

01 Umwelt, Klima und Natur

Paul Erker

Dauer bis zur Blüte
des Schwarzen
Holunders (Frühsommer)
ab dem 1. Januar

1900 — **150 Tage**

2000 — **123 Tage**

Niederschläge pro
Quadratmeter
1881 und 1970:

1970 — **913 Liter**

1881 — **693 Liter**

1950 — **316 Zentimeter**

Der maximale Wasserstand
der Elbe 1900 und 1950:

1900 — **773 Zentimeter**

1940 — **6,6 Grad Celsius**

Jahresmitteltemperatur
1940 und 2019:

2019 — **10,3 Grad Celsius**

Statistische Daten zur historischen Entwicklung von Klima, Umwelt und Natur wurden vereinzelt schon im 18. Jahrhundert gesammelt, als systematische Erhebungen oder Rückberechnungen liegen sie erst in jüngster Zeit vor. Die Umwelthistoriker stehen vielfach noch am Anfang, dieses Datenmaterial auszuwerten und für ihre Forschungen zu verwenden. Die große Ära der Umweltstatistik und die damit mögliche Erforschung umweltrelevanter Indikatoren in historischer Perspektive hat erst begonnen.

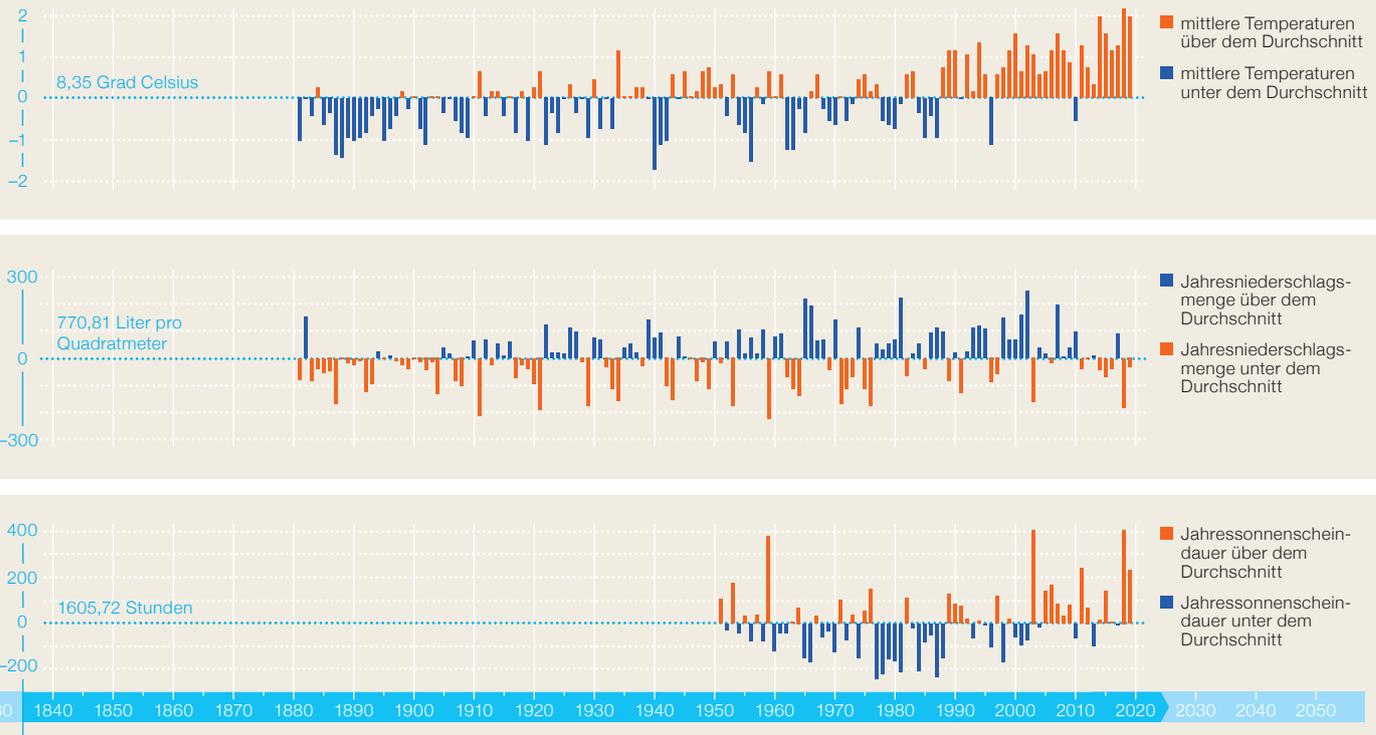
Die historische Forschung speist sich aus den gegenwärtigen Problemen, das zeigt sich wie kaum sonst im Bereich der Umweltgeschichte. Befinden wir uns in einem ökologischen Zeitalter? Bedrohen Umweltkrisen und Umweltmigration in globaler Dimension unsere ökonomische, gesellschaftliche und politische Stabilität? Wie kann die Gesellschaft den großen Übergang zur Nachhaltigkeit in der Industrieproduktion wie im Konsum bewältigen? Die historische Rekonstruktion der jeweiligen Umweltbedingungen und deren Veränderungen, in den vergangenen Jahrzehnten zunehmend durch Einflussnahme des Menschen verursacht, sind dabei vergleichsweise spät in den Fokus der Geschichtswissenschaft gerückt. Dabei entwickelten sich verschiedene Herangehensweisen, sei es als Geschichte der Nutzung und Überformung der natürlichen Umwelt und ihrer Ressourcen, als Untersuchung der Natur als historischem Akteur und kultureller Herausforderung oder als Analyse der Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Natur. Lange Zeit war in der Umweltgeschichte ein „*declensionist narrative*“ vorherrschend, das heißt, sie wurde als eine Geschichte der Zerstörung, Ausbeutung und Verschmutzung sowie als Konfliktgeschichte oder Geschichte der industriell bedingten Umweltkatastrophen erzählt und erforscht. Aber das ist nur eine Seite der Medaille.

