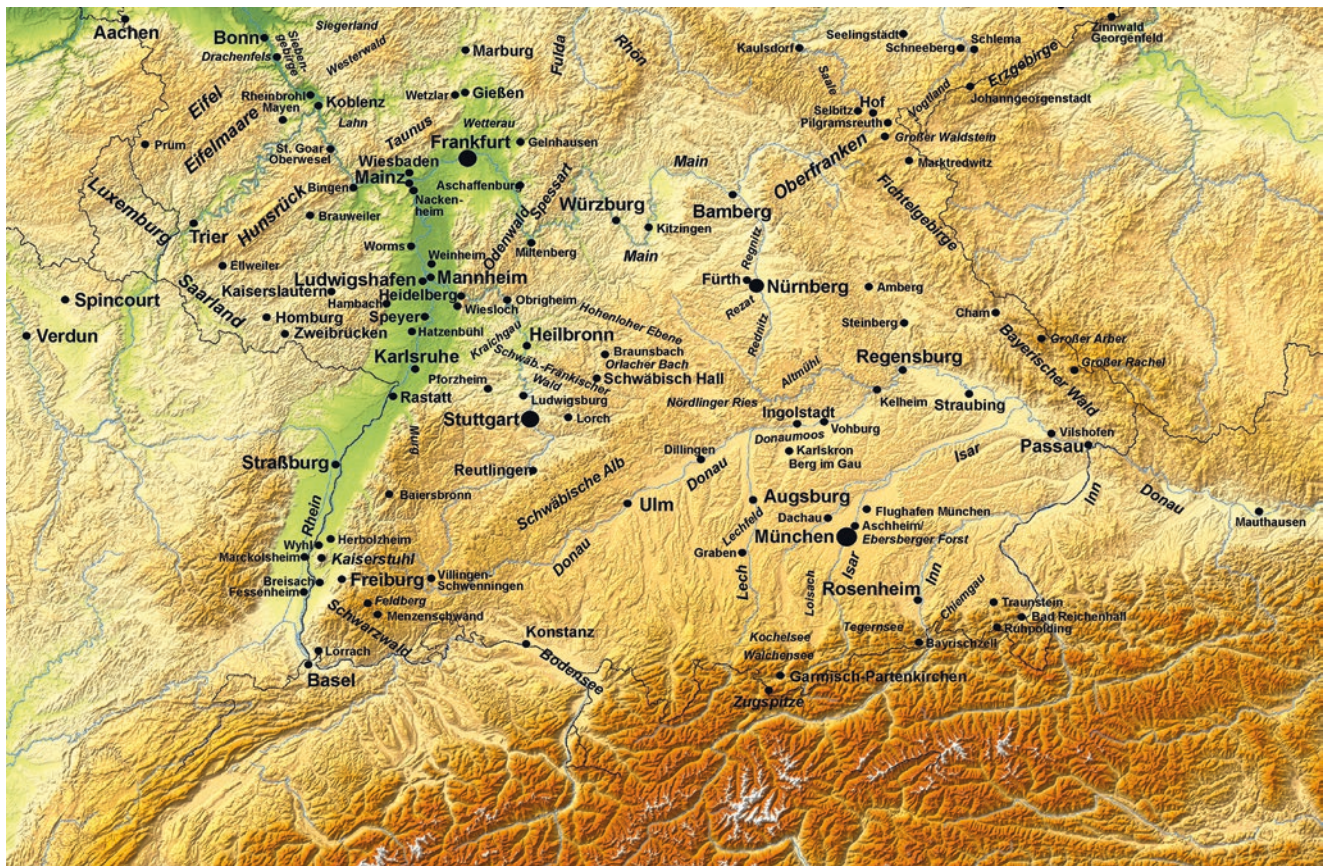


Abb. 1.3 Ausgewählte Umweltorte und -regionen in Süddeutschland, die in diesem Buch erwähnt sind

- 1.8.2016, 2.2. und 18.4.2018, 3.9.-10.10.2018, 14.2.2019, 15.4.2019, 26.6.-8.7.2019
- Düngung, Chemikalien, Arzneimittel, resultierende Luft-, Boden- und Gewässerverschmutzung: 24.7.1788 bis 15.7.1985, 1802–1803, 1828, 1840, 9.2.1892, ab 1907, 13.10.1908, 1911/12, 22.4.1915, 21.9.1921, 1937, 1960er-Jahre bis heute, 1960er bis 1980er-Jahre, 11.7.1968, 13.10.1980, 1.11.1986, 27.9.1988, 1991, 22.2.1993, November 2002, 2016, 26.5.2017
- Bergbau, Industrie und Verkehr, resultierende Luft-, Boden- und Gewässerverschmutzung: 20/10 v. Chr.-220 n. Chr., 1.–3. Jh. n. Chr., 696, 9. Jh., 10./11. Jh., 15.8.1248–15.10.1880, ab 1367, 22.7.1398, 1.1.1525, um 1536–1866, 18.10.1758, 1.10.1784, 1801, 1802–1803, 1833, ab 7.12.1835, 4.-8.5.1842, 1873, 1884, 29.1.1886, ab 3.6.1887, 1.11.1908, 24.9.1921 bis 1945, 13.11.1937, 29.1.1938, 1950er-Jahre bis heute, 1959–25.09.1992, 19.6.1969, 1979 bis heute, 1.11.1993, 15.9.2014
- fossile Energie (Stein- und Braunkohle, Erdöl, Erdgas, Kernenergie), resultierende Luft-, Boden- und Gewässerverschmutzung: 1129/1296, 1546, 1652, 1789–1815–1867–1946–1990, 1850er-1990er-Jahre, 1912, 1930er-Jahre bis 1945, 1946–1990, Mai 1957, Ende 1950er, 1967–1978, 19.7.1973, 25.11., 2., 9. und 16.12.1973, 17.12.1973, 17.1.1979, 1.7.1983, 7.11.1983, 27.4.2002, 31.7.2011, 2016 bis heute, 5.10.2018, 7.12.2018, 21.12.2018, 2031, 2035–2038
- nachwachsende Rohstoffe, erneuerbare Energie: 24.1.1924, 6.7.1983, September 1990, 1.1.1991, 1.4.2000 und 21.7.2014
- Krankheiten, Kalamitäten, Seuchen: 543, 1348–1351, 22.6.1751, 1776–1778, 1783, 1813, 1845–1848, 1870–1873, 24.8.1892, 1901, März 1918 – März 1919, 1942–1945, 1945–1948, 1.11.1993, 2002, 27.2.2005, 5.11.2014, Sommer 2018, ab 28.1.2019
- Umweltwirkungen von Macht und Krieg: ab etwa 100 n. Chr., 10. Jh., 1618–1648, 1891–1938-1945–1947, 1914–1918, 2. Mai 1936, 1936–1945, 1938–1945, 1939–1945, 1939 bis heute, 1945–1949, 1950–1972
- Umweltpolitik, -gesetze und -schutz: 1714, ab 1744, 1760er bis 1860er-Jahre, 1764, 1852, 30.3.1898,

