



FRANZ-JOSEF BRÜGGEMEIER

# SCHRANKEN DER NATUR

UMWELT, GESELLSCHAFT, EXPERIMENTE

1750 BIS HEUTE

Franz-Josef Brügge  
Schranken der Natur



Franz-Josef Brüggeleier

# Schranken der Natur

Umwelt, Gesellschaft, Experimente  
1750 bis heute

*Titelabbildung:*  
*A sprout in a lightbulb*  
(Quelle: <http://www.sproutecourse.org>, © TakingITGlobal)

Autor und Verlag danken für die freundliche Unterstützung durch das

**Rachel  
Carson  
Center**  
ENVIRONMENT AND SOCIETY

1. Auflage Mai 2014

*Lektorat:*  
Sibylle Brakelmann, Hagen

*Satz und Gestaltung:*  
Klartext Medienwerkstatt GmbH, Essen

*Umschlaggestaltung:*  
Volker Pecher, Essen

*Druck und Bindung:*  
Drukkerij Wilco, Amersfoort (NL)

ISBN 978-3-8375-1006-5  
Alle Rechte vorbehalten  
© Klartext Verlag, Essen 2014

[www.klartext-verlag.de](http://www.klartext-verlag.de)

# Inhalt

Worum es geht . . . . .	7
Die Welt um 1800 und das Buch der Natur . . . . .	19
Gesundheit, Medizin, Wissenschaft . . . . .	36
Der Umbruch, 1800–1850 . . . . .	56
Der Durchbruch, 1850–1914 . . . . .	84
Reaktionen, 1850–1914 . . . . .	131
Erster Weltkrieg und Weimarer Republik, 1914–1933 . . . . .	164
Nationalsozialismus, 1933–1945 . . . . .	188
Im Zeichen des Wirtschaftswunders, 1945–1970 . . . . .	211
Die Wende?	
Politik, Probleme und Kontroversen nach 1970 . . . . .	251
Probleme, Konflikte und Entwicklungen, 1970 bis heute . . . . .	283
Schranken der Emanzipation?	
Konzepte, Akteure und Kapazitäten nach 1970 . . . . .	332
Bilanz und Ausblick . . . . .	361
Literatur . . . . .	373
Anmerkungen . . . . .	395
Schaubilder und Tabellen . . . . .	427
Abkürzungen . . . . .	429
Personengister . . . . .	431
Sachregister . . . . .	435

# Dank

Dieses Buch hat eine lange Vorgeschichte und wurde von zahlreichen Personen unterstützt. Es begann 1983, als ich für ein Handbuch einen Beitrag zur Sozialgeschichte des Ruhrgebiets verfassen sollte. Hierzu war gerade meine Dissertation erschienen, und ich suchte eigentlich ein anderes Thema. Da im Handbuch kein Beitrag zur Umweltgeschichte vorgesehen war – dieses Gebiet war damals zu neu – schlug ich dies den Herausgebern vor. Diese zeigten sofort Interesse, und zusammen mit Thomas Rommelspacher ist der entsprechende Beitrag entstanden.

Seitdem ließ mich die Umweltgeschichte nicht mehr los, führte zu zahlreichen Veröffentlichungen und schließlich zu dem vorliegenden Buch. Dieses baut auf den früheren Arbeiten auf und beruht auf der Unterstützung zahlreicher Kolleginnen und Kollegen, mit denen ich seit den 1980er Jahren bei Umweltthemen zusammengearbeitet, darüber Diskussionen geführt oder mich sonst ausgetauscht habe. Da deren Zahl zu groß ist, kann ich nur diejenigen nennen, die für das vorliegende Buch so wichtig waren: Jon und Felicitas Mathieu, Peter Itzen, Martin Bemmann, Willi Oberkrome, Roderich von Detten, Peter Kramper, Fabian Mainzer, Friedemann Schmoll, Maya Peterson, Max Zesch, Tobias Winter, Kilian Flaig, Hannah Schultheiß, Karin und Rainer Malisch, Thomas Rommelspacher, Roland Wagner, Jens-Ivo Engels, Bettina Götz, Michael Toyka-Seid, Jan-Henrik Meyer, Thomas Zeller und schließlich die Lektorin, Sybille Brakelmann.

Besonders nennen möchte ich Sven Beckert, der sämtliche Kapitel las und wichtige Hinweise gab; Elisabeth Vaupel, deren Kenntnisse zur Geschichte der Chemie sich als unentbehrlich erwiesen; und Christof Mauch und Helmuth Trischler, die mir als Direktoren des Rachel Carson Centers die Möglichkeit boten, ein Jahr an ihrem Center verbringen zu können, und dort eine fruchtbare und inspirierende Atmosphäre schufen. Zudem hat das Center diese Publikation durch einen Druckkostenzuschuss unterstützt. Und schließlich möchte ich Hans Woller und Ludger Claßen nennen, die auf vielfältige Weise dieses Buch unterstützten und schon seit langem gute Freunde sind.

Vor allem jedoch hat meine Familie mich in den letzten Jahren unterstützt, nicht nur weil sie mir den Freiraum gab, mich mit diesem Buch zu befassen. Sie hat vielmehr regen Anteil daran genommen, mich von Beginn an ermuntert, schon die ersten Entwürfe gelesen und bis zum Schluss die einzelnen Kapitel kundig und kritisch, zum Glück aber auch wohlwollend kommentiert. Deshalb vielen Dank an Joan, Kerstin, Fiona und Colin.