Spezifika des Datenmaterials

Es gibt einige Spezifika hinsichtlich des umwelthistorischen Datenmaterials. Erstens entziehen sich Naturprozesse, Umweltverhältnisse und Klimaveränderungen dem national-

staatlichen Rahmen; sie sind grenzüberschreitend und oftmals global. Nach wie vor finden umwelthistorische Analysen in nationalstaatlicher Perspektive statt; die Konstruktion von nationalen Identitäten war ohne Zweifel oft eng an Naturvorstellungen und Naturerfahrungen geknüpft.¹ Der Nationalstaat ist einer der wichtigsten Akteure bei der Transformation von Landschaften. Dennoch ist Umweltgeschichte sozusagen auf natürliche Weise grenzüberschreitend und transnational. Dies gilt es bei der Erhebung und Interpretation nationaler statistischer Daten zu bedenken. Zweitens weist die Rekonstruktion von Daten vergangener Naturzustände und deren Kontextualisierung, Verknüpfung, Interpretation und Interdependenz eine deutliche Diskrepanz hinsichtlich der Zeithorizonte auf. Teilweise reichen die Daten insbesondere zu Klima, das heißt zu Temperatur, Niederschlägen etc., weit ins 18. Jahrhundert zurück, während jedoch gleichzeitig die eigentliche neue Ära der systematischen Umweltstatistik erst in den 1990er Jahren einsetzt. Insofern ergeben sich drittens vielfältige, höchst unterschiedliche Periodisierungen. Auf der einen Seite stehen etwa die großen global-klimatischen Schwankungen zwischen Eiszeiten und Wärmeperioden wie die hochmittelalterliche Warmzeit zwischen 1000 und 1300, gefolgt von der Kleinen Eiszeit zwischen 1400 und 1870, mit ihrem Höhepunkt am Ende des 17. Jahrhunderts. Sie kann als eine Art Testlauf für die folgende Phase der globalen Erwärmung angesehen werden, lehrt sie uns doch, dass bereits geringe Veränderungen des Klimas zu enormen sozialen, politischen und religiösen Erschütterungen

► Abb 1 Temperaturen, Niederschläge, Sonnenscheindauer — Abweichungen vom Durchschnitt



6,6
Grad betrug im
Jahr 1940 die
bisher niedrigste
Jahresmittel-
temperatur.

9,9
Grad im Jahr
2000 waren
hingegen der
Höchstwert.

führen.² Seit etwa 1890 steigen dann aber die mittleren Jahrestemperaturen an, allerdings seit den 1990er Jahren mit deutlicher Zunahme und damit einer massiven Beschleunigung der globalen Erwärmung.³ Auf der anderen Seite gibt es kleinteilige, stark politisch entwickelte Zäsuren und Entwicklungsphasen der deutschen Umweltgeschichte, beginnend mit dem Umbruch von natürlicher Umwelt und Landschaft infolge von Industrialisierung und Bevölkerungswachstum in den 1850er Jahren. Das Kaiserreich erscheint hier als Scharnierphase, in der sich einerseits die einzelnen Problemlagen zu chronischen Krisensituationen verdichteten, andererseits bei der Suche nach Lösungsmöglichkeiten Strukturen und Praktiken entstanden, die das Mensch-Umwelt-Verhältnis in Deutschland bis weit in das 20. Jahrhundert hinein prägten. Die Phase von Weimarer Republik und NS-Zeit

bekommt hier eine eher geringe Bedeutung, ehe spätestens in den 1960er Jahren eine neue ökologische Phase begann, in der seit den 1970er Jahren die wachsende Kritik an Landschafts-, Ressourcen- und Energieverbrauch in eine umweltpolitische Boomzeit und gleichzeitige Ökologisierung der Gesellschaft mündete.⁴

Viertens schließlich spielten, anders als in den übrigen Bereichen der historischen Statistik, quantitative Daten zu Klima, Umwelt und Natur in der deutschen umwelthistorischen Forschung bislang eher eine untergeordnete Rolle, weil sie bislang schlichtweg nicht systematisch erhoben und zusammengestellt wurden, insbesondere was weiter zurückreichende Entwicklungen im 19. und 20. Jahrhundert (und erst recht davor) angeht. Insofern musste für die vorliegende Zusammenstellung vielfach Grundlagenarbeit geleistet werden.

Klimatologische Aufzeichnungen zu Temperatur und Niederschlägen

Die ältesten klimatologischen Aufzeichnungen in Deutschland reichen bis 1781 zurück und wurden auf dem Hohenpeißberg in Bayern mit täglichen Temperaturmessungen vorgenommen.⁵ Dabei zeigt sich 1890 im langfristigen Trend der mittleren Jahrestemperatur ein Schnitt von zwei signifikanten Entwicklungen. In den Jahren bis 1890 lässt sich ein langer Temperaturrückgang erkennen. Mit dem Ausklingen der „Kleinen Eiszeit“ setzte danach eine lange und bis in die Gegenwart anhaltende Phase deutlich steigender Jahresmitteltemperaturen ein. ▶ Tab 1, Abb 1

Es gab dabei gewisse Teilphasen, das heißt einen Anstieg der Temperaturen bis etwa 1950, gefolgt von zunächst wieder tendenziell leicht zurückgehenden Jahresmittelwerten zwischen 1950 und etwa 1980, dem dann aber ein umso kräftigerer Anstieg folgte. Und es gab in einzelnen Jahren durchaus markante Ausreißer, wie

1940 mit einer extrem niedrigen Jahresmitteltemperatur von 6,6 Grad, dagegen im Jahr 2000 der bisherige Höchstwert von 9,9 Grad. Seit 1881 erfolgte in Deutschland ein Anstieg der Jahresmitteltemperatur um etwa 1,2 Grad, damit verbunden war auch eine signifikante Zunahme der jährlichen Niederschlagsmengen um gut 10 Prozent.⁶

Serielle Daten zur den Vegetationsperioden

Ergänzend dazu sind die ebenfalls weit zurückreichenden seriellen Daten zur Phänologie, also zu den jeweiligen Eintrittszeiten charakteristischer Vegetationsstadien einzelner Pflanzen, von zentraler Bedeutung. Die periodisch wiederkehrenden Wachstums- und Entwicklungserscheinungen geben im langfristigen Verlauf beobachtet Aufschluss über die Länge der Vegetationsperioden und deren zeitliche Verschiebung. Die ältesten Erhebungen zur „Phänologischen Uhr“ Deutsch-

▶ Phänologische Uhr

Die Phänologie befasst sich mit den im Jahresablauf periodisch wiederkehrenden Wachstums- und Entwicklungserscheinungen der Pflanzen. Die Eintrittszeiten charakteristischer Vegetationsstadien werden beobachtet und festgehalten. Anhand dieser phänologischen Phasen lässt sich das phänologische Jahr konstruieren.