5.4.1941, ab 1950er, 1952/53 und 1959/60, 24.2.1953, 27.7.1957, 28.4.1961, 1963–1987, 30.3.1971 und 31.10.2007, 28.12.1971, 7.6.1972, 22.7.1974, 20.12.1976, 13.1.1980, 5.6.1980, 6.6.1986, 1.1.1991, 8.4.1992, 16.7.1994, 27.10.1994, ab 17.11.1994, 14.9. und 9.10.1996, 6.10.1996, 1.4.1999, 1.4.2000 und 21.7.2014, 26.8. bis 4.9.2002, Dezember 2009, 15.3.2019, 2.5.2019, 20.9.2019

- Umweltwahrnehmung und -veränderung durch Deutsche im Ausland: 23.6.1802, 1816–1914, 1863–1873, 8.2.1899–1.5.1900
- Abfall: 1950er bis 1980er-Jahre, 7.6.1972, 1.1.1975 und 30.1.1979, Anfang Januar 2018, 1.3.–31.5.2018

Bereits in den Jahrzehntausenden vor dem Ende der letzten Kaltzeit greifen als Wildbeuter umherstreifende Menschengruppen in die hochempfindlichen Ökosysteme Mitteleuropas ein. Sie jagen auch große Säugetiere. Mutmaßlich genügt es bereits, nur wenige Prozent der kleinen Population einer Säugetierart zu erlegen, um über Jahrtausende hinweg auch durch die genetische Verarmung der Restpopulation schließlich deren Aussterben zu verursachen.

Etwa 11.700 Jahre vor heute, wird es abrupt warm. Die Nacheiszeit beginnt. Der Meeresspiegel liegt noch Jahrtausende mehrere Zehnermeter unter dem heutigen. Die Region, die Deutschland heute einnimmt, ist also meeresfern, das Klima dadurch kontinentaler. Lichte Wälder breiten sich außer in den Hochlagen der Hochgebirge und an besonders nassen Standorten bald aus.

Konstanz gibt es nicht in der Natur. Auch ohne menschliche Eingriffe sind Landschaften einem stetigen allmählichen Wandel und selteneren abrupten Veränderungen unterworfen: Das Klima unterliegt auch in der Nacheiszeit beständigen Schwankungen – feuchtere und trockenere, wärmere und kühlere Phasen wechseln einander ab. 10.300 Jahre, 9500 Jahre und 8200 Jahre vor heute ist es jeweils über Jahrzehnte besonders kalt und trocken. Feuer vernichten in diesen Zeiten so manche kiefernreiche Wälder östlich der Elbe. Diese natürliche Klimadynamik beeinflusst den Wasserhaushalt sowie die Entwicklung der Ökosysteme und der Böden erheblich [7].

Im Neolithikum beginnen Menschen durch Rodungen, Garten- und Ackerbau, Viehwirtschaft, Handwerk und Bergbau ihre Umwelt stärker zu verändern – in den süd- und mitteldeutschen Beckenlandschaften und Tälern seit etwa 7500 Jahren, nördlich der Mittelgebirge seit wenig mehr als 6000 Jahren vor heute. Sie nutzen das gefällte Holz um Häuser, Brunnen, Boote oder Werkzeuge zu bauen, um ihr Essen zu garen, ihre Häuser im Winter zu wärmen und Salz zu siedeln.

Domestiziertes Vieh frisst Kräuter und die Blätter junger Schösslinge in den Wäldern. Es beeinträchtigt damit die

Naturverjüngung der Gehölze. Die Wälder lichten sich siedlungsnah. Intensive Beweidung begünstigt die Entwicklung von Heidevegetation auf nährstoffarmen sandigen Böden.

Menschen nutzen Äste vor allem von Linden, Eschen und Ulmen. Sie trocknen das Laub und verfüttern es im Winter an ihr Vieh. Beim Abschlagen der Äste, dem Schneiteln, wird das Holz verletzt. Empfindlich reagieren Ulmen. An Schlagstellen kann der Ulmensplintkäfer in das Holz eindringen, befallene Ulmen gehen ein. Circa 5000 Jahre vor heute sterben nördlich der Mittelgebirge die meisten Ulmen.

Der bald aufkommende Mangel an Holz in der näheren Umgebung von Siedlungen und der wachsende Nährstoffmangel in sandigen oder steinigten Ackerböden lassen die Dorfbewohnerinnen und -bewohner nach einigen Jahrzehnten weiterwandern. Sie errichten andernorts im Wald neue Häuser. Die verlassenen Gebiete bewalden sich sukzessive wieder.

Erste, im Nahen Osten domestizierte Pflanzenarten kommen im frühen Neolithikum als Kulturfrüchte nach Mitteleuropa. Man baut die Getreidepflanzen im neuen, durch die Waldrodungen entstandenen Offenland auf kleinen Parzellen in Dorfnähe an. Menschen verbreiten zahlreiche weitere Pflanzen- und Tierarten – absichtlich und unabsichtlich. Züchtung schafft neue Formen wie den Haushund und das Rind. Sie alle erhöhen schließlich auch in Mitteleuropa die Biodiversität. Jedoch verdrängen konkurrenzstarke neue Arten konkurrenzschwache einheimische. Eingeschleppte Wildkräuter – „Ackerunkräuter“ – bereiten zunehmend Probleme auf den Getreidefeldern. Die Artenzusammensetzung ist nun eine andere als vor den ersten Rodungen. Baumarten wie die Buche profitieren zunehmend von den Veränderungen [8].

Die Umweltwirkungen frühneolithischer Gesellschaften sind bezogen auf die gesamte Region von den Alpen bis zur Ostsee noch recht gering. Kleinräumig gibt es indessen bereits spürbare Veränderungen. Im gerodeten hügeligen

Land, in dem Kulturfrüchte gedeihen, spülen die Abflüsse starker Regen nach der Ernte Bodenpartikel ab. Starke Winde wehen auf sandigen Böden fruchtbare Bodenteilchen fort. Auch durch die Entnahme von Nährstoffen über die Ernte verarmen die Ackerstandorte. Niederschlagswasser wäscht Nährstoffe aus den versauernden Böden in die Unterböden oder bis in das Grundwasser. Dorfnah sind Gewässer mit Nährstoffen belastet [9].

Im Laufe des Neolithikums, während der Bronze- und der vorrömischen Eisenzeit erhöht sich die Siedlungsdichte in vielen mitteleuropäischen Landschaften deutlich. In der Bronzezeit wird die Haltung von Vieh immer bedeutender. In der Eisenzeit entwickeln Menschen verstärkt Geräte aus Metall. Diese gestatten eine beschleunigte Rodung von Gehölzen. Sie erleichtern die Mahd von Gräsern und Kräutern sowie den Anbau von Kulturfrüchten auch auf lehmigen Böden. Ackerbau und Viehhaltung dehnen sich auch auf Standorte mit geringer Bodenfruchtbarkeit in den Mittelgebirgen aus. Der Nährstoffmangel der Böden nimmt weiter zu.