Freiburg, Januar 2014

# Worum es geht

## Aus der Zukunft lernen?

»Was ist das schwierigste Problem, dem die Menschheit zu Beginn des 21. Jahrhunderts gegenübersteht?« Diese Frage wollte eine internationale Gruppe von Natur- und Geisteswissenschaftlern beantworten, die sich 2005 in Berlin traf und mehrere Herausforderungen benannte. Sind es weltweite Infektionskrankheiten »unter Einschluss von Aids? Die Befriedigung der globalen Energiebedürfnisse? Ein weltweiter finanzieller Zusammenbruch? Der internationale Terrorismus?« Um eine Antwort zu finden, blickte die Gruppe auf die Geschichte der Menschheit zurück, schloss Entwicklungen in Natur und Umwelt mit ein und kam zu einem eindeutigen Ergebnis: Die Menschheit sei von allen genannten Problemen und von weiteren obendrein bedroht.<sup>1</sup> Deshalb stelle sich die Frage, ob unsere globale Zivilisation sich anpassen und diese Probleme überleben könne. Oder ob sie zusammenbrechen werde wie die klassische Maya-Kultur, das Römische Reich und andere Zivilisationen.<sup>2</sup>

Ähnliche Sorgen machte sich der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, der 2011 zur Lage der Umwelt einen umfangreichen Bericht vorlegte und weitreichende Vorschläge formulierte. Angesichts des drohenden Klimawandels stehe die Menschheit vor einer einmaligen Herausforderung. Sie müsse die Transformation zu einer klimaverträglichen und nachhaltigen Welt erreichen und dazu schnell, global und sektorübergreifend handeln. Diese Transformation verlange »Technologiesprünge, neue Wohlfahrtskonzepte, vielfältige soziale Innovationen sowie ein bislang unerreichtes Niveau an internationaler Kooperation«. Derartige Transformationen hätten bereits beim Übergang zum Ackerbau (neolithische Revolution) und der industriellen Revolution stattgefunden, seien allerdings ungeplant erfolgt und hätten sich über einen sehr langen Zeitraum hingezogen. Jetzt hingegen müssten sie schnell erfolgen und »aus Einsicht, Umsicht und Voraussicht vorangetrieben werden«.<sup>3</sup>

Diese Aussagen argumentieren historisch und zeigen ein Interesse an langfristigen Entwicklungen und historischen Erfahrungen. Doch nur auf den ersten Blick. Denn bei genauerem Hinsehen zeigt sich, dass sie oftmals zu pauschal ausfallen, problematische Feststellungen enthalten und historische Erfahrungen eher oberflächlich berücksichtigen.

Um das Römische Reich herauszugreifen: Es fällt schwer, dieses zeitlich genau einzugrenzen, doch seine Herrschaft über weite Teile des Mittelmeers (und teilweise darüber hinaus) dauerte mehrere Jahrhunderte. Auch brach es nicht abrupt zusammen, sondern erlebte einen allmählichen Niedergang. Das Römische Reich steht deshalb nicht so sehr für einen krisenhaften Untergang, sondern vielmehr für eine bemerkenswerte Überlebensfähigkeit.



Im Industriezeitalter wiederum hat sich das Verhältnis von Menschen, Natur und Umwelt erheblich verändert. Menschliche Eingriffe nahmen deutlich zu und führten zu zahlreichen Problemen. Doch es greift zu kurz, gebannt auf diese Probleme zu starren und sie vor allem als Ausdruck von Fehlentwicklungen wahrzunehmen. Denn viele davon wurden schon früh erkannt, lösten heftige Debatten aus und führten zu Bemühungen, Lösungen zu finden, teilweise mit bemerkenswerten Erfolgen. Daneben gab es auch vielfältige Misserfolge, vermutete Lösungen führten zu Sackgassen, und zahlreiche Probleme finden sich noch heute. Doch genau darin bestehen historische Erfahrungen, aus der Mischung aus Erfolgen und Misserfolgen, Wissen und Nichtwissen, Eingreifen und Abwarten.

Wer sich für diese Erfahrungen interessiert, muss sich deshalb auf Unsicherheiten und Widersprüche einlassen und sie sorgfältig analysieren. Das erfordert Aufwand und kostet Zeit, die nicht alle aufbringen wollen. Denn für sie erleben wir nicht nur eine bedrohliche, sondern auch eine ganz neuartige Krise, zu deren Bewältigung ein historischer Blick wenig beitrage. Die Welt sei aus den Fugen geraten, der Glaube an Fortschritt und Wachstum, der die Neuzeit geprägt habe, sei geschwunden. Bereits in früheren Jahrzehnten habe es Rückschläge und Zäsuren gegeben. Doch weder diese Rückschläge noch verheerende Ereignisse wie der Holocaust oder der Völkermord in Darfur hätten die Grundüberzeugung erschüttert, »auf dem besten aller Wege« zu sein.<sup>4</sup> Jetzt hingegen bestehe diese Überzeugung nicht mehr. Die vertrauten Institutionen und Strukturen und die damit verbundenen Erfahrungen gäben nicht länger Orientierung oder gar Halt. Stattdessen sei eine grundlegende Neuorientierung erforderlich.

Vergleichbare Aussagen liegen in großer Zahl vor. Gemeinsam ist ihnen die Überzeugung, dass die aktuelle Situation bedrohlich ist und mehr oder minder große Katastrophen bevorstehen. Um diese abschätzen zu können, entstanden in den letzten Jahren immer komplexere Modelle, die nicht nur den Anstieg von Temperatur und Meeresspiegel oder die Häufigkeit von Stürmen und Unwettern vorhersagen. Aus ihren Berechnungen wurden und werden auch Empfehlungen abgeleitet, um die befürchteten Katastrophen zu verhindern. Anders formuliert: Aus Modellen und damit aus der Zukunft sollen wir lernen, wie wir uns zu verhalten haben.

Dieses Buch teilt diese Auffassungen nicht. Es wird weder Zukunftsmodellen folgen, noch historische Beispiele als bloße Versatzstücke benutzen. Stattdessen sollen die folgenden Kapitel zeigen, wie wichtig historische Erfahrungen für unseren Umgang mit Natur und Umwelt sind – sofern wir sie sorgfältig analysieren. Das ist keine einfache Aufgabe, denn die Vergangenheit war genauso kompliziert und ist ebenso schwierig zu verstehen wie die Gegenwart. Entsprechend vielschichtig und widersprüchlich sind historische Erfahrungen. Sie bieten keine unmittelbaren Handlungsanweisungen und erlauben keine einfachen Erklärungen. Dennoch: diese Erfahrungen sind unsere wichtigste Möglichkeit, zu lernen und daraus Schlüsse zu ziehen.