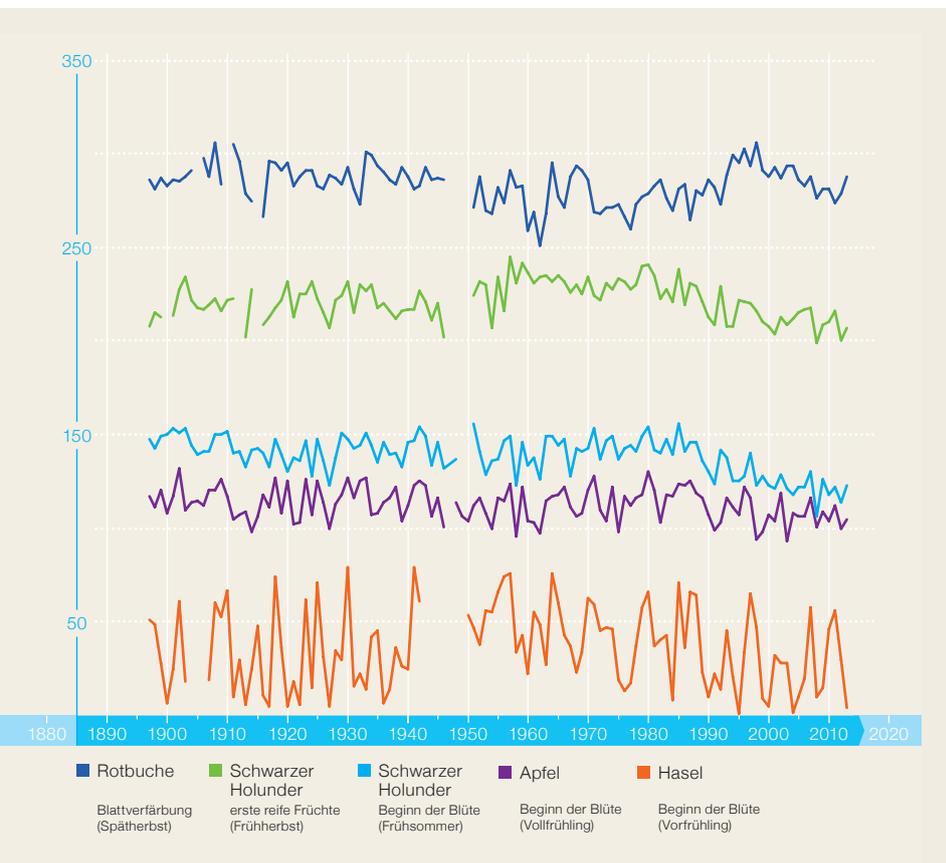
▶ Tab 1 Temperaturen, Niederschläge, Sonnenscheindauer

	Mittlere Temperaturen					Niederschläge					Sonnenscheindauer				
	ganz-jährig	Winter	Früh-jahr	Sommer	Herbst	ganz-jährig	Winter	Früh-jahr	Sommer	Herbst	ganz-jährig	Winter	Früh-jahr	Sommer	Herbst
	Grad Celsius					Liter pro Quadratmeter					Stunden				
	x0001	x0002	x0003	x0004	x0005	x0006	x0007	x0008	x0009	x0010	x0011	x0012	x0013	x0014	x0015
1881	7,3	–	6,7	16,5	7,6	693,4	–	163,9	243,4	174,1	–	–	–	–	–
1890	7,3	–0,6	8,2	15,3	7,7	744,5	127,6	156,9	304,6	187,4	–	–	–	–	–
1900	8,4	–0,4	6,0	16,9	9,0	769,5	202,8	141,2	251,5	152,9	–	–	–	–	–
1910	8,4	2,0	7,8	16,0	7,8	837,1	215,4	136,2	328,4	185,8	–	–	–	–	–
1920	8,7	2,0	9,8	15,8	7,0	677,3	246,3	176,9	229,3	101,0	–	–	–	–	–
1930	8,8	2,0	8,0	16,8	9,3	845,4	134,3	201,5	268,5	293,8	–	–	–	–	–
1940	6,6	–5,0	7,6	15,8	8,5	847,3	120,0	199,7	282,0	229,8	–	–	–	–	–
1950	8,6	1,7	8,5	17,7	8,3	829,4	228,7	177,2	239,8	228,2	–	–	–	–	–
1960	8,4	0,8	8,2	15,8	9,2	848,9	159,0	141,8	280,7	243,4	1 460,1	138,8	498,2	552,1	274,5
1970	7,7	–2,8	6,0	16,7	9,3	913,3	199,6	239,0	241,0	218,7	1 460,1	104,1	369,6	659,3	320,5
1980	7,6	1,1	6,7	15,5	8,3	840,0	207,5	170,2	316,8	183,8	1 423,6	156,1	470,3	484,1	305,0
1990	9,5	3,6	9,4	16,7	8,8	791,7	224,7	116,9	228,1	236,9	1 674,2	188,4	588,4	625,6	286,3
2000	9,9	2,3	1,0	16,6	10,2	821,4	259,0	201,7	242,7	189,6	1 522,9	154,5	473,4	614,3	263,0
2010	7,9	–1,3	7,8	17,8	8,4	868,5	179,6	176,3	292,4	215,3	1 538,2	111,2	463,9	676,1	299,3
2019	10,3	2,8	9,1	19,2	10,0	735,0	215,8	182,7	174,6	207,2	1 834,2	198,1	520,7	767,4	314,3

► Tab 2 Phänologie

	Schneeglöckchen: Beginn der Blüte	Stachelbeere: Beginn der Blattentfaltung	Apfel, vorwiegend frühreifend: Beginn der Blüte	Schwarzer Holunder: Beginn der Blüte	Sommer-Linde: Beginn der Blüte	Apfel, frühreifend: Beginn der Pflückreife	Schwarzer Holunder: erste reife Früchte	Stieleiche: erste reife Früchte	
	Dauer seit 1. Januar in Tagen								
	x0016	x0017	x0018	x0019	x0020	x0021	x0022	x0023	
1900	–	–	–	–	–	–	–	–	
1910	–	–	–	–	–	–	–	–	
1920	–	–	–	–	–	–	–	–	
1930	–	–	–	–	–	–	–	–	
1940	–	–	–	–	–	–	–	–	
1950	–	–	–	–	–	–	–	–	
1960	57	94	123	155	174	215	246	267	
1970	80	114	139	166	182	222	250	271	
1980	55	101	134	162	186	229	254	274	
1990	39	77	109	140	171	215	237	264	
2000	46	86	115	139	162	208	231	260	
2010	66	93	120	155	173	218	240	264	

► Abb 2 Phänologie — Dauer seit 1. Januar in Tagen



lands setzen 1896 mit dem Beginn der Apfelblüte ein, die den Eintritt des Vollfrühlings anzeigt. ► Tab 2, Abb 2

Der Beginn der landwirtschaftlichen Vegetationsperiode wird durch den Blühbeginn der Salweide, das Ende durch die Blattverfärbung der Stieleiche indiziert.⁷ Auch andere damit im Zusammenhang stehende Datenreihen wie der jährliche Beginn der Weinlese sind dabei unter klima- und umwelthistorischer Perspektive wichtige Quellen. Die Trendaussage dieser phänologischen Daten ist jedenfalls klar: Austrieb, Blüte und Fruchtreife setzen insgesamt jeweils früher ein, während im Herbst Blattverfärbung und Blattfall später stattfinden. Die Vegetationsperioden dauern insgesamt damit länger, im Vergleich der Werte von 1950 und 2010 etwa elf Tage, wobei es regional erhebliche Unterschiede gibt. Diese Verschiebung der phänologischen Phasen ist nicht auf die vergangenen Jahrzehnte beschränkt, aber sie hat sich in den vergangenen 20 Jahren sprunghaft verstärkt. Die Blüte der Schlehe beispielsweise setzt heute fast einen Monat früher ein als noch vor 170 Jahren. Diese „Vorver-

