Karl Otto Henseling

Ein Planet wird vergiftet

Der Siegeszug der Chemie: Geschichte einer Fehlentwicklung

Umweltschutz-Sachbuch 1992

dnb Buch > dnb Inhalt

bing Buch > duckgo Buch

wikipedia Henseling *1945 in Berlin

detopia.de > Metternich-1947 > Taylor-1968 > Liebmann-1973 > Gruhl-1975 > Rieseberg-1992

Klimakatastrophe, Gewässerverschmutzung, Müllproblem und Dioxinverseuchung sind Stichworte, die verschiedene Seiten eines Problems beschreiben: des nachhaltig gestörten Stoffwechsels zwischen Mensch und Natur.

Es ist eine zentrale Aufgabe der Umweltpolitik, Ursachen der globalen Stoffwechselstörungen zu untersuchen und Wege aus der Krise zu weisen.

Zur Sicherung der Lebensgrundlagen auf der Erde ist eine **umfassende Neubesinnung** des Verhältnisses von Mensch und Natur notwendig, die von einer grundsätzlichen Analyse der Fehlentwicklung dieses Verhältnisses ausgeht.

Dabei kommt der Chemiepolitik als einem zentralen Bereich der Umweltpolitik neben anderen Bereichen wie der Energie- oder der Landwirtschaftspolitik eine entscheidende Rolle zu.

Im Verlauf einer für unser modernes Zeitempfinden unvorstellbar langsamen und lang andauernden Entwicklung haben sich auf der Erde immer komplexere Lebensformen herausgebildet. In ständiger Anpassung an die stofflichen und physikalischen Bedingungen unterschiedlicher Lebensräume wurde schließlich die Stufe erreicht, die die

Entstehung des Menschen ermöglichte.

Ineinandergreifende biologische und geologische Stoffkreisläufe haben zu **weitgehend stabilen Gleichgewichten** in der stofflichen Zusammensetzung der Biosphäre geführt.

Bis zur industriellen Revolution war die wirtschaftliche Tätigkeit des Menschen noch weitgehend in die natürlichen, die Lebensbedingungen auf der Erde bestimmenden Energieströme und bio-geo-chemischen Stoffkreisläufe eingebunden. Es wurden überwiegend regenerative Rohstoffe und Energien genutzt.

Die Eingriffe des Menschen in die Biosphäre waren bis dahin begrenzt und hielten sich trotz massiver regionaler Umweltzerstörungen global gesehen in der Größenordnung natürlicher Veränderungen, wie sie durch Eiszeiten, Vulkanausbrüche oder Flutkatastrophen in relativ kurzen geologischen Zeiträumen immer wieder stattgefunden haben. Derartigen Veränderungen hat sich das Leben auf der Erde mit den Mechanismen der biologischen Evolution jeweils anpassen können.

In zwei Jahrhunderten industrieller Entwicklung hat der Mensch in einem weitaus größeren Maß in seine natürliche Umwelt eingegriffen als in den davorliegenden Jahrtausenden kultureller Entwicklung. Mit der industriellen Revolution wurde der Stoffwechsel zwischen Mensch und Natur einem revolutionären Wandel unterzogen.

Durch die unbeschränkte Ausbeutung fossiler Energieträger griff der Mensch mit weitreichenden Folgen in geologische Stoffkreisläufe ein, deren Genese Zeiträume umfaßt, die ein Vielfaches der Dauer der bisherigen Menschheitsentwicklung ausmachen.

Stoffe, die aus **tieferen** Erdschichten in die wirtschaftlichen Stoffströme gebracht wurden, gelangen in Konzentrationen in die biologischen Stoffkreisläufe, die die natürlichen Toleranzgrenzen überschreiten.

Die lebende Natur wurde durch die Mechanisierung und Chemisierung von Land- und Forstwirtschaft und die Entwicklung von Verarbeitungsindustrien einer neuartigen und intensiveren Nutzung unterworfen und verstärkten Belastungen ausgesetzt. Die natürlichen Nährstoffkreisläufe wurden dadurch unterbrochen.

Mit der chemischen Industrie entstand eine **Schlüsselindustrie**, die eine Vielzahl **neuartiger** Stoffe in den Wirtschaftsprozeß und die Umwelt **einbrachte**.

Eine Vielzahl von Stoffen, die in der Biosphäre nicht oder nur in geringsten Mengen natürlich vorkommen, ist heute im Gewebe von Lebewesen zu finden, deren Stoffwechselsysteme sich diesen Substanzen im Verlauf der Evolution nicht anpassen konnten. Auch der menschliche Organismus selbst wird völlig neuen Einflüssen und Belastungen ausgesetzt.

Wissenschaft und Technik sind seit Beginn der Industrialisierung in besonderem Maß darauf ausgerichtet, die Natur im einzelnen zu erkennen und durch wirtschaftliche

Nutzung zu beherrschen. Aus der Fülle der Möglichkeiten, mit den Erscheinungsformen der Natur umzugehen, wurden jeweils diejenigen herausgegriffen, die den schnellsten Weg zu neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen, technischen Fortschritten und wirtschaftlichen Gewinnen versprachen.

Die Naturwissenschaften gliederten sich in weitgehend unabhängige Einzeldisziplinen und diese wieder in Spezialgebiete auf. Die Natur wurde in eine Vielzahl isolierter Forschungsgegenstände aufgeteilt. Gesamtheitliche Naturbetrachtungen hatten demgegenüber einen geringeren Stellenwert. Erkenntnisse über komplexe Wirkungen menschlicher Eingriffe in die Natur ergaben sich bisher in der Regel erst aus dem globalen «Experiment» der industriellen Anwendung.

10 / 11

Parallel zu den überwiegend auf isolierte Naturaspekte orientierten und in diesem Sinne atomistischen Naturwissenschaften hat sich eine hinsichtlich der Naturnutzung ähnlich atomistische Wirtschaftsweise herausgebildet.

Mit der Befreiung aus den Fesseln des Feudalismus hat sich die bürgerliche Wirtschaft auch der gesamt-gesellschaftlichen Verantwortung weitgehend entziehen können.

Die Einführung der Gewerbefreiheit beinhaltete (und das gilt im Grundsatz bis heute) implizit die Freiheit, die natürlichen Existenzgrundlagen - Pflanzen und Tiere, mineralische Rohstoffe, Boden, Luft und Wasser - unbeschränkt der wirtschaftlichen Ausbeutung zu unterwerfen.