Dazu werden die folgenden Kapitel Entwicklungen von etwa 1750 bis heute behandeln. Zu Beginn skizzieren sie wesentliche Merkmale der vorindustriellen Welt und schildern

anschließend die vielfältigen Veränderungen, die sich durch die Industrialisierung ergaben. Dadurch sollen sie es erleichtern, unser heutiges Verhältnis zu Natur und Umwelt besser verstehen und Ausblicke in die kommenden Jahre formulieren zu können. Im Einzelnen werden sie sowohl lange Linien aufzeigen, wie auch konkrete Einzelbeispiele vorstellen. Denn für eine sorgfältige Analyse sind allgemeine Zusammenhänge ebenso wichtig wie der detaillierte Blick auf konkretes Handeln und auf einzelne Personen.

Dabei stehen zwei Aspekte im Vordergrund. Die Darstellung wird zeigen, wie sehr und wie lange Schranken der Natur den Alltag prägten, was mit dieser Formulierung gemeint ist, und wie wichtig die Anstrengungen waren, sich von diesen Schranken zu emanzipieren. Und sie wird betonen, welche große Bedeutung Experimente hierbei besaßen.

## Schranken der Natur

Menschen versuchen seit jeher, Natur und Umwelt zu verstehen, sich auf sie einzustellen, von ihnen unabhängiger zu werden oder sie auch für sich zu nutzen. Dabei wurden beachtliche Erfolge erzielt, die allerdings bis weit in das 18. Jahrhundert hinein überschaubar blieben. Dazu waren die wissenschaftlichen Kenntnisse und technischen Verfahren zu wenig entwickelt und die materiellen Möglichkeiten zu begrenzt, während die Natur zugleich bis in den Alltag hinein vielfältige Schranken setzte – um eine Formulierung des Soziologen Werner Sombart aufzugreifen.

In seiner Studie über den modernen Kapitalismus behandelte Sombart 1902 die beeindruckenden Entwicklungen in der Technik und wollte deren »sachliche Wesenheit« bestimmen. Diese bestehe nicht in ihren zahllosen Einzelerfindungen und Fortschritten, sondern werde »von einem Grundprinzip beherrscht: dem der Entwertung (Emanzipation) von den Schranken der lebendigen Natur«. <sup>5</sup> Diese Formulierung ist in Vergessenheit geraten, insbesondere der Begriff »Emanzipation«. In den Umweltdebatten setzte sich stattdessen die Auffassung durch, das westliche Denken sei von dem Wunsch geprägt, sich die Natur untertan zu machen und sie zu beherrschen. <sup>6</sup>

Dafür lassen sich zahlreiche Belege benennen, darunter die Formulierung in der Bibel, die Erde zu bevölkern und sie zu unterwerfen, oder die Anfänge der modernen Naturwissenschaften mit Francis Bacon, der in der Natur nicht nur das Gegebene und Vorhandene, sondern auch den Bereich des Machbaren sah. Doch bei genauer Betrachtung sind diese und andere Formulierungen weniger eindeutig, als sie auf den ersten Blick erscheinen. So lässt sich die Bibelstelle auch als Auftrag übersetzen, die Natur urbar zu machen. Und Bacon betonte, dass bei dem Streben nach Machbarkeit die Naturgesetze die Regeln festlegten. Beherrschen könne diese Gesetze nur derjenige, der sie verstehe und ihnen gehorche. <sup>7</sup>

Spätere Wissenschaftler und Techniker äußerten sich ebenfalls zurückhaltend. Je mehr sie wussten und je mehr sie versuchten, ihre Kenntnisse in der Praxis umzusetzen, desto deutlicher wurde ihnen, wie begrenzt ihr Wissen tatsächlich war und wie schwer es fiel,

Schranken der Natur zu überwinden. Dazu mussten sie nur versuchen, einen Staudamm zu errichten, ein Flugzeug in die Lüfte steigen zu lassen oder wirksame Medikamente zu entwickeln. Die Annahme, spätestens seit der Aufklärung hätten Technik und Wissenschaft das Ziel verfolgt, die Natur zu beherrschen, weist deshalb elementare Schwächen auf. Zwar gab es immer wieder (und gibt es weiterhin) Personen, die einen derart umfassenden Anspruch formulierten. Aber dabei handelte es sich um Minderheiten und/oder um Versprechungen, die vor allem Eindruck schinden sollten. Gerade die führenden Wissenschaftler und Techniker mieden solche Aussagen oder beschränkten sie auf Teilbereiche.

Allerdings: Auch unter ihnen gab es nicht wenige, die ihre eigenen Fähigkeiten und Möglichkeiten von Wissenschaft und Technik überschätzten. Doch gerade hier ist Vorsicht geboten. Die Frage, ob Vorhaben durch Überschätzung oder gar Anmaßung gekennzeichnet waren, lässt sich eindeutig erst beantworten, wenn deren Scheitern deutlich geworden ist. Im Nachhinein fällt es leicht, von Hybris zu sprechen und auf Kritiker zu verweisen, die schon früh vor Problemen warnten. Daneben gab (und gibt) es jedoch zahllose andere Vorhaben, die anfänglich nicht weniger anmaßend, wenn nicht geradezu fantastisch anmuteten, aber umgesetzt wurden: die Fähigkeit zu fliegen, die Transplantation von Herzen und anderen Organen, die weltweite Vernetzung durch Computer und Internet und zahlreiche andere Fälle.