	Stieleiche: herbstliche Blattverfärbung	Stieleiche: herbstlicher Blattfall (1951 – 1990 extrapoliert)	Hasel: Beginn der Blüte (Vorfrühling)	Apfel: Beginn der Blüte (Vollfrühling)	Schwarzer Holunder: Beginn der Blüte (Frühsommer)	Schwarzer Holunder: erste reife Früchte (Frühherbst)	Rotbuche: Blattverfärbung (Spätherbst)
	Dauer seit 1. Januar in Tagen						
	x0024	x0025	x0026	x0027	x0028	x0029	x0030
1900	–	–	7	108	150	–	283
1910	–	–	67	117	152	222	–
1920	–	–	5	125	130	232	295
1930	–	–	79	127	148	232	293
1940	–	–	25	112	146	217	288
1950	–	–	54	104	–	–	–
1960	284	303	22	104	134	237	259
1970	287	306	63	120	143	234	286
1980	292	310	66	130	154	241	279
1990	286	305	10	107	130	213	286
2000	288	307	5	107	123	208	288
2010	289	306	46	104	118	210	281

legung des Frühjahrs“ hat nachhaltige Rückwirkungen auf die Pflanzen- und Tiermobilität: Die Verbreitungsgebiete von an Kälte angepassten Pflanzen und Tierarten verschieben sich global polwärts, während wärmeliebende Arten „nachrücken“.⁸

Wasserstände in Flüssen und an Küsten

Zentrale umwelt- und klimahistorisch relevante Datenreihen nehmen auf die Wasserstände in Flüssen und an den deutschen Küsten Bezug. Der enge Zusammenhang zwischen Temperaturzuwachs, Anstieg des Meeresspiegels und Ausmaß des Gletscherschwundes ist längst evident, und diese Interdependenzen hinterlassen auch ihre Spuren in den historischen Veränderungen von Wasserhaushalt und Wassernutzung in Europa und in Deutschland.⁹ Länger zurückreichende Rekonstruktionen der Wasserführung von großen deutschen Flüssen wie dem Rhein geben jedoch auf die große Frage danach, ob sich die Häufigkeit der Hochwasser-Ereignisse in den vergangenen Jahrzehnten und Jahrhunderten gesteigert hat, keine eindeutige Antwort. ▶ Tab 3, Abb 3

Seit etwa 1920 ist hier eine deutliche Zunahme von kritischen Pegelständen über 10 Metern zu registrieren, im Unterschied zum hochwasserarmen 19. Jahrhundert. Die Statistik zeigt eine Häufung von „Jahrhundert-Hochwassern“ innerhalb nur weniger Dekaden. In längerer Perspektive jedoch relativiert sich das wiederum. Hochwasserreiche Perioden gab es auch schon im 16. und vor allem im 18. Jahrhundert. Schneeschmelze und schwere Regenfälle, verbunden mit den gewaltigen Anstrengungen zur ▶ Rhein-Begradigung und deren Auswirkungen, verursachten in der Zeit der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts bis Anfang des 19. Jahrhunderts einen erheblichen Anstieg des Flusswasserpegels mit zahlreichen Überschwemmungen. Die nachteilige Wirkung von Abholzungen und Flusskorrekturen war ein heiß diskutiertes Thema in dieser Zeit.¹⁰ Auf der Gegenseite lässt sich das Auftreten von Niedrigwasserperioden mit extrem geringen Wasserpegelständen und den entsprechenden Rückwirkungen auf die Verkehrsschifffahrt nachverfolgen. Auch hier zeigt sich

▶ Rhein-Begradigung

Die Rhein-Begradigung ist die künstliche Verkürzung des ehemals mäandrierenden Rheins. Sie wurde in Deutschland zwischen 1817 und 1876 durchgeführt. Die Rhein-Begradigung war auch Voraussetzung für die Schiffbarmachung des Flusses hinauf bis Basel, die 1907 begonnen wurde.

► Tab 3 Wasserstände von Flüssen

	Elbe, Dresden				Rhein, Köln				Main, Würzburg			
	Wasserstand		Abfluss		Wasserstand		Abfluss		Wasserstand		Abfluss	
	maximal	minimal	maximal	minimal	maximal	minimal	maximal	minimal	maximal	minimal	maximal	minimal
	cm		Liter		cm		Liter		cm		Liter	
	x0031	x0032	x0033	x0034	x0035	x0036	x0037	x0038	x0039	x0040	x0041	x0042
1834	682	196	2 320	132	911	190	7 900	760	596	221	931	30
1840	628	196	1 840	132	755	212	5 710	870	469	221	523	30
1850	706	187	2 580	117	1 023	194	9 710	780	710	219	1 280	28
1860	694	152	2 570	70	767	296	5 970	1 380	576	236	809	47
1870	491	168	1 160	95	788	176	6 260	710	608	209	921	19
1880	598	167	1 800	124	913	223	8 070	946	648	190	1 070	42
1900	773	123	3 100	132	752	184	5 810	820	457	160	463	18
1910	427	140	1 000	163	797	224	6 430	1 090	444	165	442	47
1920	772	85	3 190	80	1 058	126	10 700	614	721	148	1 450	36
1930	488	64	1 350	55	915	159	8 380	869	549	139	727	31
1940	757	90	3 110	125	748	196	5 980	1 060	569	174	817	56
1950	316	34	639	51	755	148	6 170	820	390	148	353	36
1960	419	101	996	130	562	167	3 990	985	288	144	274	14
1970	519	99	1 390	127	983	182	9 690	1 090	644	139	1 250	36
1980	577	131	1 730	187	929	196	8 800	1 170	494	156	703	61
1990	396	72	885	89	854	131	7 250	876	378	133	542	29
2000	594	82	1 680	102	661	235	4 950	1 450	319	141	423	56
2010	541	67	1 410	96	729	186	5 750	1 190	404	147	597	59

für den Rhein eine deutliche Zunahme für die Zeit ab 1950. ► Tab 3

Entsprechende zeitliche Veränderungen lassen sich auch für die Wasserstände an den deutschen Küsten aufzeigen.¹¹ Die seit 1874 verfügbaren Daten spiegeln sowohl für die Ost- wie die Nordsee eine vor allem seit etwa 1955 einsetzende Änderung des Tideverhaltens wider. ► Tab 4, Abb 4