2.1 Von der Römerzeit bis in das 15. Jh.: Bestimmt die Natur das Handeln der Menschen?

Mit der Landnahme der Römer Mitte des letzten vorchristlichen Jahrhunderts westlich des Rheins und südlich der Donau ändert sich dort die Situation grundlegend. Das wohl organisierte römische Staatswesen mit permanenten Siedlungen trifft auf germanische Kulturen, die gewöhnlich nach einer Phase der Sesshaftigkeit weiterwandern. Beide Systeme sind nicht kompatibel. In den Grenzbereichen kommt es immer wieder zu Konflikten.

Zum Ende des ersten nachchristlichen Jahrhunderts ist das Land zwischen Alpen und Nordsee aufgeteilt: der Westen und der Süden gehören zu vier römischen Provinzen:

- Germania inferior, Niedergermanien, mit der Hauptstadt Colonia Claudia Ara Agrippinensium, dem heutigen Köln, umfasst den Raum westlich des Niederrheins einschließlich des Südens der Niederlande (seit etwa 85 n. Chr. römische Provinz),
- Germania superior, Obergermanien, besteht aus dem Südwesten Deutschlands und Teilen der Schweiz und Frankreichs (seit etwa 85 n. Chr. römische Provinz), mit der Hauptstadt Mogontiacum, dem heutigen Mainz,
- Raetia, Raetien, das von der Donau über Vorarlberg bis in das Wallis reicht (seit etwa 15 v. Chr. römische Provinz), mit dem Sitz des römischen Statthalters wohl zunächst in Cambodunum, dem heutigen Kempten, und später der Hauptstadt Augusta Vindelicum, dem heutigen Augsburg, sowie

- Noricum, das den Südosten Bayerns und den überwiegenden Teil Österreichs zusammenschließt (seit etwa 40 n. Chr. römische Provinz), mit dem Sitz des Statthalters in Lauriacum (im Bereich der oberösterreichischen Gemeinde Enns).

Das römische Staatswesen, die effektive planmäßige Erschließung des okkupierten Landes und die ausgereiften Kulturtechniken des Landbaus¹ ermöglichen in einer bis in das zweite nachchristliche Jahrhundert anhaltenden klimatischen Gunstphase die Versorgung des Militärs² und der wachsenden römischen und einheimischen Bevölkerung in den römischen Provinzen Germaniens mit Nahrungsmitteln.

Ein Teil der eroberten Räume wird verpachtet; römische Familien etablieren Landgüter, die Villae rusticae. Die Germanen eignen sich in den besetzten Gebieten die römische Lebensweise an. Ihre mobile Subsistenzwirtschaft wandelt sich zur Marktwirtschaft; die Kaufkraft auch der einheimischen Bevölkerung wächst.

Die Kölner Archäologen Karl Peter Wendt und Andreas Zimmermann nehmen für Gebiete mit hoher Dichte an Villae rusticae im römischen Rheinland³ in der zweiten Hälfte des 2. Jh. n. Chr. an, dass etwa die Hälfte des Landes landwirtschaftlich genutzt und die andere Hälfte bewaldet ist; in Arealen mit geringer Villendichte sehen sie Wald dominanz und einen Offenlandanteil von bloß 22 % [10].

Aus dem Holz der gefällten Bäume entstehen die Palisaden des Limes, Schiffe, Gebäude, Brücken, Bohlenwege an Feuchtstandorten, Grubenhölzer zur Stabilisierung von Stollen in Bergwerken, Waffen, Zäune, landwirtschaftliche Geräte, Werkzeuge, Schreibtäfelchen, Holzkohle und vieles mehr. Mit Holz wird im Winter das Haus gewärmt und ganzjährig der Küchenherd für die Nahrungszubereitung beheizt. Viel Holz benötigen auch Handwerks- und Metallverarbeitungsbetriebe. Holz ist in den römischen Provinzen Germaniens ein bedeutender Rohstoff.

Untersuchungen von Tierknochen aus sieben römischen Siedlungen zwischen Alpen und Nordsee durch Joris Peters [11] belegen, dass vor und zu Beginn der römischen Herrschaft das Verhältnis von Schaf- und Ziegenknochen zu

¹Hoch entwickelt sind Acker-, Obst- und Gartenbau, Tierzucht, Agrartechnik, das Verkehrs- und Handelswesen der Römer; es resultiert ein vergleichsweise geringer Bedarf an landwirtschaftlichen Arbeitskräften – eine geringere Zahl an Bauern versorgt mehr Menschen als zuvor.

²Jedem Legionär stehen täglich 650g Getreide sowie Speck, Käse, Gemüse, Olivenöl, Wein und Salz zu.

³Ein fast 23.000 km² umfassender linksrheinischer Raum etwa von Kleve über Aachen bis Diedenhofen nördlich Metz im Westen sowie von Bingen bis südlich von Alzey im Osten.

Schweineknochen zu Rinderknochen etwa bei 1:2:3 liegt. Der Anteil der Rinder erhöht sich bald auf ein Verhältnis von zirka 1:2:5. Verursacht wird die Zunahme offenbar durch die wachsende Nachfrage nach Fleisch und Milch sowie nach Rinderhäuten, die für die Herstellung von Kleidung verwandt werden und ein wichtiges Exportgut innerhalb des Römischen Reiches darstellen. Auch der hohe Holzbedarf, der vereinzelt zur Rodung von Wäldern beiträgt, hat die Rinderhaltung im Offenland begünstigt [12].

Straßen, militärische und zivile Siedlungen, die kaiserlichen Erzgruben und -hütten entstehen.

Die genannten Nutzungsintensivierungen führen regional zu gravierenden Umweltveränderungen, wie die erste römische Umweltgeschichte zeigt.

20/10 v. Chr. bis 220 n. Chr. – Eifelmaare belegen Luftbelastungen durch Bleiverhüttung

Kleine Seen füllen in der Eifel einige Maare – tiefe Senken, die durch Wasserdampfexplosionen entstanden, als aufsteigende Magma Grundwasser erreichte. Der Vulkanismus begann vor rund 50 Mio. Jahren und endet mit den Ausbrüchen des Laacher See-Vulkans vor etwa 12.800 Jahren in der Osteifel und den Ausbrüchen eines Vulkans bei

Ulmen vor rund 10.900 Jahren in der Westeifel, von dem das Ulmener Maar zeugt (Abb. 2.1, 2.2, 2.3).