Schließlich wird auch ohne größeres Nachdenken deutlich, dass das Ziel einer Beherrschung der Natur gänzlich unrealistisch ist. Das wusste auch Sombart, der seine Studie Anfang des 20. Jahrhunderts verfasste und damit zu einer Zeit, die als Höhepunkt von Fortschrittsoptimismus und Technikgläubigkeit gilt. Umso interessanter ist seine Formulierung, bis hin zur Wortwahl. Sombart sprach nicht von Grenzen, welche die Technik überwinden oder gar niederreißen will. Ihm ging es um Schranken, die weniger festgefügt sind als Grenzen und sich geradezu anbieten, verschoben zu werden. Zudem wollte er diese Schranken nicht abschaffen, sondern sich davon emanzipieren. Er formulierte mithin recht vorsichtig, was nicht überrascht, denn zu seiner Zeit waren die Schranken der Natur viel deutlicher zu spüren, als es heute der Fall ist.

Es bedurfte nicht des Scharfsinns eines Sombart, um diese Schranken zu erkennen. Sie waren für Zeitgenossen bis weit in das 20. Jahrhundert ganz alltäglich präsent, wenn wir an Krankheitserreger, Kälte, Hitze, Stürme oder Überschwemmungen denken, an die Bedeutung der Jahreszeiten, den Zustand von Straßen und Wegen oder die Verfügbarkeit von sauberem Trinkwasser. Inzwischen haben wir uns von vielen dieser Schranken weitgehend emanzipiert, einige nehmen wir kaum noch wahr. Das gilt auch für die Geschichtswissenschaft, die diese Aspekte in den letzten Jahrzehnten eher sporadisch behandelt hat, zumindest in der Neueren Geschichte. Für die Frühe Neuzeit und die Perioden davor liegen zahlreiche Studien vor, die den großen Einfluss natürlicher Faktoren aufzeigen, ohne sie jedoch systematisch zu behandeln. Noch größer ist dieser Mangel für die anschließenden Perioden – auch in der Umweltgeschichte. Diese untersucht Natur und Umwelt vor allem als Objekte, wenn nicht als Opfer menschlicher Eingriffe. Erst seit Kurzem geht sie dazu

über, sie auch als Akteure zu sehen, die nicht nur passiv auf menschliche Eingriffe reagieren, sondern in ihren Reaktionen eigenen Logiken folgen und dabei auch agieren – ohne allerdings den Charakter selbstständig handelnder Subjekte zu besitzen.

Als Akteure erscheinen Umwelt und Natur vor allem in Arbeiten über Naturkatastrophen, die inzwischen in großer Zahl vorliegen. Sie zeigen nachdrücklich die enorme Kraft dieser Ereignisse, die weitreichende Auswirkungen auf Gesellschaft, Politik und Wirtschaft besitzen und fraglos nicht nur reagieren. Allerdings handelt es sich hierbei um außergewöhnliche Phänomene, während die alltägliche, »normale« Natur auch in den umwelthistorischen Darstellungen weiterhin keine große Rolle spielt. Es gibt nur wenige Ausnahmen, insbesondere in den Veröffentlichungen zur Landwirtschaft, die natürliche Faktoren zwangsläufig behandeln, oder in den Untersuchungen zu Klima und Wetter, die deren Bedeutung für den Alltag eindrucksvoll aufzeigen. Und schließlich existieren weitere Arbeiten, die natürliche Faktoren zwar nicht ausdrücklich behandeln, aber doch berücksichtigen, wenn sie Ernährung, Krankheiten, Lebenserwartung, Tagesablauf und andere Aspekte untersuchen, die mehr oder minder stark durch diese Faktoren geprägt sind.

Wie groß die Bedeutung von Natur und natürlichen Faktoren vor Beginn der Industrialisierung war und welche Veränderungen anschließend stattfanden, werden die folgenden Kapitel zeigen, nicht erschöpfend oder gar abschließend, aber anhand aussagekräftiger Beispiele. Dazu legen sie einen weiten Begriff von Natur und Umwelt zugrunde und behandeln nicht nur vertraute Themen wie Landschaften, Wasser, Boden und Luft oder den Verbrauch von Ressourcen. Sie untersuchen auch, wie diese den Alltag prägten, welche Vorstellungen von Natur jeweils bestanden, welchen Wandel Raum und Zeit erlebten, welche natürlichen Schranken existierten, wie und ob es gelang, sich davon zu emanzipieren, oder welches Wissen zur Verfügung stand.

Dabei lässt sich nicht verhindern, immer wieder pauschal von »der« Natur zu sprechen. Umso wichtiger ist es deshalb zu betonen, dass es »die« Natur als Einheit nur in einem sehr allgemeinen Sinne gibt. Davon abgesehen besteht sie aus einer unübersehbaren Vielfalt einzelner Elemente und Prozesse, die in einem Zusammenhang stehen, aber auch (fast) nichts miteinander zu tun haben können. Entsprechend setzten sich Menschen im behandelten Zeitraum nicht mit »der« Natur auseinander, sondern mit einzelnen, mehr oder minder großen Ausprägungen davon, die ihrerseits eigenen Dynamiken folgten, auf menschliche Eingriffe reagierten und auch »handeln« konnten – wenn etwa Luftverschmutzung und andere Emissionen eine Vielzahl von Prozessen auslösten oder Bakterien Resistenzen gegenüber Medikamenten entwickelten.

Anders formuliert: Menschen und die verschiedenen Ausprägungen der Natur bilden keine getrennten Bereiche. Sie sind vielmehr Elemente eines Gesamtzusammenhangs und stehen in sehr unterschiedlichen Beziehungen zueinander, die – aus Sicht der Menschen – durch Harmonie, Konflikte und Gleichgültigkeit, aber auch durch »Gegnerschaft« gekennzeichnet sein können. Entsprechend besaßen Zeitgenossen sehr unterschiedliche, oft miteinander konkurrierende Auffassungen von dieser Natur und ihren vielfäl-

tigen Erscheinungsformen. In zwei Beurteilungen allerdings stimmten die meisten von ihnen überein: Es war illusorisch, die Natur insgesamt zu beherrschen. Doch zumindest bestimmte Aspekte davon wollten sie möglichst weitgehend kontrollieren, einige – wie Seuchen – auch bekämpfen und sich von den bestehenden Schranken mehr und mehr emanzipieren.