Für die Entwicklung von Konzepten für einen langfristig ausgewogenen Stoffwechsel des Menschen mit der Natur war unter diesen Voraussetzungen kein Platz. Dabei waren die katastrophalen Folgen einer schrankenlosen Naturausbeutung schon bald nach der Entstehung der ersten Industrien deutlich zu erkennen. Verpestete Luft und verseuchtes Wasser waren auch im vorigen Jahrhundert drängende Umweltprobleme. Und um die Jahrhundertwende waren diese Probleme in Deutschland Gegenstand heftiger politischer Auseinandersetzungen.

Die sozialen Katastrophen zweier Weltkriege und des durch Inflation und Weltwirtschaftskrise verschärften **Massenelends** haben das Bewußtsein für die damals bereits akuten Umweltprobleme dann für ein halbes Jahrhundert **verschüttet**.

Heute haben die Eingriffe des Menschen die Beschaffenheit der drei elementaren Umweltmedien Wasser, Luft und Boden und damit die Lebensbedingungen auf der Erde nachhaltig verändert. Lebensräume, in denen sich in den langen Zeiträumen der biologischen Evolution die heutigen Formen des Lebens entwickelt haben, sind durch die Folgen der umfassenden industriellen Nutzung existentiell bedroht.

Damit ist auch das Weiterbestehen der Menschheit gefährdet.

Die Erhaltung der Lebensbedingungen auf der Erde ist zu einer zentralen politischen Aufgabe geworden. Diese Aufgabe kann nicht durch die derzeit übliche Umweltpolitik gelöst werden, die nur den jeweils brennendsten Problemen mit administrativen oder technischen Mitteln nachzuhinken versucht.

Um den Stoffwechsel zwischen Mensch und Natur so weiterzuentwickeln, **daß eine Fortsetzung der kulturellen Evolution des Menschen möglich ist** und die Biosphäre in annähernd dem Zustand erhalten werden kann, der sich in dem langen Zeitraum der biologischen Evolution herausgebildet hat, **ist es unabweisbar nötig**, die gesellschaftlichen Wertvorstellungen und Praktiken prinzipiell zu überdenken.

11 / 12

Naturwissenschaften und Technik haben nicht nur eine erhebliche Mitverantwortung für die Fehlentwicklung des Stoffwechsels mit der Natur, sie haben gleichzeitig Bausteine für eine Veränderung zum Positiven entwickelt. Durch neue analytische Verfahren können die Ursachen von Umweltveränderungen immer genauer erforscht werden. Neue Techniken und neue Werkstoffe können auch zu einer umweltverträglicheren Art der Produktion und Konsumption genutzt werden.

Die notwendigen Veränderungen werden neben einem anderen Umgang mit Rohstoffen, Energiequellen und Abfallstoffen weitere gesellschaftliche Bereiche einbeziehen müssen. Das betrifft Fragen der Wirtschaftsordnung und der Befriedigung menschlicher Bedürfnisse ebenso wie juristische oder ethische Grundfragen. Die Chemiepolitik hat hierbei eine wichtige Aufgabe zu erfüllen.

#

In diesem Buch wird versucht, die Entstehungshintergründe und die wichtigsten Entwicklungslinien des industriellen Stoffwechsels mit der Natur zu skizzieren.

Im ersten Teil wird analysiert, auf welcher Basis und mit welchem Natur- und Gesellschaftsverständnis sich neue industrielle Formen der Naturnutzung durchsetzen konnten. Der Schwerpunkt dieses Teils liegt beim Übergang von regenerierbaren zu nicht regenerierbaren Rohstoffen und Energiequellen und bei der Entwicklung industrieller Methoden in Land- und Forstwirtschaft. In einer Zwischenbilanz werden die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen beleuchtet, unter denen sich der industrielle Stoffwechsel mit der Natur entwickelt hat.

Der zweite Teil des Buches beschreibt die Entstehung und Durchsetzung wichtiger Produkt|ionslinien der chemischen Industrie in ihrer Verbindung mit anderen Wirtschaftsbereichen wie Verkehr oder Landwirtschaft. Damit wird versucht, einige umweltpolitisch besonders bedeutsame Pfade im Dschungel der stoffwirtschaftlichen Verflechtungen moderner Industriegesellschaften zu erhellen.

Den Abschluß bilden Reflektionen über Wege zu einem zukunftsverträglichen Stoffwechsel zwischen Mensch und Natur. Diese Wege werden nur dann erfolgreich gefunden und beschritten werden können, wenn die Suche danach von Menschen aus allen betroffenen Bereichen der Gesellschaft engagiert vorangetrieben wird.

Die vielfältige Unterstützung, die der Autor von Vertreterinnen und Vertretern von Umweltverbänden, Umweltbehörden, Wissenschaft, Gewerkschaften, Unternehmen, politischen Parteien und anderen gesellschaftlichen Gruppen erhalten hat, hat gezeigt, daß dieses Engagement bereits an vielen Stellen vorhanden ist. Dieses Buch hätte ohne ihre aktive Mithilfe und die verständnisvolle Unterstützung meiner Frau, für die hier herzlich gedankt sei, nicht geschrieben werden können.

13

Karl Otto Henseling, Vorwort 1992
Der Stoffwechsel zwischen Mensch und Natur
als kulturelle und politische Gestaltungsaufgabe

Index

Karl Otto Henseling # Umwelt-Sachbuch 1992 # Ein Planet wird vergiftet # Der Siegeszug der Chemie: Geschichte einer Fehlentwicklung # 1992 by Rowohlt-TB # rororo aktuell ISBN 3-499-13013-0 # Herausgegeben von I. Brodersen # Redaktion Frank Strickstrock # Sachbuch 1992 # Henseling: 1945-2011 # 292 (314) Seiten.

Über den Autor (2011):

Karl Otto Henseling ist Wissenschaftlicher Oberrat im Umweltbundesamt. Seine Arbeitsschwerpunkte dort sind Stoffstromanalysen und -management, Ressourcenschutz und Nachhaltige Entwicklung. Er war von 1975 bis 1991 in der Curriculumentwicklung und Lehrerfortbildung tätig und hat in dieser Zeit zahlreiche Beiträge zur Umweltbildung erstellt. Von 1992 bis 1994 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" des Deutschen Bundestages.