Die datierten Ablagerungen am Boden der Maarseen enthalten wichtige Informationen zu Umweltveränderungen durch agrarische Landnutzung, Bergbau und Verhüttung. In der vorletzten Dekade vor Christi Geburt ändert sich die chemische Zusammensetzung der Sedimente, die sich am Grund der Maare ablagern. Blei gelangt von den Verarbeitungsorten in die Atmosphäre und von dort schließlich in die Maarseen. Der Bleigehalt der Sedimente erhöht sich um ein Vielfaches. Isotopenuntersuchungen belegen die Herkunft: Bleigruben im Raum Aachen-Stolberg, bei Kall in der Nordeifel, wohl auch im Bergischen Land und weiter entfernt auf der Briloner Hochfläche im östlichen Sauerland. Die dort verarbeiteten Bleibarren werden weithin gehandelt. In einem 1989 vor Saintes-Maries-de-la-Mer in der Rhonebucht entdeckten Schiffswrack liegen 99 Bleibarren, die zusammen mehr als fünf Tonnen wiegen. Eine Kartusche teilt die Herkunftsbezeichnung und den Namen des Produzenten von acht Bleibarren mit: germanisches Blei des Lucius Flavius Verucla – wahrscheinlich Abgaben dieses Produzenten an den Besitzer der Bleigruben, den römischen Kaiser [13].

Eine erhebliche regionale Luftbelastung durch den Abbau und vor allem durch die Verhüttung von Blei ist für die Römerzeit nachgewiesen [14].



Abb. 2.1 Der Laacher See und die Wingertsbergwand mit Laacher See-Tephra (Tephra: vulkanische Ablagerungen von feinen Aschen bis zu größeren vulkanischen Bomben, teilweise locker, teilweise fest verbacken) im davor liegenden Kraterwall



Abb. 2.2 Ablagerungen der plinianischen Eruption (Explosiver Vulkanausbruch, vergleichbar der Eruption des Vesuvius im Jahr 79 n. Chr. Ihr fallen Pompeji und Herculaneum zum Opfer. Beschrieben hat sie Cornelius Tacitus, dessen Onkel Plinius der Ältere bei dem Extremereignis den Tod fand.) des Laacher See-Vulkans. Das Foto zeigt Laacher See-Tephra in der mehr als 40m hohen Wingertsbergwand am südlichen Kraterrand des Vulkans. Sie wurde überwiegend innerhalb der ersten Stunden und Tage des Ausbruchs hier abgelagert. Die Eruption des Laacher See-Vulkans vor etwa 12.800 Jahren ist das stärkste abrupte Naturereignis der jüngeren Erdgeschichte in Mitteleuropa

1. Jh. n. Chr. – Leben wie auf Bühnen im Meer

Versuche der Römer, auch den Norden Germaniens längerfristig zu besetzen, scheitern. Fern der Grenze zum Römischen Reich bleibt die Subsistenzlandwirtschaft erhalten. Ein außergewöhnliches Nutzungssystem entwickelt

sich bereits vor Christi Geburt an der Nordseeküste. Hier prägen die Gezeiten einen einzigartigen Lebensraum: das Watt und die Salzmarschen. Sie wirken auf den ersten Blick öde, schlammgrau und platt. Ein Sprichwort besagt, dass es dort so flach sei, dass man bereits am Freitag sähe, wer Sonntag zu Besuch käme. Doch es gibt eine prägnante Ausnahme: aus der ebenen Marsch aufragende Wohnhügel⁴, auf denen traditionell mit Reet gedeckte Häuser stehen. Sie trotzen den Sturmfluten – meist – erfolgreich.

Der römische Gelehrte Gaius Plinius Secundus Maior besucht wohl Mitte des 1. Jh. n. Chr. während eines Feldzuges der Römischen Flotte gegen den germanischen Stamm der Chauken⁵ nach einer Sturmflut die Nordseeküste. Er sieht ausgedehnte Moore, die Salzmarschen und Wohnhügel, mitsamt den dort unter ganz außergewöhnlichen Bedingungen lebenden Menschen [16].

Gaius Plinius Secundus Maior beschreibt um 77 n. Chr. in der „Naturalis historia“ (XVI 1, 2–4) das Leben der Menschen in den Nordseemarschen und ihre Wohnhügel, die Wurten oder Warften:

„Gesehen haben wir im Norden die Völkerschaften der Chauken, [...]. In großartiger Bewegung ergießt sich dort zweimal im Zeitraum eines jeden Tages und einer jeden Nacht das Meer über eine unendliche Fläche und offenbart einen ewigen Streit der Natur in einer Gegend, in der es zweifelhaft ist, ob sie zum Land oder zum Meer gehört. Dort bewohnt ein beklagenswertes Volk hohe Erdhügel, die mit den Händen nach dem Maß der höchsten Flut errichtet sind. In ihren erbauten Hütten gleichen sie Seefahrern, wenn das Wasser das sie umgebende Land bedeckt, und Schiffbrüchigen, wenn es zurückgewichen ist und ihre Hütten gleich gestrandeten Schiffen allein dort liegen. Von ihren Hütten aus machen sie Jagd auf zurückgebliebene Fische. Ihnen ist es nicht vergönnt, Vieh zu halten wie ihre Nachbarn, ja nicht einmal mit wilden Tieren zu kämpfen, da jedes Buschwerk fehlt. Aus Schilfgras und Binsen flechten sie Stricke, um Netze für die Fischerei daraus zu machen. Und indem sie den mit den Händen ergriffenen Schlamm mehr im Winde als in der Sonne trocknen, erwärmen sie ihre Speise und die vom Nordwind erstarrten Glieder durch Erde⁶. [...] Zum Trinken dient ihnen nur Regenwasser, das im Vorhof des Hauses in Gruben gesammelt wird.“

⁴Regionale Namen der Wohnhügel: Terpen und Wierden in Niedersachsen, Wurten in Dithmarschen und Warften in Nordfriesland.

⁵Chauki, lateinisch, „die hoch Wohnenden“.

⁶Getrockneter Torf, der als Brennmaterial verwendet wird.



Abb. 2.3 Unter dem Meerfelder Maarsee (Westeifel) liegen jahreszeitlich geschichtete Sedimente. Untersuchungen der Potsdamer Geochemiker Georg Schettler und Rolf L. Romer belegen, dass Maarschichten aus der Römischen Kaiserzeit um das 8,5-fache höhere Bleikonzentrationen aufweisen als in der Zeit zuvor [15]

Beginnend im späten 2. Jh. v. Chr., nach einem Rückgang des Meeresspiegels um fast einen Meter, siedeln Menschen auf Strand- und Uferwällen besonders um die Mündungsgebiete von Ems, Weser und Elbe (Abb. 1.1). Auf einem hohen Strandwall nördlich der Wesermündung im heutigen Land Wursten errichten sie das Dorf Feddersen Wierde. Um Christi Geburt beginnt der Meeresspiegel zu steigen. Starke Stürme drohen das Dorf zu überfluten. Mit Schlick aus der Umgebung legt die Bevölkerung das Dorf um einige Dezimeter höher (Abb. 2.4). Immer mehr Menschen leben auf dem Wohnhügel Feddersen Wierde. Er wird weiter vergrößert und bis in das 4. Jh. mehrfach erhöht. Im 5. Jh. verlassen die Menschen das Dorf [17].