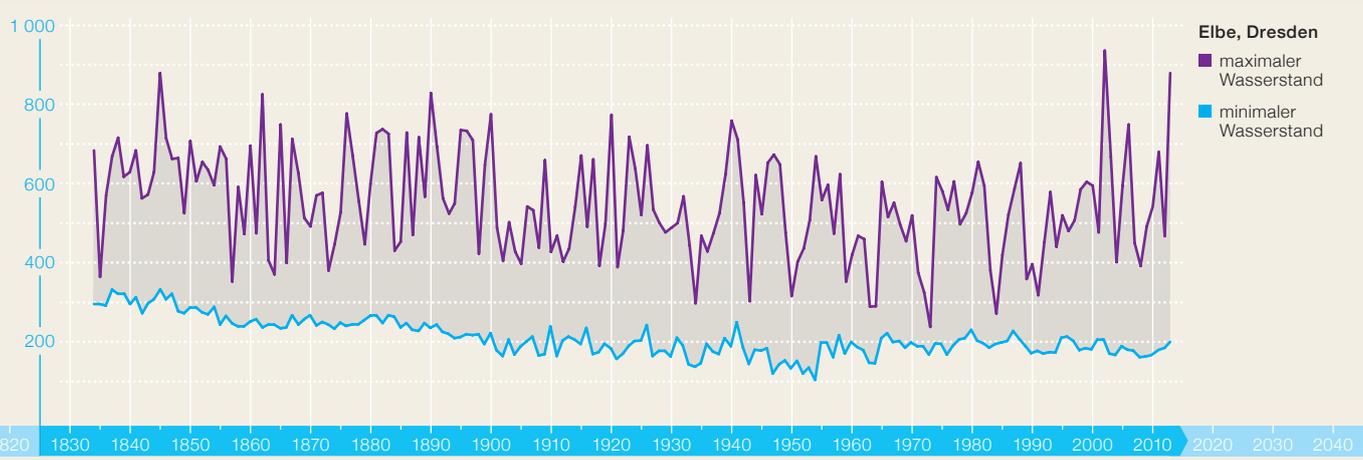
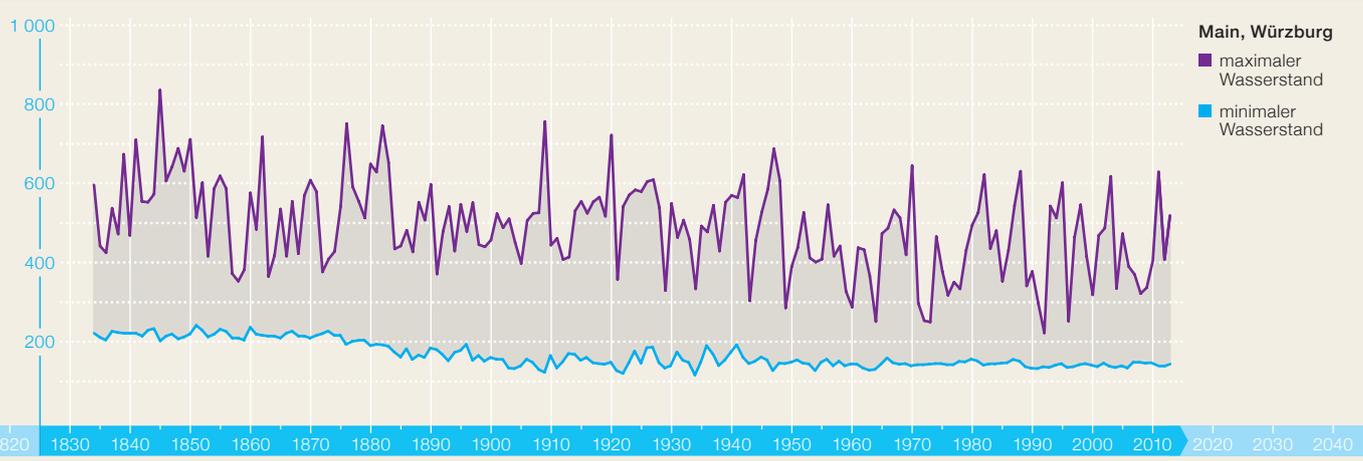
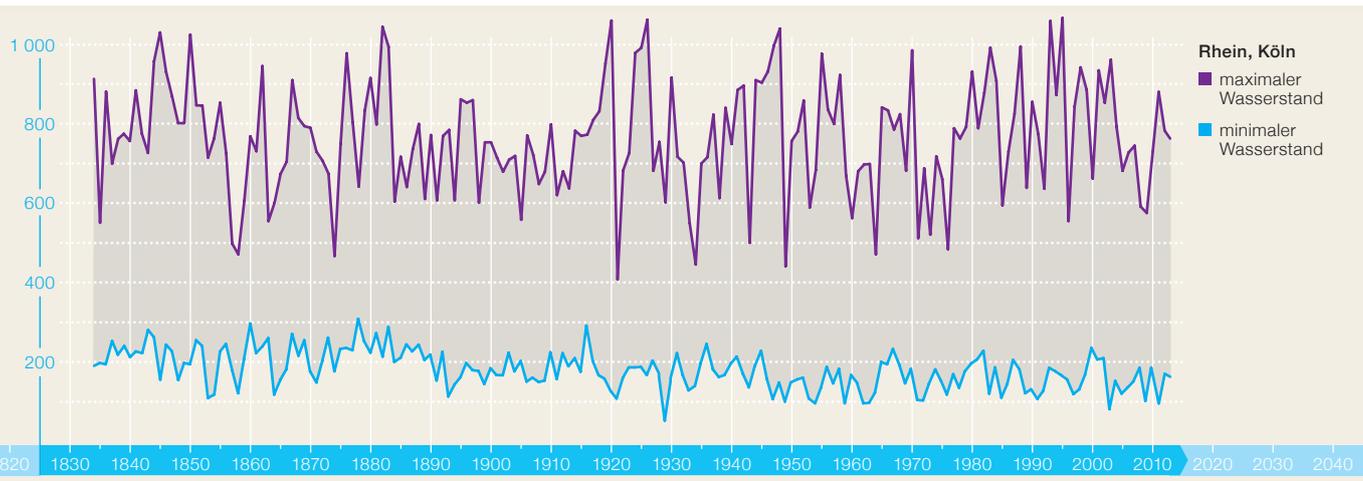
Ab diesem Zeitpunkt steigen die Tidehochwasser signifikant an, was insgesamt zu einem außerordentlich starken Anstieg des Tidehubes um ca. 10 Prozent an den jeweiligen Küstenpegeln führt. Inwieweit diese dramatische Veränderung der Tidedynamik an den deutschen Küsten mit globalen Klimaveränderungen zusammenhängt und welche längerfristigen Umwelt- und Landschaftsveränderungen vor Ort damit verbunden sind, ist dabei noch strittig.