Inhaltsverzeichnis

1. Umwelt und Leben zu Beginn der industriellen Revolution (15)

Die Sorge um das tägliche Brot (17) Kleider machen Leute: Leinenlumpen und Seidenroben (19) Wohnung: Hütten und Paläste (20) Gesundheit: Pocken, Schwindsucht und früher Kindstod (21) Mobilität (21) Werkstoffe und Produktionstechnik (22) Formen vorindustrieller Umweltnutzung und -Zerstörung (23) Faulige Wässer und ungesunde Dünste (25)

2. Kohle und Eisen: Revolutionäre Umwandlung der stofflichen Basis menschlichen Wirtschaftens (27)

Eingriff in geologische Stoffkreisläufe (27) Kohlenutzung und vorindustrieller Holzmangel (29) Nutzbarmachung der Steinkohle (31) Die «Veredelung» der Steinkohle: Kokereien und Gasanstalten (33) Nebenprodukte der Kokereien und Gasanstalten (34) Der Einfluß der Kokereinebenprodukte auf die menschliche Gesundheit (36) Steinkohlenqualm und schädlicher Hüttenrauch (38) «Verdünnung bis zur Unschädlichkeitsgrenze» (40) Eisen und Stahl (41) Ausbreitung der Maschinen und Fabriken (44)

3. Industrialisierung der lebendigen Natur (47)

Die Bedeutung der Kolonien für die industrielle Entwicklung (48) Die Begründung der rationellen Landwirtschaft in Deutschland (50) Anfänge der «Chemisierung der Landwirtschaft» (52) Verflechtung von Industrie und Landwirtschaft (55) Zucker: Treibstoff der industriellen Entwicklung (56) Entstehung der Rübenzuckerindustrie in Deutschland (57) Rübenanbau, Monokultur und Mechanisierung (59) Die Auswirkungen der Rübenzuckerfabrikation auf die Umwelt (60) Der Schnaps und die industrielle Revolution (61) Rationelle Forstwirtschaft (63) Ökologische Folgen forstlicher Monokulturen (64)

4. Industrielle Naturnutzung und Entwicklung der Chemie als Wissenschaft (66)

5. Synthetische Soda - Ursprung der chemischen Grundstoffindustrie (77)

Sodaherstellung nach Leblanc: Schwerchemie des vorigen Jahrhunderts (79) Die Sulfat- und Sodaöfen: Hölle auf Erden (82) Das lästige Salzsäuregas: Ursprung der Chlorchemie (85) Der Soda-rückstand: Quelle großer «Unannehmlichkeiten» und Anstoß zur Entwicklung der Entschwefelungstechnik (88)

6. Zwischenbilanz: Umwelt und Gesellschaft um 1900 (92)

Die Gewerbeordnung: Rechtliche Grundlage der industriellen Produktionsweise (93) Ortsübliche Belastung (96) Die Überschreitung des Gemeinüblichen und Regelmäßigen: Flußverunreinigungen um 1900 (97) Stand der Technik und Wirtschaftlichkeit (99) Der Kampf um die Reinhaltung der Flüsse, des Bodens und der Luft (101) Umweltpolitik und behördlicher Handlungsspielraum (103)

7. Die Teerfarbenindustrie: Keimzelle der modernen Chemieindustrie (106)

Entstehung der Teerfarbenindustrie (107) Fuchsin (107) Die Entstehung der deutschen Teerfarbenindustrie (113) Die Alizarinsynthese (116) Farbenindustrie und Wissenschaft (119) Azo-Farbstoffe (122) Indigo (125) Zwischenprodukte (128) Entfaltung der deutschen

Teerfarbenindustrie (131)

8. «Chemie erobert die Welt» (137)

Soda nach Solvay (141) Schwefel und Schwefelsäure (146) Rohstoffe und Mengen (148) Die Herstellung von Schwefelsäure (150) Das Kontaktverfahren (151) Schwefelsäure heute (154) Dünnsäure und andere Probleme (154) Der gestörte globale Schwefelkreislauf 157 / Kohle als Chemierohstoff: Carbid und Acetylen 159 / Zellstoff: Die chemische Verwertung des Holzes 163 / Die unökonomische Hälfte des Holzes und die Umwelt 165 / Zellstoff heute 166 / Giftküche Chlorbleiche 167 / Umweltbelastungen durch chemische Zellstoffverarbeitung (169) Die scheinbar unaufhaltsame Papierflut (169) Fette (170) Der Unilever-Konzern (172) Fette auf dem Weltmarkt (174)

9. Mobilmachungen (176)

Mobilisierung der Chemie im Ersten Weltkrieg (177) I.G. Farben und die Neuordnung der Weltchemiewirtschaft (178) Erdöl (181) Treibstoffsynthesen (183) Petrochemie (187) Kautschuk-synthese (189) «Moderne Kriegführung ist angewandte Chemie in gigantischem Umfang» (192) Der Siegeszug der Petrochemie in der Nachkriegszeit (196)

10. Stickstoffchemie: Vom Mangel zum Überfluß (201)

Scheidewasser und Schießbaumwolle (202) Stickstoffkrise und Ammoniaksynthese 205 / Das Haber-Bosch-Verfahren 207 / Nutzung der Ammoniaksynthese 209 / Stickstoff heute 213 / Der gestörte globale Stickstoffkreislauf 214

11. Grundstoff Giftgas: Die Chlorchemie (222)

Die Chlor-Alkali-Elektrolyse (222) Entwicklung der Chlorchemie bis "zum Ersten Weltkrieg 224 / Chemische Kampfstoffe 226 / Zivile Gifte: chlorierte Lösungsmittel 229 / TETRA 229 / TRI 232 / PER 235 / FCKW: die Ozonkiller 237 / Problemkunststoff PVC 240 / Chloraromaten: PCP, Pestizide, PCBs 244/ Der unheimliche Aufstieg der Chlorchemie 247 / Konfliktfeld Chlorchemie 250 / Das Dioxinproblem 253 / Strukturveränderungen in der Chlorchemie 255

12. Chemisierung der Landwirtschaft (258)

Störung der Nährstoffkreisläufe (259) Pflanzenbehandlungsmittel 261 / Indirekte Chemisierung der Landwirtschaft: Der Acker als Giftmülldeponie 266 / Chemisierung und Gentechnik 267 / Landbau-Wende 268

13. Chemiepolitische Herausforderungen (270)

Die stoffwirtschaftliche Nachkriegsstruktur (271) Abfall und Altlasten (275) Anforderungen an eine umweltverträgliche Stoffwirtschaft (281) Die chemiepolitischen Grundsätze des BUND (283) Ökologische Produktpolitik: Öko-Controlling und Produktlinienanalyse (284) Sanfte Chemie (285) Die Haltung der chemischen Industrie: Produktionsintegrierter und produktorientierter Umwelt-schutz (286) Ökonomische Instrumente in der Chemiepolitik (288) Zukunftsperspektiven (290)