Blicken wir auf den Raum nördlich der Eidermündung im westlichen Schleswig-Holstein, wo die Besiedlung der Salzmarschen etwas später einsetzt. Mitte des ersten nachchristlichen Jahrhunderts schaffen Menschen, die auf den Uferwällen an der Eidermündung wohnen, durch das Aufbringen von Klei⁷ und Mist flache Wohnhügel, auf denen sie ihre Höfe errichten [18].

⁷Klei: entwässerter Schlick, der durch die Gezeiten an Flachküsten abgelagert wurde, ein an den Schuhen haftendes, schluffig-toniges, manchmal auch sandiges, fruchtbares marines Feinsediment.

Nach Untersuchungen des Prähistorikers Albert Bantelmann laufen im zweiten und dritten nachchristlichen Jahrhundert an der großen Warft Tofting nördlich der Eidermündung die Sturmfluten immer höher auf. Die Bewohnerinnen und Bewohner Toftings, die hauptsächlich von der Tierhaltung leben, reagieren und tragen bis in das 5. Jh. wiederholt Klei und Mist auf. Sie wohnen sich über die Jahrhunderte nach oben, auch indem sie neue Gebäude auf den lehmigen Resten der alten errichten. Dann, um 500 n. Chr., verlassen sie die Warft Tofting und die Küstenregion [19].

Viele Wohnhügel werden an der Nordseeküste zwischen Emsmündung und Sylt im 5. oder 6. Jh. aufgegeben. Kühleres und feuchteres Klima, zunehmende Sturmfluthöhen und regionale Konflikte dürften die Abwanderung bewirkt haben. Jahrhunderte später nutzen Menschen manche der aufgegebenen Wohnhügel wieder. Oder sie errichten neue. Warften prägen die nordfriesischen Halligen. Sie bestehen aus Bündeln oder langen Reihen von Wohnhügeln, die nur von niedrigen Sommerdeichen umgeben sind (Abb. 2.5).

Während stärkerer Sturmfluten versinkt das Land um die Wohnhügel im Wasser, die Warften ragen kaum heraus. Es ist ein ganz besonderes Erlebnis, während „Land unter“

Abb. 2.4 Luftbild der archäologischen Grabung im etwa 4 m hohen römertimeitlichen Wohnhügel Feddersen Wierde (Postkarte um 1938)



auf einer sturmumtosten und umspülten Warft zu sein – auf einer Bühne im Meer.

1. bis 3. Jh. n. Chr. – Römische Legionäre erhalten Getreidemöhlen vom Bellerberg-Vulkan bei Mayen

Kehren wir zurück in die Eifel. Bei Mayen liegt der Bellerberg-Vulkan, der zwischen 200.000 und 140.000 Jahren vor heute mehrfach aktiv ist. Zuerst wächst ein Schlackenkegel auf. Aus ihm strömen gasreiche, zähe Magmen langsam die Hänge des Bellerberges hinunter. Beim Erkalten der Ströme zu Zehnermetern mächtigen Basaltdecken entstehen lange Basaltsäulen mit Durchmesser bis zirka 4 m. Auf den Basalten lagert sich während weiterer Ausbrüche mehrere Meter mächtiges vulkanisches Lockergestein ab. In den beiden letzten Kaltzeiten tragen

Abfluss und Wind die lockere Deckschicht an einigen Orten bis auf die härteren vulkanischen Ergussgesteine ab. Basalte werden dadurch später für Menschen zugänglich.

Bereits im Neolithikum, vor zirka 7000 Jahren, finden Menschen aus der Region auf der Oberfläche des Bellerberges die wertvollen Steine: harte und zugleich poröse Basalte. Reibt man einen kleineren runden Basaltstein über einen größeren, flachen, so zermahlen dazwischen liegende Getreidekörner rasch zu Mehl. Aus Basaltblöcken, die auf der Oberfläche des Bellerberges liegen, schlagen sie Stücke ab, um Reibsteine – Handgetreidemöhlen – und später auch Steinwerkzeuge herzustellen. Die Basalte sind auch für den Haus-, Straßen- und Brückenbau vorzüglich geeignet, so dass die Förderung mit wenigen Unterbrechungen bis in die 1970er-Jahre anhält (Abb. 2.6) [20].

Mitte des 1. Jh. v. Chr. wird auch die Eifel von den Römern erobert. Diese erkennen und nutzen die herausragenden Eigenschaften der Basalte am Bellerberg.



Abb. 2.5 Kirchwarft auf der Hallig Hooge im nordfriesischen Wattenmeer

Manche Basaltsäulen besitzen schon die Grundform der zu erzeugenden Mühlsteine. Am Mayener Bellerberg entsteht ein gut organisiertes römisches Produktionszentrum für Mühlsteine (Abb. 2.7). Es ist damals eines der größten Bergbaureviere nördlich der Alpen. Arbeiter brechen systematisch durch Keilspaltung Scheiben – Mühlsteinroh-

linge – aus den Basaltsäulen. Nach groben Schätzungen des Archäologen Fritz Mangartz produzieren über gut vier Jahrhunderte durchschnittlich etwa 600 Menschen ungefähr 30.000 Handmühlen im Jahr – insgesamt wohl rund 17 Mio. Stück [21]. Die Produktpalette reicht von qualitativ vollen kleinen transportablen Handmühlen mit einem



Abb. 2.6 Zwischen Laacher See und Rhein liegt der 318m ü. NHN aufragende Berg Hohe Buche, der durch einen Vulkanausbruch vor mehr als 100.000 Jahren entstanden ist. Mitte des 2. Jh. n. Chr. lassen Römer an der Hohen Buche Basalte brechen. Steinbrucharbeiter schlagen Eisenkeile in geringem Abstand in Reihen in die Wand. Gelegentlich gelingt die Spaltung der Basalte nicht. Reihen von Keiltaschen bleiben dann – wie auf diesem Foto sichtbar – bis heute erhalten. Die römischen Steinbrüche an der Hohen Buche liegen 260 Höhenmeter über dem Rhein und nur 1 km von diesem entfernt. Schiffe bringen bearbeitete Basaltquader über den Rhein und die Mosel nach Trier, wo sie für den Bau der Römerbrücke genutzt werden. (Foto: Berno Faust)



Abb. 2.7 In der Römischen Kaiserzeit liefern die im Vordergrund zwischen der Vegetation sichtbaren Steinbrüche des Mayener Grubenfeldes zahlreiche Mühlsteinrohlinge. Am Horizont ragen Reste des Bellerberg-Vulkans auf

Durchmesser von zirka 40cm über schwere, von Tieren oder Menschen gedrehte Göpelmühlsteine bis zu Wassermühlsteinen (Abb. 2.8).