Dabei war die Auseinandersetzung mit diesen Schranken kein gradliniger Prozess und schon gar keine Entwicklung, die immer bessere Lösungen hervorbrachte. Um sich von ihnen zu emanzipieren, waren vielmehr – und dies ist die zweite Gemeinsamkeit – Experimente erforderlich. Dabei kam es zu Rückschlägen und Fehlentwicklungen – wie auch zu neuen, durch menschliche Aktivitäten geschaffenen Schranken, wenn Emissionen Krankheiten verursachten oder Chemikalien in Lebensmittel gelangten.<sup>8</sup> Generell nahmen seit 1750 menschliche Eingriffe in Natur und Umwelt so sehr zu, dass es inzwischen oft schwerfällt, ›natürliche‹ und durch Menschen geschaffene (hybride) Elemente voneinander zu unterscheiden.

Diese Folgen waren zwar nicht erwünscht, jedoch nicht prinzipiell zu verhindern, denn Experimente zeichnen sich nun einmal dadurch aus, dass ihre Ergebnisse vorher nicht feststehen. Zudem ist bei Schranken oftmals nicht bekannt, was auf der anderen Seite liegt. Man kann versuchen, dort hinzuschauen, und Vermutungen entwickeln, die zutreffen, aber auch in die Irre führen können – bis man die Schranke überwunden hat und vielleicht bemerken muss, dass das neu betretene Gebiet unwirtlich, wenn nicht gefährlich ist. Außerdem: Wenn eine Schranke überwunden ist, wird die nächste sichtbar und es warten neue Herausforderungen – aber auch neue Möglichkeiten.

## Experimente

Im Frühjahr 1802 herrschte in Bamberg große Unruhe. Unmittelbar vor der Stadt sollte eine Glasfabrik entstehen und mit Steinkohle befeuert werden. Beides war neu und verunsicherte die Einwohner. Denn Glashütten lagen bis dahin weitab von bewohnten Orten, sodass ihr Rauch nur wenige Personen belästigte. Zudem wurde dort Holzkohle verfeuert, die nur wenige Probleme verursachte. Steinkohle hingegen setzte so erhebliche Mengen an Rauch, Ruß und Gasen frei, dass sie nur wenig verwendet wurde und zahlreiche Bewohner sich um ihre Gesundheit sorgten. Einschlägige Erfahrungen mit diesem Brennstoff waren allerdings selten und gesichertes Wissen über seine Auswirkungen lag nicht vor. In Bamberg sollte vielmehr etwas Neues geschehen. Einer der beteiligten Ärzte sprach deshalb von einem Experiment und lehnte die Glashütte ab. Wenn es um die Gesundheit von Menschen gehe, dürften keine Versuche durchgeführt werden.

Damit drückte er eine damals wie heute verbreitete Haltung gegenüber Experimenten aus: Sie haben einen schlechten Ruf. Ihr Ausgang ist ungewiss, schon ihr Ablauf lässt sich oftmals nicht vorhersehen. Selbst wenn sie zum gewünschten Ergebnis führen, können

von Beginn an unerwünschte Nebenwirkungen und unerwartete Spätfolgen eintreten. Vor Experimenten wird deshalb immer wieder gewarnt. Die daran beteiligten Wissenschaftler erinnern an Zauberlehrlinge, die nicht wissen, was sie tun. Und Parteien treten sogar mit dem Versprechen an: Keine Experimente – so die CDU im Bundestagswahlkampf 1957. Gerade die heutigen Umweltprobleme erscheinen als Folge der zahllosen Experimente, die Menschen in den letzten Jahrzehnten und Jahrhunderten mit Natur und Umwelt durchgeführt haben.

Doch es gibt auch eine andere Wahrnehmung von Experimenten. Als 1825 in England die Jungfernfahrt der ersten öffentlichen Eisenbahnlinie von Stockton nach Darlington stattfand, beförderte der Zug neben Gütern auch einige Passagiere, die meisten von ihnen in offenen Kohlewaggons. Zusätzlich war eigens ein Passagierwagen gebaut worden, der den Namen *The Experiment* trug. Dieser Name drückte nicht Sorge oder gar Angst aus, sondern freudige Erwartung. 600 Passagiere wollten bei dieser ersten Fahrt unbedingt dabei sein, sei es im Kohle- oder Personenwagen. 40.000 Neugierige erwarteten in Darlington den Zug und begrüßten dessen Ankunft mit 21 Schuss Salut. Zuschauer und Passagiere betrachteten die erste Fahrt voller Erwartung und in der festen Annahme, dass sie zu einem guten Ergebnis führen werde. Sie wussten, dass derartige Experimente misslingen und unerwünschte Folgen zeitigen konnten. Doch ebenso wussten sie, dass die zahlreichen Neuerungen, die sie damals erlebten, ohne Experimente nicht vorstellbar waren.

Die Zahl dieser Neuerungen hatte seit der Aufklärung deutlich zugenommen und zeigte ein »Vertrauen in die Machbarkeit der Verhältnisse«.9 Die Aufklärer erwarteten die »fortschrittliche Herbeiführung einer zukünftigen heilen Welt«10 und wussten, dass dazu Experimente ebenso erforderlich waren wie die Bereitschaft, bei deren Durchführung Risiken einzugehen. Nur so konnten sie die Verhältnisse neu gestalten und einer besseren Welt näherkommen. Doch bis dahin war es ein weiter und mühsamer Weg, der durch Ungewissheit gekennzeichnet war. Die Herausforderung bestand deshalb darin, diese Ungewissheit und die damit verbundenen Risiken zu mindern und mit wachsender Wahrscheinlichkeit die gewünschten Ergebnisse zu erzielen. Doch Sicherheit gab es nicht, weder grundsätzlich noch angesichts der immer wieder erlebten Enttäuschungen. Genau darin lag das »Revolutionäre, das die Neuzeit von historischer Vergangenheit« trennte. Neu waren systematische Experimente und die »Vorstellung der Risikosteuerung, der Gedanke, dass die Zukunft nicht bloß den Launen der Götter entspringt und dass Männer wie Frauen der Natur nicht passiv gegenüberstehen«.11