Sollte es in tausend Jahren noch menschliche Kulturen geben, dann werden ihre Archäologen von unserer Kultur im wesentlichen nur noch eines finden: gigantische Abfallmengen.
Galt bisher die Umwandlung möglichst großer Rohstoffmengen in vermarktbare Produkte – und damit letztlich in Müll – als Erfolgsrezept der Chemie, so gilt es in Zukunft, die gesellschaftlichen Bedürfnisse mit einem minimalen Aufwand möglichst wiederverwertbarer und umweltverträglicher Stoffe zu befriedigen. Die chemische Industrie muß sich von einer Stoffverwertungsindustrie zu einer stofflichen Dienstleistungsbranche wandeln.
Karl Otto Henseling
ro ro ro AKTUELL
DM 14,80
9 783499 130137
AKTUELL 13013
KARL OTTO HENSELING. Ein Planet wird vergiftet
1180
Karl Otto Henseling
Der Siegeszug der Chemie:
Geschichte einer Fehlentwicklung
Ein Planet wird vergiftet
AKTUELL ro ro ro

Der Siegeszug der Chemie:
Geschichte einer Fehlentwicklung

Literaturverzeichnis Karl Otto Henseling 1992

Bildnachweis:

- Seite 34: Foto aus dem Jahr 1895. Archiv von Dr. C. Otto, Bochum.
- Seite 45: Nach einem französischen Holzstich aus dem Jahr 189a.
- Seite 84: Aus: Franz Reuleaux: Das Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien, Band IV, S. 397. Leipzig/Berlin 1884 bis 1888.
- Seite 114: Holzstich aus: L'lUustration. Journal universel, Band 64. Paris 1874, S. 349.
- Seite 189: Foto: dpa, BP-Raffinerie in Hamburg-Finkenwerder, aufgenommen im August 1979.
- Seite 262: Aus: Der SPIEGEL, 7. April 1954.
- Seite 275: Foto: dpa. Aufgenommen im November 1979.

302

•Abel, W.: Massenarmut und Hungerkrisen im vorindustriellen Europa. Hamburg/Berlin 1974

•AG Atomindustrie (Hrsg.): Wer mit wem in Atomstaat und Großindustrie. Frankfurt/M. 1987

•Ahrens, A.: Ökologische Rollenspiele - Eine Antwort auf Nik Geiler. In: Informationsdienst Chemie & Umwelt Nr. 8/1990,15-18

•Andersen, A. und Brüggemeier, F.-J.: Gase, Rauch und saurer Regen. In: Brüggemeier, Rommelspacher, 1987

•Andersen, A.; Speisberg, G. (Hg): Das blaue Wunder - zur Geschichte der synthetischen Farben. Köln 1990

•Anonymus: Die Tiere im Gaskrieg. In: Zeitschrift für das gesamte Abdeckereiwesen. Offizielles Organ des Vereins der königlich preußischen privilegierten Abdeckereibesitzer 11 (1917), 13

•Arand, F. J.: Abhandlungen von drei Krankheiten unter dem Volke im Jahre 1771 und 1772... Göttingen 1773, Anhang

•Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft (Hrsg.): Wachstumslandwirtschaft und Umweltzerstörung, 2 Bände, Rheda-Wiedenbrück 1989 und 1990

•Arnold, H.: Ökologische Herausforderungen der Agrarpolitik (Dissertation). Freiburg: Hochschul-Verlag 1981

•Bachofen, R.: Bio-Energie - Energie aus lebenden Systemen. In: Bio-Energie, fischer alternativ, Magazin Brennpunkte (9. Jahrgang, Band 13). Frankfurt a. M. 1978

•Bäumler, E.: Ein Jahrhundert Chemie. Düsseldorf 1963

•Bauer, R.: Zellwolle siegt. Leipzig 1941

•Bayer intern - Special: Chemie mit Chlor, vom 29.4.1991

•Bayerl, G. und Pichol, K.: Papier. Produkt aus Lumpen, Holz und Wasser. Rein-bek 1986

• Bund Deutscher Architekten: Rettet den Unterelberaum. Dokumentation eines Forums und seiner Folgen.

Bonn 1980

•Bechmann, A. (Hrsg.): Stoff-und Energiebilanzen. Ein Instrument zur Kontrolle und Einschätzung ökologischer Auswirkungen des Produktionsbereichs dargestellt am PVC-Werk ICI Wilhelmshaven. Werkstattberichte des Instituts für Landschaftsökonomie, Heft 3. Berlin 1984 # Ders. : Landbau-Wende. Gesunde Landwirtschaft - Gesunde Ernährung. Frankfurt/M. 1987

•Berdrow, W.: Alfred Krupp und sein Geschlecht. Berlin 1943

•Bernhardt, A.: Geschichte des Waldeigentums, der Waldwirtschaft und Forstwissenschaft in Deutschland. 3 Bde. Berlin 1872-1875. Neudruck Aalen 1966

• Bersch, J.: Die Fabrikation der Anilinfarbstoffe. Wien, Pest, Leipzig 1878

• Bezirksplankommission des Bezirks Halle: Territoriale Entwicklungsmöglichkeiten des VEB Chemische Werke Buna. VDBPi 47/74, Bl. 25, Halle 1974

• Binz, A.: Über den Ursprung der chemischen Großindustrie. In: Zeitschrift für angewandte Chemie 25 (1912), 2337-9 ## Ders. : Die chemische Industrie und der Krieg. Stuttgart und Berlin 1915

• Blunck, R.: Justus von Liebig. Berlin 1938

• Bohnsack, A.: Spinnen und Weben. Entwicklung von Technik und Arbeit im Textilgewerbe. Reinbek 1981

• Bonne, G.: Deutsche Flüsse oder Deutsche Kloaken? Eine ernste Mahnung in letzter Stunde an unsere Regierungen und an unser Volk. Hamburg 1907

• Borkin, J.: Die unheilige Allianz der I. G. Farben. Eine Interessengemeinschaft im Dritten Reich. Ffm 1979

• Brandt, A.: Angebliche Trichloräthylenerkrankungen in Schuhausbesserungswerkstätten, hervorgerufen durch Tetrachlorkohlenstoff. In: Archiv für Gewerbepathologie und Gewerbehygiene 3 (1932), 335-39

• Brauch, H. G.: Der chemische Alptraum oder gibt es einen C-Waffen-Krieg in Europa? Berlin-Bonn 1982

• Braudel, F.: Sozialgeschichte des 15. -18. Jahrhunderts. München 1985

• Brimblecomb, P. und Lein, A. Yu.(Hrsg.): Evolution of the Global Biogeochemi-cal Sulphur Cycle. SCOPE report 39. Chichester/New York 1989