Die mobilen Handmühlen haben lange Zeit auch eine hohe militärische Bedeutung – Legionäre sind in einem riesigen Raum tagtäglich mit Produkten aus gemahlenem Getreide zu versorgen. Die Ferntransporte setzen ein ausgefeiltes Handels- und Verkehrssystem voraus. Die Römer exportieren Mühlen von Mayen bis nach Britannien. Ab dem Ende des zweiten Jahrhunderts gehen nach archäologischen Untersuchungen Handmühlen auch nach Germania magna. Für den Ferntransport der Mayener Mühlen nutzen die Händler bis Andernach am Rhein Straßen. Die Mühlen gelangen dann mit Schiffen bis in das heutige Tschechien [22].

Der römische Basaltabbau im Mayener Grubenfeld hat Böden, Gesteine und Relief verändert.

Die wachsende Bevölkerung erzwingt Rodungen und nachfolgenden Ackerbau in der weiteren Umgebung. Die Römer legen ganzjährige nutzbare Wegenetze an – eine weitere relevante Umweltveränderung.

Ab etwa 100 n. Chr. – Bau des Obergermanisch-Raetischen Limes⁸

Von 58 bis 50 v. Chr. unterwerfen die Römer unter Führung von Gaius Julius Caesar das bis zum Rhein reichende keltische Gallien. Im Jahr 55 v. Chr. lässt Gaius Julius



Abb. 2.8 Mahlstein aus der Römischen Kaiserzeit in der Ausstellung SteinZeiten der Erlebniswelten Grubenfeld in Mayen. Bei der Bearbeitung des Rohlings bricht ein Teil ab. Das defekte Werkstück bleibt im Steinbruch zurück

Caesar für einen Feldzug in rechtsrheinische Gebiete eine Brücke über den Rhein bauen. Weitere Vorstöße führen in den folgenden Jahrzehnten östlich des Rheins zu einigen Landgewinnen. Um 15 v. Chr. entsteht zwischen Donau und Alpen die Provinz Raetia. Im Jahr 9 n. Chr. verliert Publius Quinctilius Varus wohl bei Kalkriese vernichtend eine überaus bedeutende Schlacht gegen germanische Stämme, die der Cherusker Arminius anführt. Weitere Feldzüge, die auf die Eroberung des Raumes bis zur Elbe zielen, scheitern; die Römer verlassen rechtsrheinische Gebiete. Stattdessen siedeln sie germanische Stämme im Osten der römischen Provinzen Germaniens und in deren Vorfeld in der Germania magna zur Grenzsicherung an.

Ab 74 n. Chr. gelingt es den Römern, die Grenze allmählich nach Osten bis hinter die fruchtbare und daher begehrte Wetterau zu verschieben. Um 85 n. Chr. lässt Kaiser Domitian die römischen Provinzen Nieder- und Obergermanien ausrufen, in den folgenden Jahren in den neu besetzten Räumen Kastelle mit einem ausgeklügelten Fernstraßennetz und an der Grenze von Obergermanien und Raetia zur Germania magna, dem unbesetzten Germanien, einen durch Wachtürme gesicherten Patrouillenweg errichten – den ersten Limes⁹. Kaiser Marcus Ulpius

⁸Seit 2005 UNESCO-Weltkulturerbe, größtes Bodendenkmal Deutschlands und längstes in Europa.

⁹Lateinisch: Grenzweg.

Traianus initiiert um 100 n. Chr. den systematischen Ausbau des Obergermanisch-Raetischen Limes, der mehrere Jahrzehnte in Anspruch nimmt. Kastelle werden im Hinterland aufgegeben und an die Grenze verlegt, wo sie sich mit Wach- und Signaltürmen aus Holz wie an einer Perlschnur gereiht entlang des Limes ziehen. Später schützen Palisaden durchgängig die gut bewachte obergermanische Grenze; danach ersetzen Wachtürme aus Stein die vermodernden Holztürme. Auch in den römischen Gebieten östlich des Rheins mit ertragreichen Böden verdichten sich nun die wachsenden Siedlungen durch die Ansiedlung von Galliern, Veteranen und auch Germanen [23].

Nach einer weiteren Vorverlegung verläuft die befestigte Grenze ab Mitte des 2. Jh. n. Chr. von Rheinbrohl, das zwischen Bonn und Koblenz am Rhein liegt, durch den Westen des Westerwaldes, bei Bad Ems über die Lahn, über die Höhen des Taunus, um die Wetterau zum Main bei Großkrotzenburg. Von dort bis Miltenberg bildet der Main die Grenze. Annähernd gerade zieht er dann durch das badische Bauland, die Hohenloher Ebene und den Schwäbisch-Fränkischen Wald zum Remstal. Dort, bei Lorch a. d. Rems, biegt er nach Osten ab, erstreckt sich nördlich um das Nördlinger Ries und trifft östlich von Ingolstadt am Kastell Eining bei Hienheim die Donau (Abb. 1.2).

Teilstücke des Limes verlaufen kilometerlang über Berge und durch Täler exakt gerade – ein Meisterwerk. Sie bezeugen die hohe Präzision der römischen Landvermesser. Der Limes durchzieht bergige, hügelige und weitgehend ebene Landschaften. Er umrahmt fruchtbare Gebiete wie Rheingau, Wetterau, Bergstraße, Kraichgau und Nördlinger Ries, über die eine ausreichende Ernährung sichergestellt wird, und er dient dem römischen Leben im Frieden innerhalb gesicherter Grenzen, der Pax Romana.

Der obergermanische Limes ist in der zweiten Hälfte des 2. Jh. eine breite Befestigungsanlage mit einer bis zu 3 m hohen Palisade, die bevorzugt aus Eichenrundhölzern oder Eichenhalbstämmen besteht. Hinter der Palisade wird auf einer Breite von 5 bis 8 m ein zirka 2 m tiefer Graben ausgehoben, der entnommene Boden zu einem Wall aufgeworfen und dabei ein Bodenvolumen von mehr als 2 Mio. m³ bewegt (Abb. 2.9). Die Archäologin Ulrike Ehmig schätzt den Holzbedarf für die Palisaden am Mittel- und Niederrhein auf fast 40.000 m³, für die Legionslager in Xanten und Bonn auf zusammen 70.000 m³ und für 18 Kastelle auf 11.000 m³ [24]. Unter der Annahme eines durchschnittlichen Stammvolumens von 2 m³ pro Exemplar fallen rund 60.000 Bäume für die Grenzanlagen. Bei einer vermuteten Dichte von zirka 100 Bäumen pro ha resultiert eine Entwaldung von bloß gut 600 ha oder 6 km² Fläche.



Abb. 2.9 Rekonstruierter römischer Wachturm am Posten 49 des Wetterauer Limes

Mutmaßlich erfolgt kein Kahlschlag, sondern die gezielte Entnahme einzelner geeigneter Bäume.