Diese Aussage fällt zu pauschal aus, denn auch vor der Aufklärung standen Menschen der Natur nicht nur passiv gegenüber. Doch seit dem 18. Jahrhundert nahmen die Bemühungen deutlich zu, sie zu gestalten, sich mehr und mehr von ihr zu emanzipieren und die dazu erforderlichen Experimente durchzuführen. Diese Experimente und ihre Auswirkungen auf den Umgang mit Natur und Umwelt sind ebenfalls ein zentrales Thema dieses Buches. Üblicherweise finden sie in den Naturwissenschaften statt und besitzen allgemein akzeptierte Kriterien: klare Versuchsanordnungen und Fragestellungen, eine hinreichend

große Zahl an Untersuchungsobjekten und Kontrollgruppen, Offenlegung der Methoden und Ergebnisse sowie schließlich die Kontrolle des Experiments und seiner Ergebnisse durch andere. In unterschiedlicher Ausprägung fanden sich diese Merkmale schon vor der Aufklärung, erlangten jedoch erst danach ihre heutige Bedeutung. Das geschah nicht über Nacht, sondern erforderte einen langen und mühsamen Prozess, wie die folgenden Kapitel zeigen werden.

Besonders mühsam verlief dieser Prozess, wenn es darum ging, die in den Labors und Köpfen erzielten Erkenntnisse in die Praxis umzusetzen. Hier herrschte lange Zeit ein recht einfaches Prinzip von *Trial and Error* vor. In vielen Bereichen – sei es Landwirtschaft, Chemie, Eisenerzeugung oder Medizin – blieben bis weit in das 20. Jahrhundert die Kenntnisse über grundlegende Prozesse gering, sodass sich bei der Umsetzung von Forschungsergebnissen und Hypothesen erst vor Kurzem systematische Vorgehensweisen durchsetzten. Lange Zeit wurde schlicht ausprobiert, welche Folgen Düngemittel, der Einsatz bestimmter Pflanzen und Fruchtfolgen oder chemische Wirkstoffe auf Lebewesen, Pflanzen und auch Menschen besaßen. Um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen, waren zahlreiche Bemühungen erforderlich, bei denen sowohl gewollte wie auch ungewollte Folgen eintraten – die wiederum weitere Versuche erforderten, um damit umgehen zu können.

Auf diese Nebenwirkungen reagierten nicht nur Wissenschaftler. Betroffen waren auch die unmittelbaren Nachbarn und die Bewohner der näheren und weiteren Umgebung und schließlich die ganze Nation (zunehmend auch darüber hinaus). Dabei hingen deren Reaktionen nicht nur vom Ausmaß der Schädigungen ab. Zumindest genauso bedeutsam waren die einschlägigen Vorschriften und gesetzlichen Regelungen, das Verhalten von Behörden und Gerichten, der Stand des Wissens, die Haltung der Medien oder die Fähigkeit von einzelnen Personen und größeren Gruppen, dagegen vorzugehen und sich notfalls zu organisieren.

Die Art und Weise, wie diese Faktoren und Verhaltensweisen sich herausbildeten, besaß ebenfalls den Charakter von Experimenten. Auf den ersten Blick erscheint es problematisch, dafür diesen Begriff zu verwenden. Denn es geht um Gesetze, Institutionen, das Verhalten von Behörden und Betroffenen und andere »weiche« Faktoren. Um naturwissenschaftliche Experimente handelte es sich fraglos nicht. Doch zugleich lässt sich zeigen, dass die Industrialisierung zahlreiche, oft ganz neuartige Probleme für Natur und Umwelt hervorbrachte, für die Staat, Behörden, Parlamente, Gerichte, Nachbarn oder Medien Antworten erst noch finden mussten. Auch hier herrschte das Prinzip von Versuch und Irrtum, auch hier handelte es sich um Experimente, wenngleich nicht unbedingt als bewusste und kontrollierte Prozesse. Allerdings kam es ebenfalls darauf an, die jeweils gefundenen Regelungen und Verhaltensweisen auszuprobieren und zu prüfen, ob sie sich bewährten oder geändert werden mussten. Dabei drängt sich, wie in den folgenden Kapiteln mehrfach deutlich wird, eine Beobachtung immer wieder auf: Es fiel schwer, einmal bestehende Strukturen zu ändern, Gesetze zu revidieren, alternative Meinungen zuzulassen oder gar neue Wege zu gehen.

## Lehren der Natur

In den Umweltdebatten wurde und wird immer wieder gefordert, von der Natur zu lernen und sich an ihr zu orientieren. In den Naturwissenschaften gelten Experimente vielfach als Befragung der Natur. Carl Friedrich von Weizsäcker hat bei deren Beschreibung sogar von einem »Verhör« der Natur gesprochen.<sup>12</sup> Doch dieses Verhör verläuft sehr einseitig, denn wir sind es, die sowohl die Fragen stellen wie auch die Antworten geben. Natur und Umwelt können nicht zu uns sprechen. Sie senden vielfältige Signale aus, die überaus beeindruckend ausfallen können. Doch ob und welche Botschaften damit verbunden sind, können nur wir formulieren – wie zahlreiche Beispiele der letzten Jahrzehnte gezeigt haben.