Weitere umweltstatistische Erfassungsversuche: Wald, Emissionen, Abfall, Energieverbrauch, Erdbeben und Biomobilität

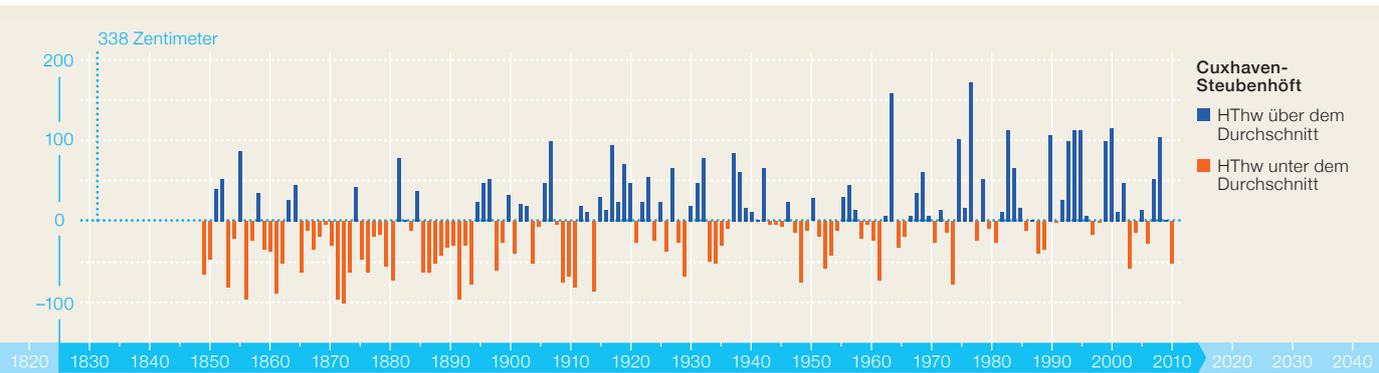
Ein Kernthema der Umweltgeschichte ist auch die Veränderung der Landnutzung, ob zu agrarischen oder forstlichen Zwecken. Die jeweiligen Datenreihen dazu finden sich im Kapitel 17 in diesem Band, hier sollen dazu nur einige ergänzende Bemerkungen aus umwelthistorischer Perspektive gemacht werden. Die landwirtschaftlich genutzte Fläche nahm zwischen 1878 und 1995 rasant ab, während die Waldfläche in Deutschland seit Mitte des 19. Jahrhunderts nach dem mittelalterlichen Raubbau und der extensiven Waldnutzung im 17. und 18. Jahrhundert langsam wieder zunahm. Die Bedeutung des Waldes in der Frühen Neuzeit als Spender von Brenn- und Bauholz sowie

1955
setzte eine Änderung des Tideverhaltens an den deutschen Küsten ein.

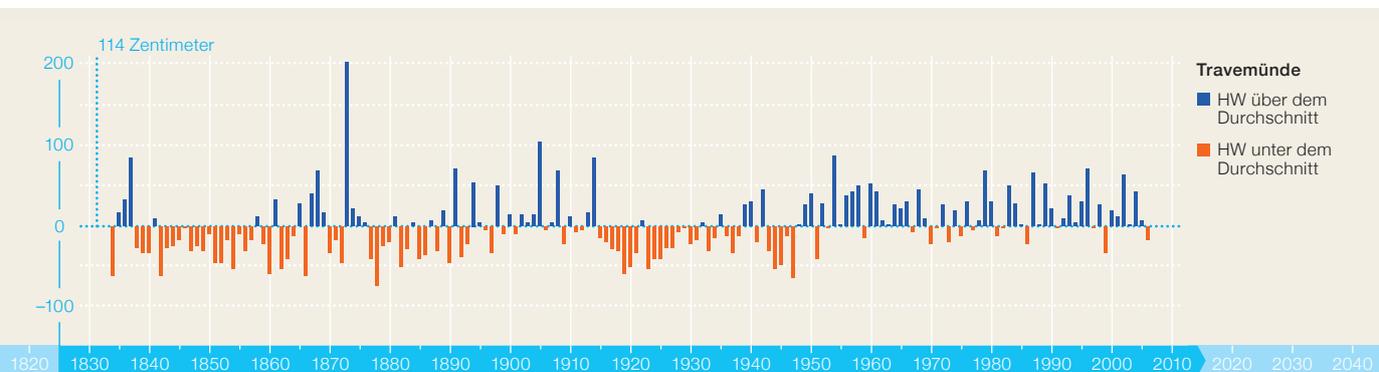
► Abb 3 Maximale und minimale Wasserstände – in cm



▶ Abb 4 a Höchste Wasserstände Nordsee – Abweichungen vom Durchschnitt



▶ Abb 4 b Höchste Wasserstände Ostsee – Abweichungen vom Durchschnitt



als Ort der Waldweide änderte sich im Lauf des 19. Jahrhunderts als Folge der Substituierung von Holz als Energiequelle durch die Steinkohle grundlegend. Die Debatte um eine Ressourcenkrise (Holznot) wurde von einer zunehmenden Vermarktung und Kapitalisierung als Folge der Durchsetzung der staatlichen Waldbenutzungsinteressen und entsprechender Flankierung durch Forstwissenschaft bzw. Forstökonomie abgelöst. Gleichzeitig drangen neue Ansprüche an die Waldnutzung wie Schutz vor Naturgefahren, Erholung und Freizeit sowie Naturschutz in den Vordergrund. Periodische Waldinventuren mit entsprechenden Datenkatalogen zur

Holzproduktion, zum Holzeinschlag und zur Qualität und Struktur der Waldressourcen (Indikatoren des „Waldsterbens“), in denen diese Veränderungen abgebildet werden, haben in Europa eine lange Tradition. Aber erst zwischen den 1950er und 1990er Jahren vollzog sich noch einmal ein neuer Paradigmenwechsel in der Waldbewirtschaftung, ausgerichtet auf die Prinzipien von Dauerwald, naturnaher Waldwirtschaft und stabiler Mischwaldbestände.