Größer ist der Holzbedarf der Villae rusticae. Für den von Karl Peter Wendt und Andreas Zimmermann untersuchten, fast 23.000 km² großen linksrheinischen Raum ermittelt Ulrike Ehmig einen Holzbedarf der annähernd 4000 Villae rusticae von 1 Mio. m³. Dieses Holzvolumen entspricht einer Waldfläche von etwa 50 km² – gerade einmal 0,2 % der Fläche des untersuchten Gebietes. Auch dieser Holzbedarf führt im 2. Jh. nicht zu umfangreicheren Rodungen.

Am Raetischen Limes und in wenigen kurzen Abschnitten des Obergermanischen Limes ersetzt zum Ende des 2. Jh. eine massive, bis zu 4 m hohe und 1 bis 1,2 m breite Steinmauer die Palisaden.

In mehr als 120 Kastellen und an über 900 Wachtürmen stationiertes römisches Militär bewacht die 548 km lange Grenze vom Rhein zur Donau. Offensichtlich hat der Limes neben der gut sichtbaren Markierung der politischen Grenzlinie vor allem eine wirtschaftliche Funktion: die räumliche Ordnung, Lenkung und Kontrolle des aufblühenden Personen- und Warenverkehrs an bestimmten Orten für die Verzollung der passierenden Güter. Aus dem Imperium Romanum gehen begehrte Metallgefäße, hochwertiges Geschirr und verzierte römische Gewänder nach Germania magna, in der Gegenrichtung gelangen Honig, Fleisch, Häute, Felle und Seife nach Raetien, Ober- und Niedergermanien. Natürlich dient der Limes auch dem Schutz der römischen Gebiete vor germanischen Stämmen.

Nach einer anhaltenden klimatischen Gunstperiode führt eine um 180 n. Chr. einsetzende längere Trockenperiode zeitweilig zu schlechten Ernten und regional zu

einem Mangel an Nahrungsmitteln. Während die Einbußen in den römischen Provinzen durch Importe ausgeglichen werden können, löst der resultierende Hunger in Teilen der Germania magna offenbar Einfälle von germanischen Stämmen in die römisch besetzten Räume aus. Daraufhin wird der Limes weiter ausgebaut.

Überfälle, so durch die Alemannen ab 233 n. Chr. und später auch durch die Franken, führen zu gravierenden Plünderungen und Zerstörungen von Obergermanien und Raetien bis nach Gallien. Interne Machtkämpfe und Grenzkonflikte etwa an der mittleren Donau mindern die römische militärische Präsenz am Obergermanisch-Raetischen Limes. Erfolgreiche Überfälle von Germanen u. a. in den Jahren 259/260 und 275/276 resultieren. Menschen flüchten aus den Städten auf das Land. Zahlreiche Siedlungen fallen wüst. Erneute Versuche des Ausbaus der Grenzanlagen scheitern letztlich an weiteren germanischen Angriffen. Es bleibt nur die Rückverlegung einzelner Abschnitte des Limes und zur Mitte des 5. Jh. die Aufgabe der römischen Grenzlinie in Germanien. Römische Gebiete rechts des Rheins besiedeln jetzt u. a. Alemannen [25].

Die römischen Grenzbefestigungen zur Germania magna verändern in den ersten nachchristlichen Jahrhunderten lokal das Kleinrelief, die Böden, die Vegetation, den Wasserhaushalt und die Artenvielfalt ganz erheblich.

Die Römer finden Mitte des 1. Jh. v. Chr. in Germanien Kulturlandschaften vor, die mitunter seit mehr als fünf Jahrtausenden genutzt worden waren. Sie verstärken die Land- und Forstwirtschaft in den Provinzen Raetien, Ober- und Niedergermanien. Die Bodenerosion wächst auf ackerbaulich genutzten Hängen deutlich und in den Auen genutzter Landschaften lagern sich Sedimente ab. Der Waldanteil nimmt etwas ab – weniger stark, als früher vermutet [26].

Die Ausdehnung der agrarischen Landnutzung erreicht vom 1. bis zum 3. Jh. n. Chr. ihren (vorläufigen) Höhepunkt: Im Süden und Westen des heutigen Deutschlands liegt der Waldanteil nach Schätzungen des Autors vermutlich im Mittel um 40 bis 60 %, im Norden und Osten um 60 bis 80 %. Der Waldanteil erreicht damit den bis dahin geringsten Wert der Nacheiszeit. Nie zuvor in der Menschheitsgeschichte ist die römisch besetzte Region nördlich der Alpen so massiv genutzt worden.

4. bis 7. Jh. n. Chr. – Letztmals breiten sich naturnahe Wälder stark aus

Hunderte Grabungen zwischen Alpen und Nordsee belegen es: Schichten, die sich von zirka 7500 Jahren bis 1700 Jahren vor heute auf Unterhängen und in Tälern ablagerten, unterscheiden sich stark von denjenigen, die

dort in den letzten rund 1300 Jahren sedimentierten [27]. In der Übergangszeit zwischen beiden Zeiträumen – dem Ende der Antike und den ersten Jahrhunderten des Frühmittelalters – ist die Witterung häufig kühl und feucht, die Ernte oftmals schlecht. Hunger und Seuchen rafften zahllose Menschen dahin.

Andere wandern vom 4. bis zum 6. Jh. aus. Vielerorts wird der Ackerbau aufgegeben; Gehölze erobern den Raum zwischen Alpen und Nordsee. In den Wäldern, die im 6. Jh. mehr als 85 % der Oberfläche des heutigen Deutschlands bedecken, bilden sich ausgeprägte Böden [28]. Untersuchungen an Bohrkernen aus Seeböden, von Torfen aus Nieder- und Hochmooren oder Baumringanalysen bestätigen Witterungsextreme und eine Klimaungunst für das Wachstum von Kulturpflanzen und Gehölzen in jener Zeit.

Die Waldphase, in der weitaus weniger Menschen bei uns leben als zuvor, dauert an Orten mit sandigen, steinig oder stark lehmigen Böden oder mit ungünstigem Klima einige Jahrhunderte. Sind die Boden- und Klimaverhältnisse deutlich besser, so hält die Zeit ohne Ackerbau nur Jahrzehnte an. An besonderen Gunststandorten wie in Teilen der Lössbörde nördlich der Mittelgebirge und in einigen süddeutschen Landschaften kann die ackerbauliche Nutzung lokal wohl fast ohne Unterbrechung fortgeführt worden [29].

Naturferne mit bis heute nachweisbaren Umweltveränderungen prägt Phasen intensiver Landnutzung wie die Römerzeit: Boden, der während heftiger Niederschläge auf Oberflächen ohne schützende Pflanzendecke abgespült wird, trübt Bäche und Flüsse, Teiche und Seen, lagert sich in den Auen ab, macht Wasser vorübergehend ungenießbar. Abwässer gelangen aus Siedlungen in Oberflächengewässer. Zum Heizen, Kochen und Backen verbranntes Holz belastet lokal die Atmosphäre und die Atemwege der Menschen. Waldrodungen verdrängen Wildtiere. Von Menschen und Tieren eingeführte Pflanzenarten breiten sich im Offenland aus, einige Pflanzenarten werden in den Wäldern rar.