Aus diesen sei die Debatte um das Waldsterben herausgegriffen, die in den 1980er Jahren die Bundesrepublik beherrschte. Hier schienen die Signale eindeutig zu sein. An Nadelbäumen war klar zu erkennen, dass sie bald absterben würden. In wenigen Jahren werde es in Deutschland keinen Wald mehr geben. Doch diese Botschaft kam nicht von den Bäumen selbst, sondern wurde vom Zustand ihrer Blätter und Nadeln abgeleitet. Forscher sahen darin eindeutige Hinweise darauf, dass die Bäume erkrankt waren, dass ihr Zustand sich verschlimmere und dass eine Katastrophe bevorstehe. Heute hingegen beurteilen sie die Aussagekraft von Blättern und Nadeln sehr viel vorsichtiger und haben einmal mehr erfahren, wie schwierig eindeutige Aussagen sind.<sup>13</sup>

Derartige Fehleinschätzungen sind nicht per se problematisch, sondern unvermeidbarer Bestandteil jeder Wissenschaft. In den Debatten über Umwelt und Natur allerdings kommt ihnen eine besondere Rolle zu, da diese nun einmal nicht für sich selbst sprechen können. Das wiegt besonders schwer, wenn es um Handlungsanweisungen und politische Entscheidungen geht. Hier ist es üblich, dass Interessengruppen sich organisieren, ihre Positionen formulieren und versuchen, diese durchzusetzen. Entscheidend hierfür sind Mehrheiten in diesen Gruppen und wenn diese Mehrheiten bestimmte Forderungen vertreten, werden sie in der Regel als legitim akzeptiert. Wenn etwa Gewerkschaften kürzere Arbeitszeiten fordern und höhere Löhne als weniger wichtig erachten, kann diese Forderung selbstverständlich kritisiert werden. Doch es besteht kein Zweifel daran, dass sie das Recht haben, darüber selbst zu entscheiden und sich dafür einzusetzen.

Diese Selbstverständlichkeiten bestehen bei Fragen von Natur und Umwelt nicht. Diese besitzen keine Vertreter, die zweifelsfrei in ihrem Namen sprechen können. Als Folge gab und gibt es ganz unterschiedliche Versuche, nicht nur die Natur und ihre Signale zu verstehen, sondern auch für sie zu sprechen. Die größte Autorität hierbei können Wissenschaftler und ihre Forschungen beanspruchen, was allerdings eine ungewöhnliche Situation schuf (und noch erzeugt), da sie von ihrem Anspruch her objektiv sind und eben keine Interessen vertreten. In Umweltdebatten hingegen fällt diese Trennung zwischen Wissenschaft und Fürsprache schwer und es kam mehrfach geradezu zwangsläufig dazu, Forschungsergebnisse und davon abgeleitete Handlungsempfehlungen eng miteinander zu verbinden – bis sich zeigte, dass es auch andere Positionen gab, die ebenfalls einen



wissenschaftlichen Anspruch auf ›Objektivität‹ besaßen, aber zu anderen Ergebnissen und Empfehlungen kamen.

Schließlich waren und sind auch historische Argumente ein wichtiger Bestandteil von Umweltdebatten, insbesondere wenn sie Fehlentwicklungen und deren Ursachen betreffen. Einer verbreiteten Meinung zufolge hat seit der Aufklärung ein ungebrochener Fortschrittsoptimismus vorgeherrscht, der Konzepte von Kreisläufen oder einem Abstieg in Misskredit gebracht und Vorstellungen von Endlichkeit nicht erlaubt habe. Stattdessen hätten hohe Erwartungen an Technik und Ökonomie bestanden, oft verbunden mit Planungseuphorien oder naiven Machbarkeitsfantasien. Derartige Vorstellungen und die damit verbundenen Fehlentwicklungen müssten überwunden werden, um Schlimmeres zu verhüten und zu einem verträglichen Umgang mit Natur und Umwelt zu gelangen.<sup>14</sup>

Angesichts dieser Argumentation klingt die Aufforderung plausibel, sich neu zu orientieren und den Fortschrittsgedanken endlich aufzugeben. Doch die Argumentation weist (zumindest) zwei problematische Annahmen auf, die eng miteinander zusammenhängen. Zum einen zeichnet sie ein zu einfaches Bild historischer Entwicklungen und Debatten. Fraglos gab es in den letzten 250 Jahren einen Fortschrittsglauben, doch dieser war weder so naiv, wie vielfach unterstellt wird, noch unangefochten. Er wurde vielmehr schon von Zeitgenossen immer wieder, teils überaus heftig, kritisiert. Für Deutschland ließe sich sogar zeigen, dass die Kritik am Fortschrittsgedanken genauso verbreitet war wie dessen Akzeptanz, wenn nicht verbreiteter.

Zum anderen ist bei dieser Kritik der Fortschrittsgedanke nur scheinbar überwunden. Tatsächlich lebt er fort, denn die Kritik am bisherigen Umgang mit der Natur ist auch durch die Überzeugung geprägt, inzwischen klüger und reflektierter zu sein als frühere Generationen – eine Überzeugung, die für die Aufklärung von zentraler Bedeutung war. Entsprechend sieht Joachim Radkau die Umweltbewegung als die neue, wahre Aufklärung unseres Zeitalters.<sup>15</sup> Mit dieser Formulierung möchte er das kritische Potenzial der Aufklärung nutzen. Doch sie birgt auch die Gefahr, eines ihrer Probleme zu wiederholen, nämlich eine Geringschätzung früherer Epochen und die Überzeugung, das eigene Wissen und die eigenen Wertvorstellungen seien weiter fortgeschritten und überlegen.<sup>16</sup>

Umso wichtiger ist es zu betonen, dass in den letzten 250 Jahren zahlreiche Gruppen und Personen Technik, Wissenschaft und das Fortschrittsversprechen nicht nur skeptisch betrachteten, sondern oft auch vehement ablehnten. Anders formuliert: Entgegen einer weitverbreiteten Annahme sind die heutigen Umweltprobleme nicht in erster Linie die Folge eines unkritischen Fortschrittsglaubens oder naiver Erwartungen und sie lassen sich nicht dadurch beheben, dass diese Fehler endlich abgestellt werden. So einfach ist es nicht. Vielmehr bewiesen Zeitgenossen immer wieder ein ausgeprägtes Problembewusstsein und führten Debatten, die frappant an heutige Wahrnehmungen und Diskussionen erinnern. Offensichtlich haben sie nicht immer die richtigen Antworten gefunden, Risiken unterschätzt oder Spätfolgen nicht rechtzeitig erkannt. Doch das lag nur teilweise an irreführen-

den Annahmen, sondern vor allem daran, dass sie vor großen Herausforderungen standen, die es überaus schwer machten – und noch machen –, ein angemessenes Verständnis der Probleme und überzeugende Antworten für ihre Lösung zu finden.