• Brüggemeier, F.-J. und Rommelspacher, Th. (Hrsg.): Besiegte Natur. Geschichte der Umwelt im 19. und 20. Jahrhundert. München 1987

• Brüning, A. (1873 a): Darstellung des Fuchsins. In: Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 6 (1873), 25 f

• Brüning, A. (1873 b): Antwort auf Coupier's Bemerkungen über die Darstellung des Fuchsins ohne Arsensäure. In: Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 6 (1873), 1072

• Buchner, A. und Sturm, H. in: Chemie in der Landwirtschaft. BASF-Symposium vom 12. 9. 79 in Limburgerhof. Verlag Wissenschaft und Politik 1980, 249 t

• Büchner, W., Schliebs, R., Winter, G. und Büchel, K. H.: Industrielle anorganische Chemie. Weinheim 1986

• Bugge, G. (Hrsg.): Das große Buch der Chemie, 2 Bde. Berlin 1929, Neudruck Weinheim 1979

• Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung Dortmund: MAK-Werte 1981. Dortmund 1981

• Burchardt, L.: Die Zusammenarbeit zwischen chemischer Industrie, Hochschulchemie und chemischen Verbänden im Wilhelminischen Deutschland. In: Technikgeschichte 46 (1979), 192-211

• Burns, T R. und Ueberhorst, R.: Creative Democracy. Praeger publishers, New York 1988

• Carlisle, P. S. und Coyle, T.: Trichlorethylene. In: Chemical Markets 29 (1931), 243-48

• Caro, H.: Über die Entwicklung der Theerfarbenindustrie. In: Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 25 (1892), 955-1105

• Claus, F., Gremier, D. und Friege, H. (Hrsg.): Es geht auch ohne PVC. Hamburg 1990

• Consortium für elektrochemische Industrie: Beständigkeit des Acetylentetra-chlorids. In: Chemiker-Zeitung31 (1907), 705 ## Consortium für elektrochemische Industrie: Neue Lösungs- und Extraktionsmittel. In: Chemiker-Zeitung 31 (1907), 1095 f

• Corbin, A.: Pesthauch und Blütenduft. Eine Geschichte des Geruchs. Berlin 1984

•Crutzen, P. und Müller, M.: Das Ende des blauen Planeten? Der Klimakollaps: Gefahren und Auswege. 1990

• Dahlmann, W.: Friedenspädagogik: Insektizide und Kampfgase. In: chimica di-dactica 16 (1990), 29-73

• DECHEMA/GVC/SATW (Hrsg.): Produktionsintegrierter Umweltschutz in der chemischen Industrie. Frankfurt/M. 1990

• DFG (Hg.): MAK-Liste 1990 der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe. Weinheim 1990

• Dieter, H.H.: Verkommt die Ökosphäre zum ökotoxikologischen Großlabor? ifif-Verlag, Düsseldorf 1985

Ders. : Umwelthygienische Bewertung von halogen-organischen Verbindungen (HOV). In: Schriftenreihe Verein WaBoLu, Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart 1990

• Doran,; Hinz; Mayer-Tasch: Umweltschutz - Politik des peripheren Eingriffs. Darmstadt und Neuwied 1974

• Eckermann, E.: Vom Dampfwagen zum Auto. Reinbek 1981

• Enquete-Kommission «Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre», Zwischenbericht, Deutscher Bundestag, Zur Sache, Themen parlamentarischer Beratung 5/1988, Bonn

• EssoA.G. (Hrsg.): 100 Jahre. Hamburg 1990

• Fachgruppe Wasserchemie der GDCh: HOV-Studie. Halogenorganische Verbindungen in Wässern. Im Auftrag des Umweltbundesamtes Juni 1987

• Fähser, L.: Naturnahe Waldwirtschaft. In: Waldhygiene 16 (1985), 65-74

• Farbwerke Hoechst AG (Hrsg.): Dokumente aus Hoechster Archiven. Hefti: Woran die Übernahme der Alizarin-Synthese von Graebe durch Hoechst scheiterte. Frankfurt (M)

• -Hoechst 1964 Heft 3 : Neunzig Jahre Fuchsin in Hoechst. Frankfurt (M) -Hoechst 1965 Heft 17: Anerkennung Dr. Klattes in der IG. Frankfurt (M)-Hoechst 1966 Heft 34: Die Anfänge der Alkali-Elektrolyse. Frankfurt (M)-Hoechst 1968

• Fester, G: Die Entwicklung der chemischen Technik von den Anfängen bis zur Großindustrie. Wiesbaden 1923

• Fieser, L. und Fieser, M.: Organische Chemie. Weinheim 1968

• Fischer Weltalmanach. Diverse Ausgaben. Frankfurt a. M.

• Fischer, A.: Geschichte des deutschen Gesundheitswesens, Bd. IL Berlin 1933

• Fischer, E. P.: Der verdrängte Ahne. Bild der Wissenschaft 4/1990, 44-48

• Fischer, F.: Über die Verunreinigung der Flüsse... In: Dinglers polytechnisches Journal 211 (1874) 200-227 ## Ders. : Handbuch der chemischen Technologie. Leipzig 1893

• Förstner, U.: Umweltschutztechnik. Berlin/Heidelberg/New York 1990 Forman, C.: Industrial Town. Self-Portrait of St. Helens in the I920th. London 1979

• Forschungszentrum Jülich GmbH: Stoffströme und Emissionen durch Produktion, Verwendung und

Entsorgung von PVC, von H. Kollmann u. a., Angewandte Systemanalyse Nr. 59, Jül-Spez-543. Jülich 1990

• Fremuth, W. (Hrsg.): Das manipulierte Leben. Köln 1988

• Friege, H.: Die chemiepolitische Diskussion in der BRD. Vortrag auf der Fachtagung «Zukunft der DDR-Chemie - Abbau von Umweltbelastungen»; Berlin. Tagungsband, 52-64

•Friege, Kost und Claus (Hrsg.): Die tückische Hypothek - Chemiepolitik für Schwermetalle. Karlsruhe 1985

• Friege, H. und Claus, F. (Hrsg.): Chemie für wen ? Reinbek 1988

• Gabbey, D.: Die Industrieansiedlung in Wilhelmshaven und ihre Folgen. In: Bechmann 1984

• Ganswindt, A.: Zur Benzinersatz-Frage. In: Zeitschrift für angewandte Chemie 12 (1899), 537-40