Umgekehrt ermöglicht die geringe Landnutzungsintensität vom Ende der Römerzeit bis in das frühe Mittelalter eine Phase weitgehend ungestörter Naturentwicklung: Wälder wachsen, in denen sich neue Böden bilden. Die naturnahen Wälder speichern die Wassermassen starker Regenfälle besser. Langsam sickert es durch die Böden; als Grundwasser fließt es durch den Untergrund und dann aus Quellen wieder ins Freie.

Wenig fließt auf der Bodenoberfläche ab, wo kaum durchlässiges Gestein (nah) an der Oberfläche liegt oder wo die verbliebenen Menschen Äcker bearbeiten und Wege nutzen. Starke Überschwemmungen gibt es nicht mehr. Die Bäche und Flüsse sind wieder sauber. Verdrängte Tierarten kehren zurück, ob Fische im Wasser oder Wölfe an Land. In Phasen mit wenigen Menschen erholt sich die Natur.

536 bis ca. 660 n. Chr. – Die Spätantike Kleine Eiszeit verändert Deutschland

Der an der University of Cambridge tätige Klimahistoriker Ulf Büntgen [30] hat zusammen mit 16 Koautoren die „Spätantike Kleine Eiszeit“ entdeckt und beschrieben – eine Klima-anomalie, die im Jahr 536 n. Chr. unvermittelt auch über Mitteleuropa hereinbricht und bis etwa 660 n. Chr. andauert. In dieser regenreichen Zeit ist es auch im Sommer außergewöhnlich kalt. Starkniederschläge häufen sich.

Der griechische Historiker Prokopios von Caesarea erlebt und beschreibt den Anfang der Kälteperiode im Jahr 536: *„Die Sonne, ohne Strahlkraft, leuchtete das ganze Jahr hindurch nur wie der Mond und machte den Eindruck, als ob sie fast ganz verfinstert sei. Außerdem war ihr Licht nicht rein und so wie gewöhnlich. Seitdem aber das Zeichen zu sehen war, hörte weder Krieg noch Seuche noch sonst ein Übel auf, das Menschen den Tod bringt.“* [31]

Die Annalen von Ulster verzeichnen einen Mangel an Brot im Jahr 536, die ebenfalls irischen Annalen von Inisfallen in den Jahren 536 bis 539. Andere zeitgenössische Quellen berichten von Schneefall im August, Trockenheit, späten Ernten und Hungersnöten in China, von Überschwemmungen in Korea, einem dichten, trockenen Nebel und Missernten in Europa und im Nahen Osten.

Der nordirische Dendrochronologe Mike Baillie weist über Baumringanalysen ein abnormal geringes Wachstum der Irischen Eiche für das Jahr 532 und erneut für 542 nach. Bäume, die in jener Zeit in Skandinavien, in Nord- und Südamerika gedeihen, zeigen ebenfalls Wachstumsanomalien [32].

Über Jahrzehnte war strittig, ob Einschläge von Meteoriten bzw. Kometen oder extrem starke Vulkaneruptionen die abrupte Abkühlung verursacht hatten. Einige Historiker hielten einen Kometeneinschlag für wahrscheinlich. Eindeutige Belege hierfür gibt es nicht. Jüngere naturwissenschaftliche Untersuchungen an Schichten aus Eisbohrkernen von Grönland und Antarktika weisen auf markant erhöhte Schwefelsäurekonzentrationen in bestimmten Jahren in jener Zeit – ein substantieller Hinweis auf mehrere folgenschwere Vulkaneruptionen – die erste ereignet sich 536 wohl auf Island [33], die zweite sehr starke 540/41 in Äquatornähe – „Verdächtige“ sind der Ilopango in El Salvador, der Rabaul in Papua-Neuguinea und der Krakatau zwischen Java und Sumatra in Indonesien – und die dritte um 547. Die Megaeruptionen bewirken eine Abkühlung der Atmosphäre, dadurch Veränderungen der Meeresströmungen und des Bedeckungsgrades der Arktis mit Meereis [34].

Die Jahre 536 und 537 sind mutmaßlich die kältesten, die Menschen in den vergangenen zwei Jahrtausenden erlebten [35]. Kausale Zusammenhänge zwischen den

Vulkanausbrüchen und der „Spätantiken Kleinen Eiszeit“ auf der einen, den Seuchenzügen, der Migration zahlloser Menschen („Völkerwanderung“) sowie dem Untergang und dem Entstehen von Kulturen und Religionen im 6. Jh. und 7. Jh. in Eurasien und Amerika auf der anderen Seite sind zwar nicht zweifelsfrei nachweisbar, jedoch plausibel. Die Spätantike Kleine Eiszeit verändert Vegetation und Böden ganz erheblich.

543 – Die Justinianische Pest erreicht Deutschland

Im Jahr 542 gelangt eine tödliche Infektionskrankheit über Konstantinopel nach Südeuropa, wo sie bis zum 8. Jh. grassiert. Nach dem römischen Kaiser Justinian I. wird sie als „Justinianische Pest“ bezeichnet. Welcher Erreger hat das resultierende Massensterben ausgelöst? Einige Forschende erkennen in Beschreibungen der Krankheit in zeitgenössischen Quellen Symptome der Beulenpest; andere bezweifeln, dass sie von dem Erreger *Yersinia pestis* ausgelöst wurde.

Ein östlich von München bei Aschheim gelegenes Gräberfeld mit Skeletten aus dem 6. Jh. birgt eine Sensation: Die Anthropologinnen Michaela Harbeck und Lisa Seifert weisen mit ihren Teams an dem Skelettmaterial erstmals den Pesterreger *Yersinia pestis* als Verursacher der Justinianischen Pest nach. Sie ist damit im Jahr 543 auch in Deutschland angekommen. Hohe Verluste an Menschenleben sind wahrscheinlich [36].

Ein Forschungsteam um David M. Wagner von der US-amerikanischen Northern Arizona University und um Jennifer Klunk von der kanadischen McMaster University versuchen herauszufinden, woher die Justinianische Pest ursprünglich kam. Sie extrahieren Gensequenzen des Bakteriums *Yersinia pestis* aus den Zähnen von zwei im Aschheimer Gräberfeld bestatteten Menschen. Die Spur führt nach Xinjiang, in den Westen Chinas [37].

Die von den Vulkanausbrüchen der Jahre 536 und 540/41 hervorgerufene anhaltend extreme Witterung könnte die Migrationen und damit die Ausbreitung der Beulenpest von Zentralasien über Südeuropa nach Deutschland begünstigt haben [38].

Spätes 7. – 13. Jh. – Die mittelalterliche Warmzeit ermöglicht den Landesausbau

Nach der „Spätantiken Kleinen Eiszeit“ wird es allmählich wärmer und die Zahl der in Mitteleuropa lebenden Menschen nimmt zunächst langsam zu. Seuchen treten seltener auf. In der folgenden langen Phase der Klimagunst,