So heterogen wie Umwelt, Klima und Natur als historische Phänomene sind, so heterogen ist auch das zugrunde liegende Gerüst aus zahllosen, zumeist erst in jüngster Zeit einsetzenden umweltstatisti-

schen Datenreihen. Es gibt viele weitere wichtige Indikatoren zum Thema Umwelt, Klima und Natur, allen voran die durch den Menschen verursachten Emissionen verschiedener Stoffe wie CO_2 (vgl. hierzu auch das Kapitel 22 in diesem Band). Der klimarelevante Kohlendioxidausstoß stammt dabei zum einen aus der Nutzung fossiler Energieträger für Industrie und Verkehr, zum anderen aus der Landwirtschaft, insbesondere der Viehzucht. Die entsprechende Konzentration in der Atmosphäre ist dabei in den vergangenen 150 Jahren weitgehend proportional zum Verbrauch fossiler Brennstoffe angestiegen, wobei der eigentliche rasante Anstieg vor allem seit

► Tab 4 Wasserstände Meere

	Cuxhaven-Steubenhöft		Dagebüll		Norderney		Emden		Warnemünde		Travemünde	
	HThw*	MThw**	HThw	MThw	HThw	MThw	HThw	MThw	HW***	MW****	HW	MW
	cm											
	x0043	x0044	x0045	x0046	x0047	x0048	x0049	x0050	x0051	x0052	x0053	x0054
1834	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	-22
1840	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-15
1850	291	108	-	-	-	-	-	-	-	-	104	-13
1860	300	116	-	-	-	-	-	-	-	-	54	-21
1870	306	119	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-16
1880	265	120	215	99	-	-	-	-	-	-	94	-15
1900	298	129	255	103	-	-	-	-	-	-	127	-9
1910	256	127	365	107	222	99	315	132	110	-6	124	-8
1920	313	134	285	117	249	99	303	128	72	-8	64	-5
1930	386	130	270	108	338	100	408	125	66	-7	91	-10
1940	340	139	325	110	277	110	330	130	111	-9	144	-7
1950	318	138	275	120	276	111	365	136	124	2	154	-4
1960	264	126	242	106	225	102	276	123	121	-6	165	-4
1970	351	145	308	123	278	113	338	141	73	0	92	1
1980	312	151	340	131	260	119	330	143	112	-2	144	-4
1990	444	158	462	145	366	122	420	149	116	10	134	9
2000	453	156	395	146	343	125	387	152	109	7	132	4
2010	285	150	319	137	225	120	290	146	-	-	-	-

* HThw: Höchster Wert des Tidehochwassers
 ** MThw: Mittlerer Wert des Tidehochwassers
 *** HW: Hochwasser
 **** MW: Mittelwasser

den 1950er Jahren erfolgt ist. Die Rekonstruktion der CO₂-Konzentration lässt sich inzwischen mit Hilfe von Untersuchungen eingeschlossener Luftblasen in arktischen und antarktischen Eisbohrkernen bis zum Jahr 1000 und davor zurückverfolgen, jedoch können hieraus keine nationalen Daten erstellt werden. Erst ab 1990 gibt es allein auf Deutschland bezogene Erhebungen zu diesem Treibhausgas, während für andere Industrieemissionen wie Stickstoffoxide, Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid die Statistiken immerhin bis 1970 zurückreichen. Man könnte diese allgemeinen Emissionsdaten auch durch zahlreiche, ebenfalls ab etwa den 1960er Jahren

einsetzende Zeitreihen zum Ausstoß von einzelnen umweltrelevanten prekären Stoffen und chemischen Verbindungen in die Luft oder als Abwasser ergänzen, wie etwa Isocyanat, Fluorkohlenwasserstoffverbindungen (FCKW) sowie lösungsmittel- und chlorhaltige Stoffe. Dies führt zu Abfallstatistiken. Für einzelne Regionen und Kommunen in Deutschland lassen sich zum Teil bis ins 19. Jahrhundert zurück Daten zu Gesamtabfallaufkommen, Haus- und Industriemüllanfall, zu Klärschlamm Entsorgung und Verpackungsabfällen gewinnen. Wasserverbrauch und Wasserverschmutzung und nicht zuletzt Datenreihen zu Energieverbrauch und

1834
 ist das erste Jahr,
 für das Wasserstände der Ostsee dokumentiert sind.

► Kolumbianischer Austausch

Der auf Forschungsarbeiten des US-amerikanischen Historikers Alfred W. Crosby zurückgehende Ausdruck wird verwendet, um die enorme Verbreitung und Wechselwirkung von für die jeweiligen Kontinente zunächst neuartigen landwirtschaftlichen Waren und Produkten aus Flora und Fauna zwischen der östlichen und westlichen Hemisphäre zu bezeichnen.

Energieproduktion (und die damit korrespondierenden Energiepreise) stellen ebenfalls wichtige quantitative wie qualitative Indikatoren der Umweltgeschichte dar. Der Langzeitblick auf Umfang und Struktur der Stromproduktion zeigt, welche Akteure wann und aus welchen Gründen auf Wasserkraft oder auf den Atomstrom setzten. Der Energieverbrauch in Deutschland ist zwischen 1840 und 2000 nicht linear gestiegen, sondern mit Brüchen und Beschleunigungs- wie Verlangsamungsphasen. Auffallend ist dennoch die enge Parallelität in der Beschleunigung der Wachstumsraten bei der Energieverwendung und der Umweltbelastung seit den 1950er Jahren. Statt nationaler Daten lassen sich aber gleichfalls eher mithilfe regionaler Statistiken, etwa zu Kohleproduktion, differenziertere und weiter zurückreichende Vorstellungen der jeweiligen Entwicklungen gewinnen.

Ein Teilbereich der Umweltgeschichte befasst sich mit der Zuspitzung auf eine Geschichte von Naturgefahren und Naturkatastrophen, auch hier gibt es relevante Datensätze, etwa zu den Erdbebenaufzeichnungen, die in Deutschland bis ins Jahr 800 zurückverfolgt und rekonstruiert werden können.¹² Ob der weltweite Trend der Zunahme von Zahl und Heftigkeit der Erdbeben auch auf die seismischen Aktivitäten in Deutschland zurückwirkt, ist dabei noch völlig unklar. Dafür wird sich mittelbar eine andere statistisch messbare Entwicklung im Zusammenhang mit Naturkatastrophen auswirken: der steigende Umfang von Flucht- und Wanderungsbewegungen Tausender Menschen weltweit im Zusammenhang mit Umweltkrisen und -katastrophen, Überschwemmungen, Bodenerosion, versiegenden Brunnen und versalzten Böden und der damit verbundenen wachsenden Ungleichheit der Verteilung von umweltbezogenen Lebensgrundlagen. Die Geschichte der Mobilität der Menschen, die durch Klimawandel und Umweltkatastrophen zu Migrationsbewegungen gezwungen wurden (vgl. hier auch das Kapitel 3 in diesem Band), korrespondiert dabei mit jener von Pflanzen und Tieren (Biomobilität) im Kontext von

europäischer Expansion, Kolonialisierung und ► „kolumbianischem Austausch“. Auch hier ist die Wissenschaft erst dabei, spezifische Indikatoren und Datenerhebungsmethoden zu entwickeln. Für die Zeit ab 1970 gibt es immerhin historische Zeitreihen zu Artenvielfalt und Landschaftsqualität in Deutschland. Im Kontext der Aktivitäten der OECD werden zudem zahlreiche weitere und neue quantitative und komplex zusammengesetzte Indikatoren zu Nachhaltigkeit und Biodiversität in Deutschland entwickelt, darunter etwa die nutzbare Feldkapazität, die die Menge des im Boden vorhandenen Wassers, das den Pflanzen zur Verfügung steht, misst (Bodenfeuchte und ihre Rückwirkungen auf die Pflanze in Form von Wasserstress bzw. Übersättigung).¹³