• Gärtner, E.: Waldsterben und Umweltpolitik in der BRD. IMSF - Informationsbericht Nr. 39. Ffm 1984

• Gellermann, G. W. : Der Krieg, der nicht stattfand. Koblenz 1986

• Gerbis, -: Gesundheitsgefahren und Gesundheitsschutz bei der Entfettung durch Trichloräthylen. In: Zentralblatt für Gewerbehygiene 15 (1928), 68-70

• Geschichte der Farbwerke Hoechst und der chemischen Industrie in Deutschland. Ein Lesebuch aus der Arbeiterbildung. Offenbach 1984

• Gleich, A. v.: Über den Umgang mit Natur. Sanfte Chemie als wissenschaftliches, chemiepolitisches und regionalwirtschaftliches Konzept. In: Wechselwirkung Nr. 48, April 1991

• Gleitsmann,: Das Problem vorindustrieller Holzknappheit. In: Technologie und Politik, B 16. Reinbek 1980

• Goldschmidt, H.: Die chemische Industrie, Rückblicke und Ausblicke. In: Zeitschrift für angewandte Chemie 33 (1920), 257-60

• Grandhomme, -: Die Theerfarben-Fabriken der Actien-Gesellschaft vorm. Meister Lucius & Brüning zu Höchst a. M. in sanitärer und sozialer Beziehung. Heidelberg 1883

• Greenpeace USA: The International Trade in Wastes. Washington DC 1990

Greenpeace: Greenpeace-Spezial: Papier. Wie Papier die Umwelt schädigt und was dagegen getan werden kann. Hamburg 1991

• Greiling, W.: Chemiker kämpfen für Deutschland. Berlin 1940 # Ders. : Chemie erobert die Welt. Berlin 1941

•Grießhammer, R. (1990 a): Kriterien zur Bewertung von Risiken und Nutzen. Workshop vom 30. -31.3.1990 an der European Business School in Oestrich-Winkel, Manuskript

Grießhammer, R. (1990b): Produktbewertung und Produktlinienanalyse. In: Informationsdienst Chemie & Umwelt 9/1990,13-21 ## Grießhammer, R., Hey, C., Hennicke, P. und Kalberlah, F.: Ozonloch und Treibhauseffekt, Reinbek 1989

• Grimme, L. H.: Der chemische Pflanzenschutz. In: Die Grünen (Hrsg.): Pestizide Ex- & Import. Köln 1985

• Die Grünen im Bundestag (Hrsg.): Pestizide. Ex- & Import. Köln 1985

• Die Grünen im Bundestag (Hrsg.): Verzicht auf PVC & Chlorchemie. Bonn 1989

• Haber, L. F.: The Chemical Industry during the XIX Century. Oxford 1958; Ders.: The Chemical Industry 1900-1930. Oxford 1971

• Häusermann, C.: Zur Fabrication des Fuchsins nach der Methode von Coupier. In: Verhandlungen zur Beförderung des Gewerbefleisses 58 (1879), 123 f

• Hasenclever, R.: Über die Beschädigung der Vegetation durch saure Gase. In: Chemische Industrie 2 (1879), 225-280

• Hassel, B.: Bemerkenswertes aus der Extraktionspraxis und verwandten Gebieten. In: Chemiker-Zeitung

49, 1925, 293
• Heinig, K. (Hrsg.): Biographien bedeutender Chemiker. Berlin 1970
• Held, M. (Hrsg.): Leitbilder der Chemiepolitik. Frankfurt am Main 1991
• Helms, H. G.: Auf dem Weg zum Schrottplatz. Köln 1984
• Hennicke, P. und Müller, M.: Die Klimakatastrophe. Bonn 1989
• Henning, F.-W.: Das vorindustrielle Deutschland 800 bis 1800. Paderborn 1974
• Henschler, D. (Hrsg.): Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe. Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten. Weinheim 1986/87
• Henseling, K. O.: Bronze, Eisen, Stahl. Reinbek 1981; Ders. : Chlorchemie. Struktur und historische Entwicklung. Schriftenreihe des IÖW 42/90. Berlin 1990
• Herrmann, K.: Pflügen, Säen, Ernten. Landarbeit und Landtechnik in der Geschichte. Reinbek 1985
• Hessischer Landtag: Drucksache 11/3837 vom 7. 6.1985
• Holtfrerich, C.-L.: Quantitative Wirtschaftsgeschichte des Ruhrkohlenbergbaus im 19. Jahrhundert. Dortmund 1973
• Imhof, A.: Die verlorenen Welten: Alltagsbewältigung durch unsere Vorfahren. München 1984
• Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes (Hrsg.): WaBoLu. 85 Jahre Umweltschutz 1901-1986. WaBoLu-Hefte 1/1986. Berlin 1986
• Institut für Wirtschaftsgeschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR (Hrsg.): Produktivkräfte in Deutschland 1870 bis 1917/18. Berlin 1985
• IÖW / Öko-Institut: Qualitative und soweit möglich quantitave Abschätzung der kurz- und langfristigen Wirkungen eines Ausstiegs aus der Kernenergie (Kurzfassung). Berlin und Freiburg 1986
• Isenschmid, R. und Kunz, E.: Gefahren moderner gewerblicher Gifte. In: Schweizerische medizinische Wochenschrift 27 (1935), 612-15
• Isermann, K.: Die Stickstoff- und Phosphoreinträge in die Oberflächengewässer der Bundesrepublik Deutschland durch verschiedene Wirtschaftsbereiche unter besonderer Berücksichtigung der Stickstoff- und Phosphorbilanz der Landwirte und der Humanernährung. In: Schriftenreihe der Akademie für Tiergesundheit, Band l (1990), 358-413
• Jacobeit, S. und Jacobeit, W.: Illustrierte Alltagsgeschichte des deutschen Volkes 1550-1810. Köln 1986
• Jacobi, H. W.: Fluorchlorkohlenwasserstoffe. Berlin 1989
• Johannsen, O.: Geschichte des Eisens. Düsseldorf 1925
• Jonas, W., Linsbauer, V. und Marx, H.: Die Produktivkräfte in der Geschichte. Berlin 1969
• Jordi, A.: Mißbrauch von Trichloräthylen durch Jugendliche zur Hypnose. Tri-Sucht bei einem Sekundarschüler. In: Schweizerische medizinische Wochenschrift 67 (1937), 1238-40
• Jurisch, K.: Die Verunreinigung der Gewässer. Berlin 1890
• Kaltenmeier, D.: Abwasserreinigung nach dem Stand der Technik in chemischen Großbetrieben. In: Korrespondenz Abwasser 5/90, 534-541
• Kamaus, W.: Risiko Dioxin. In: Wechselwirkung Nr. 43,11 (1989), 10-15
• Katalyse/BUND/Öko-Institut/ULF (Hrsg.): Chemie am Arbeitsplatz. Reinbek 1987
• Keppner, G.: Zündstoff Erdöl. Wien/München 1979
• Kionka, H.: Vergiftungsgefahr bei der Verwendung von Tetra-Zerstäubenden Feuerlöschapparaten. In: Münchner medizinische Wochenschrift 78 (1931), 2I07
• Klein, E.: Geschichte der deutschen Landwirtschaft im Industriezeitalter. Wiesbaden 1973
• Klein, G.: Sanierung nitratbelasteter Grundwässer. In: Berichte aus Wassergütewirtschaft und