Zweifellos gab es in den letzten Jahrhunderten zahlreiche Fehlentwicklungen beim Umgang mit Umwelt und Natur. Es lassen sich viele Belege dafür benennen, dass deren Zustand sich nach und nach verschlechterte. Vorstellungen eines Niedergangs kennzeichnen deshalb viele Untersuchungen zur Geschichte der Umwelt. Vereinzelt finden sich auch optimistische Deutungen und gegenüber der Umweltgeschichte besteht die berechtigte Erwartung, sie solle die Veränderungen klar aufzeigen und zu eindeutigen Schlussfolgerungen kommen. Allerdings: Eine einfache Antwort auf die Frage, ob der Zustand von Natur und Umwelt in den letzten 250 Jahren ›besser‹ oder ›schlechter‹ geworden ist, gibt es nicht. Um sie sinnvoll beantworten zu können, ist ein umfassender Ansatz erforderlich. Diesen sollen die folgenden Kapitel bieten und dazu zeigen, welche Probleme jeweils bestanden, wie diese sich veränderten, wie Zeitgenossen sie wahrnahmen und welche Lösungen sie entwickelten. Vereinfacht ausgedrückt: Es geht darum herauszufinden, welche Handlungsmöglichkeiten sie besaßen und wie sie diese nutzten.

## Handlungsmöglichkeiten

Handlungsmöglichkeiten hängen von zahlreichen Faktoren ab: vom jeweils vorhandenen Wissen und der zur Verfügung stehenden Technik, den einschlägigen Gesetzen und Vorschriften, dem politischen und öffentlichen Interesse, dem Verhalten der zuständigen Bürokratie, der Durchsetzungsfähigkeit der Betroffenen und nicht zuletzt der schieren Zahl derjenigen, die sich in Technik, Wissenschaft, Politik, Medien, Bürokratie, Wirtschaft oder Rechtsprechung mit diesen Fragen befassen.

Diese unterschiedlichen Faktoren lassen sich am besten mit dem Begriff der »Kapazität« erfassen und die folgenden Kapitel werden zeigen, dass die Kapazitäten im Laufe des untersuchten Zeitraumes zunahmten. Das heißt nicht, dass sie deshalb überlegener oder gar ›besser‹ wurden. Doch vieles spricht dafür, dass größere Kapazitäten die Handlungsmöglichkeiten erweitern und dass seit der Aufklärung eine »Erweiterung erfolgskontrollierten Handelns« stattgefunden hat.<sup>17</sup> Umfassendere Handlungsmöglichkeiten führen nicht per se zu überzeugenden Lösungen. So können Probleme so rasch an Komplexität zunehmen, dass die erweiterten Möglichkeiten damit nicht Schritt halten. Auch kann es grundlegende Fehlentwicklungen ebenso geben wie Sackgassen, Pfadabhängigkeiten oder Interessengruppen, die so einflussreich sind, dass die eigentlich vorhandenen Möglichkeiten nicht genutzt werden.

Angesichts dieser Unsicherheiten ist es sinnvoll, an den Begriff des Experiments zu erinnern. Beim Umgang mit Umwelt und Natur standen Zeitgenossen immer wieder vor neuen Herausforderungen, entwickelten Verhaltensweisen, Vorstellungen sowie Lösun-

gen, änderten diese fortwährend – und konnten deren Auswirkungen oft nur begrenzt, teils auch gar nicht abschätzen. Die damit verbundene Unsicherheit war ihnen grundsätzlich bewusst. Sie sprachen deshalb immer wieder von Experimenten, wenn sie die Bemühungen beschrieben, Verbesserungen in Landwirtschaft, Medizin, Technik, Wissenschaft, Rechtsprechung, Stadtplanung und in zahlreichen anderen Bereichen zu finden, die für den Umgang mit Natur und Umwelt wichtig waren.

Es ist deshalb nur konsequent, dass die Begriffe »Experiment« und »Handlungsmöglichkeiten« wie ein roter Faden die folgenden Kapitel durchziehen. Sie sollen helfen, die Entstehung von Umweltproblemen ebenso zu verstehen wie die vielfältigen Versuche, damit umzugehen. Diese Anstrengungen waren nicht so erfolglos, wie oft behauptet wird, und die Welt, wie wir sie kennen, ist nicht an ihr Ende gekommen. Auf den bisherigen Versuchen und den dabei gemachten Erfahrungen können und sollen wir vielmehr aufbauen.

Um dies zu zeigen, wird sich das Buch auf zentrale Aspekte konzentrieren und die mannigfaltigen Schranken der Natur sowie die Bemühungen vorstellen, sich von ihnen zu emanzipieren; es wird zeigen, wie wichtig hierfür Experimente auf unterschiedlichsten Gebieten waren; und es wird nach den jeweils vorhandenen Handlungsmöglichkeiten bzw. Kapazitäten fragen, die teilweise an die heutige Situation erinnern, aber auch enorme Unterschiede aufweisen.

Dabei wird immer wieder deutlich, dass die vielfältigen Herausforderungen überaus kompliziert, das Wissen meist begrenzt und die Erfahrungen sehr widersprüchlich waren. Eindeutige Empfehlungen lassen sich daraus nicht ableiten. Entsprechend beschreiben die folgenden Kapitel keine gradlinigen Entwicklungen und bieten keine einfachen Erklärungen. Dazu ist das Verhältnis von Menschen, Natur und Umwelt zu komplex, zu offen – und zu spannend. Welche Entwicklungen sich durchsetzen und welche Lösungen sich bewähren würden, war (und ist bis heute) vielfach unklar und lässt sich oft selbst im Nachhinein nicht eindeutig beurteilen. Das zeigt schon das erste Kapitel, das die Welt um 1800 und damit die Welt vor der Industrialisierung behandelt, eine Welt, die uns vertraut anmutet, aber auch sehr fremd wirkt.