Die große Ära der Umweltstatistik beginnt eigentlich erst in jüngster Zeit. Das gilt insbesondere und abschließend für die Entwicklung und Berechnung umweltökonomischer Gesamtrechnungen. Mithilfe komplexer Material- und Energieflussrechnungen wird dem engen Zusammenhang von Wachstum und Ressourcenverbrauch nachgegangen; in jüngster Zeit gibt es aber auch den Versuch, die Entkoppelung beider Größen erstmals nicht nur als eine Phrase, sondern als ein tatsächliches ökonomisches wie gesellschaftspolitisches Ziel voranzutreiben. Dies alles wird aber zugleich durch ein allenthalben für die unterschiedlichsten Interessen instrumentalisiertes „Nachhaltigkeits-Paradigma“ mehr vernebelt, als dass es (auf)klärend wirkt. Es ist daher umso wichtiger, dass künftig sehr viel mehr und weit differenzierteres umweltstatistisches Material für die historische Forschung zur Verfügung stehen wird, um damit die vielfach noch unerforschten komplexen Wechselspiele, Interdependenzen und selbstverstärkenden Effekte der vielen umweltrelevanten Indikatoren in historischer Perspektive weiter zu untersuchen.

Datengrundlage

Die beste Datengrundlage für historische Wetter- und Klimadaten in Deutschland liefert der Deutsche Wetterdienst (DWD), der seit 1952 als Bundesoberbehörde mit der gesetzlichen Aufgabe einer möglichst flächendeckenden Gewinnung von meteorologischen Daten beauftragt ist. Das Datengewinnungsnetzwerk des DWD zählt dabei zu den größten weltweit und alle Daten unterliegen einer mehrstufigen Kontrolle, was eine optimale Qualitätssicherung ermöglicht. Neben diesen allgemeinen Klimadaten erhebt der DWD auch einige spezielle Klimadaten. Zu diesen zählt die Erhebung der sogenannten phänologischen Daten. Systematische phänologische Beobachtungen aus den Jahren vor 1951 sind – soweit nicht in den Kriegsjahren verloren gegangen – derzeit nur in Papierform archiviert und liegen somit noch nicht aufbereitet vor. Dennoch gibt es durchgehende phänologische Datenreihen einzelner Standorte, wobei die bedeutendste Langzeitreihe die des Standorts Geisenheim (Hessen) ist, die lückenlos seit 1896 vorliegt. Forschungsarbeiten aus dem Bereich der Historischen Klimatologie nutzen darüber hinaus Quellen, die noch wesentlich weiter zurückgehen. Hier kann beispielsweise die Dendrochronologie (Lehre der Baumringe) entscheidende Informationen über frühere Klima-veränderungen und Extremereignisse wie Fluten oder Dürren liefern.¹⁴ Jahrelange Forschungsarbeiten in der Historischen Klimatologie haben zum Aufbau umfangreicher Klimadatensammlungen geführt, die inzwischen durch die Universität Freiburg in Form der datenbankgestützten Infrastruktur „Tambora“ (*the climate and environmental history collaborative research database*) zusammengeführt werden.¹⁵

Die Daten zu den Wasserständen an großen deutschen Flüssen entstammen der Pegeldatenbank der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV), die in enger Zusammenarbeit mit dem „Forschungsinstitut Wasser und Umwelt“ der Universität Siegen erhoben und ausgewertet werden.¹⁶ Sie wurden durch die pegelbetreibenden Wasser- und Schifffahrtsämter geprüft und veröffentlicht. Ein weiteres bedeutendes Wasserstandsdatenprojekt ist die Plattform „Undine“ der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), die Datengrundlagen zur Einordnung und Bewertung hydrologischer Extreme anbietet.¹⁷ Während regelmäßige Wasserstandsbeobachtungen an den großen deutschen Flüssen bereits seit dem 18. Jahrhundert – hier jedoch primär im Hochwasserfall und durch einfache Lattenpegel – stattfanden, setzten am Pegel Dresden ab 1806 erstmals kontinuierliche Messungen ein, sodass hier die am längsten durchgehenden Wasserstandsreihen vorliegen. Weitere Erhebungen und Aufbereitungen von umweltstatistischen Daten, allerdings erst für die jüngere Zeit, finden sich auch auf den Seiten des Umweltbundesamtes.

Zum Weiterlesen empfohlen

Wolfgang Behringer: Kulturgeschichte des Klimas. Von der Eiszeit bis zur globalen Erwärmung, München 2007.

David Blackbourne: Die Eroberung der Natur. Eine Geschichte der deutschen Landschaft, München 2007.

Rüdiger Glaser: Klimageschichte Mitteleuropas. 1200 Jahre Wetter, Klima, Katastrophen, 2. Aufl., Darmstadt 2008.

Uwe Lübken: Undiszipliniert: Ein Forschungsbericht zur Umweltgeschichte, in: H-Soz-u-Kult, 14.7.2010, <http://hsozkult.geschichte.hu-berlin.de/forum/2010-07-001.pdf>.

Franz Mauelshagen: Klimageschichte der Neuzeit 1500–1900, Darmstadt 2010.

Christian Pfister: Energiepreis und Umweltbelastung. Zum Stand der Diskussion über das „1950er Syndrom“, in: Wolfram Siemann (Hrsg.): Umweltgeschichte. Themen und Perspektiven, München 2003, S. 61–86.

Joachim Radkau: Natur und Macht. Eine Weltgeschichte der Umwelt, München 2000.

Verena Winiwarter / Martin Knoll: Umweltgeschichte. Eine Einführung, Köln/Wien 2007.

Deutschland in Daten

Zeitreihen zur Historischen Statistik

Herausgegeben von Thomas Rahlf

Dr. Thomas Rahlf, Studium der Verfassungs-, Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Promotion über methodologische Konzepte der Statistik und Ökonometrie, arbeitet seit 2004 bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Bonn.

Impressum

Bonn 2022

© Bundeszentrale für politische Bildung/bpb
Adenauerallee 86, 53113 Bonn, www.bpb.de

Bestellungen: www.bpb.de/shop > Zeitbilder

Bestellnummer: 3975

ISBN: 978-3-8389-7133-9

Zweite, aktualisierte Auflage 2022

Redaktionsschluss: Mai 2022

Diese Veröffentlichung stellt keine Meinungsäußerung der Bundeszentrale für politische Bildung dar. Für die inhaltlichen Aussagen tragen die Autorinnen und Autoren die Verantwortung.

Projektleitung: Hildegard Bremer, Dr. Miriam Shabafrouz, bpb
Redaktion und Lektorat: Eik Welker, Münster

Grafische Konzeption und Umsetzung:

Leitwerk. Büro für Kommunikation, Köln, www.leitwerk.com

Druck: Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG, Frankfurt/Main