Gesundheitsingenieurwesen Nr. 79. Technische Universität München 1988, 335-363 ## Ders. : Anwendbarkeit des OECD-Vollenweider-Modells auf den Oligotrophie-rungsprozeß an eutrophierten Gewässern. In: Vom Wasser 73 (1989), 365-373

• Kleinschmidt, N. und Eimler, W.-M.: Wer hat das Schwein zur Sau gemacht? München: Droemer 1984

•Klemm, F.: Technik. Eine Gesch. ihrer Probleme. Freiburg 1954; Ders. : Gesch. der Technik. Reinbek 1983

•Knietsch, R.: Über die Schwefelsäure und ihre Fabrication nach dem Contactverfahren. In: Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. 34. Jahrg. (1901), 4069-4093 Knirsch, J.: Giftexport - Pestizide für die Dritte Welt. In: Friege, H. und F. Claus (Hrsg.): Chemie für wen ? Reinbek 1988

•Koch, E. und Vahrenholt, F.: Seveso ist überall. Die tödlichen Risiken der Chemie. Köln 1978

• Koch, W.: Ein merkwürdiges Merkblatt. In: Sicher ist sicher 11 (1977), 600-601

• Köhler, O.: ... und heute die ganze Welt. Die Geschichte der IG Farben und ihrer Väter. Hamburg 1986

•Koelner, P.: Aus der Frühzeit der chemischen Industrie Basels. Basel 1937 König, J. : Die Verunreinigung der Gewässer. Berlin 1887

• Kraemer, A.: Leichtflüchtige CKW in der internationalen Politik. In: Tagungsbericht der Fachtagung «Zukunft der DDR-Chemie - Abbau von Umweltbelastungen», 147-158. Berlin 1990

• Krause, E. und Schlöttig, D.: Darstellung einer krystallisierbaren organischen Bleiverbindung mit vier verschiedenen Liganden. Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 58 (1925), 427-32

• Krohn, W. und Schäfer, W.: Ursprung und Struktur der Agriculturchemie. In: Starnberger Studien 1. Die gesellschaftliche Orientierung des wissenschaftlichen Fortschritts. Herausgegeben vom Max-Planck-Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt. Frankfurt a. M. 1978

• Kuczynski, J.: Die Geschichte der Lage der Arbeiter unter dem Kapitalismus, Bd. 14. Berlin 1962 ## Ders. : Geschichte des Alltags des deutschen Volkes, 5 Bde. Köln 1980-1983

• Kümmerer, K.: Analyse von in Wässern gelösten organischen Schwefelverbindungen. Diss., Tübingen 1990

• Kulischer: Allgemeine Wirtschaftsgeschichte des Mittelalters und der Neuzeit. 2. Bd. Die Neuzeit. 4. Aufl. Münch.1971

• Lahl, U.: Chemiepolitik ist zuerst Produktpolitik. In: Schaeffer, R. (Hrsg.): Ist die technisch-wissenschaftliche Zukunft demokratisch beherrschbar ? Heinrich Böll Stiftung; Bonn 1990 ## Ders. : Öko-Abgaben. Eine Analyse aus kommunaler Sicht. In: Produktlinienanalyse und Ökobilanzen. Werkstattreihe des Öko-Instituts. Freiburg 1991, 30-35

•Lattes, L.: Tetrachlorkohlenwasserstoffvergiftung, akut tödliche, medizinale. In: Sammlung von Vergiftungsfällen 5 Abt. A (1934), 103-106

• Lauger, Martin, Müller: Über Konstitution und toxische Wirkung von natürlichen und neuen synthetischen insektentötenden Stoffen. In: Helvetica Chimica Acta 27 (1944), 892-928

• Lauterbach, F.: Geschichte der in Deutschland bei der Färberei angewandten Farbstoffe. Leipzig 1905

• Lavoisier, A. L.: System der antiphlogistischen Chemie. Berlin 1792

• Liebig, J. v.: Chemische Briefe. 2 Bde. Leipzig/Heidelberg 1859; Ders. : Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie. Braunschweig, 9. Aufl. 1876

• Löwy, J.: Die chronische Vergiftung mit Tetrachlorkohlenstoff. In: Archiv für Gewerbepathologie und Gewerbehygiene 6 (1935), 157-59

• Loth, H.: Sklaverei. Wuppertal 1981

• Lozän, J. L.: Warnsignale aus der Nordsee. Berlin und Hamburg 1990

• Lunge, G.: Handbuch der Sodaindustrie und ihrer Nebenzweige. 3 Bde., Braunschweig 1909; Ders.: Handbuch der Schwefelsäurefabrikation. 2 Bde., 4. Aufl., Braunschweig 1916

• Lutz, G.: Gesundheitsschädigungen durch Lösungsmittel. In: Zeitschrift für angewandte Chemie 43 (1930), 805-08

• **Lutzenberger**, Schwarzkopff: Giftige Ernte. Tödlicher Irrweg der Agrarchemie; Beispiel Brasilien. Greven 1988

• Marx, K.: Das Kapital. Erster Band, IV. Abschnitt, 13. Kapitel. Dietz Verlag Berlin (DDR) 1977

• Mayer, R.: Stickstoffeintrag in Boden und Grundwasser: Ausmaß und Ursachen. In: Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft, Bd. 2,154-176

• Medick, H.: «Hungerkrisen» in der historischen Forschung. Beispiele aus Mitteleuropa vom 17.-19. Jahrhundert. SOWI (= Sozialwissenschaftliche Informationen für Unterricht und Studium) 14 (1985), Heft 2, 95-103

• Metzner, A.: Die chemische Industrie der Welt. 2 Bde. Düsseldorf 1955

• Meyerhoff, J., Petschow, U. u.a.: Altlasten als Investitionshemmnis in den neuen Bundesländern ? Gutachten des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung im Auftrag der Böckler-Stiftung. Berlin 1990

• Mielenz, W.: Zur Weiterentwicklung der chemischen Waffe. Neuere Kampfgase. Gasschutz und Luftschutz 2 (1932), 10-14

• Mögling, L.: Möglichkeiten des Strukturwandels in der Buna AG. In: Tagungsbericht der Fachtagung «Zukunft der DDR-Chemie - Abbau von Umweltbelastungen», 168-189. Berlin 1990

• Mohr, H.: Der Stickstoff - ein kritisches Element der Biosphäre. Heidelberger Akademie, Sitzungsberichte 1990, Nr. 5

• Mottek, H.: Wirtschaftsgeschichte Deutschlands. Bd. 1-2. Berlin 1974 u. 1975

• Mühlhäuser, O.: Fabrikation des Arsensäurefuchsins. In: Dinglers polytechnisches Journal 266 (1887), 466

• Müller + Rook: Herkules in der Wiege. Streiflichter zur Geschichte der Ind. Revolution. Jena und Bln. 1980

• Myslak, Z.: Azofarbmittel auf der Basis krebserzeugender und verdächtiger aromatischer Amine. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz, GA 35. Dortmund 1990

• Nagel, A. v.: Fuchsin, Alizarin, Indigo. Schriftenreihe des Firmenarchivs der BASF. Bd. 1, Ludwigshafen o. J. (ca. 1965) ## Ders. : Stickstoff. Schriftenreihe des Firmenarchivs der BASF. Bd. 3, Ludwigshafen 1969 ## Ders. : Methanol-Treibstoffe. Hochdrucksynthesen der BASF. Schriftenreihe des Firmenarchivs der BASF. Bd. 5, Ludwigshafen 1970

• Naumann, M.: Ein Leben für den Tod - Ultragifte für jedermann: Dr. Hugo Stoltzenberg. In: Die Zeit vom 28.9.1979 (Nr. 40/1979)

• NIW = Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.): Lösungsansätze für die Beschäftigungs-, Struktur- und Umweltprobleme der Chemischen Industrie im Großraum Halle/Leipzig/Merseburg. Studie im Auftrag der Stiftung «Arbeit und Umwelt» der IG Chemie, Papier, Keramik. Hannover 1991

• Noris, J. F.: The manufacture of wargases in Germany. The Journal of Industrial and Engineering Chemistry 11 (1919), Heft 9, 817-29

•O.M.G.U.S. (Office of Military Government for Germany, United States = Militärregierung der USA für Deutschland): Ermittlungen gegen die I. G. Farben. Übersetzt und bearbeitet von der Dokumentations-stelle zur NS-Sozialpolitik, Hamburg. Nördlingen 1986

• Ost, H.: Der Kampf gegen schädliche Industriegase. In: Zeitschrift für angewandte Chemie XX (1907), 1691-93 ## Ders. : Lehrbuch der Chemischen Technologie, 10. Aufl. Leipzig 1919

• Osterroth, D.: Soda, Teer und Schwefelsäure. Reinbek 1985

• Patze, B.: Im Frieden der Menschheit, im Kriege dem Vaterland. 75 Jahre Fritz-Haber-Institut. In: Wechselwirkung Nr. 31, 8 (1986), 44-48

• Payen, A.: Handbuch der technischen Chemie, Bd. 2, Stuttgart 1874

• Plumpe, G.: Die I. G. Farbenindustrie AG. Berlin 1990

• Pohle, H.: Chemische Industrie. Weinheim 1991

• Prange, C.: Das Gewerbe der Zuckersieder in Hamburg. In: Technische Universität Berlin (Hrsg.): Schriften aus dem Zucker-Museum, Heft 24. Berlin 1987

• Projektgruppe Ökologische Wirtschaft: Produktionsanalyse: Bedürfnisse, Produkte, ihre Folgen. Köln 1987

• Radkau, J. und Schäfer, I.: Holz. Ein Naturstoff in der Technikgeschichte. Reinbek 1987 ## Radkau, J.: Technik in Deutschland. Vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart. Frankfurt/M. 1989

• Rassow, B.: Justus Liebig als Förderer der chemischen Industrie. In: Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie 13 (1923), 10-16 ## Ders. : Die chemische Industrie. Gotha 1925

• Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Sondergutachten «Abfallwirtschaft» vom September 1990. Bundestagsdrucksache 11/8493

• Reich, A.: Leitfaden für die Ruß- und Rauchfrage. München, Berlin 1917

• Ress, F. M.: Geschichte der Kokereitechnik. Essen 1957

• Richter, E.: Entwicklungsrichtungen der Chlorindustrie. In: Chemische Technik 10 (1958), 261-66

• Rubik, F.: Ökologische Produktpolitik und Produktlinienanalyse. In: Wechselwirkung Nr. 45, Dez. 1990, 40

• RWI: Qualitative und quantitative Abschätzung der kurz- und langfristigen Wirkungen eines Verzichts auf Kernenergie. Essen 1986

• Schaeffer, R. (Hrsg.): Ist die technisch-wissenschaftliche Zukunft demokratisch beherrschbar? Heinrich Böll Stiftung; Bonn/Frankfurt 1990

• Schempp, W.: Alternativen zum Chlor - Fallbeispiel Zellstoffindustrie. In: Chlorchemie - Probleme - Alternativen - Perspektiven. Beiträge und Ergebnisse einer Fachtagung am 9. und 10. Oktober 1989 in der Evangelischen Akademie Bad Boll. Protokolldienst 27/90. Bad Boll 1990

• Scheuerlen, - und Witzky, H.: Ein Todesfall durch gewerbliche Tetrachlorkohlenstoffvergiftung. In: Zentralblatt für Gewerbehygiene 22 (1935), 60-61

• Schivelbusch, W.: Das Paradies, der Geschmack und die Vernunft. Eine Geschichte der Genußmittel. Frankfurt 1983

• Schoepffer, H.: Die «naturgemäße Waldwirtschaft» und ihre Grundsätze. In: Forstarchiv 213/1983, 2-19

• Schramm, E.: Sodaindustrie und Umwelt im 19. Jhd. In: Technikgeschichte 51 (1984) Nr. 3, 190-208

• Schützenberger, M. P.: Die Farbstoffe. Berlin 1868

• Schulze, J.: Mengenbilanz der Chlor-Alkali-Chemie. In: Chemiker-Zeitung 113 (1989) 6, 207-214

• Schulze, J. und Homann, M.: Untersuchung der Vermeidungs- und Verwertungsmöglichkeiten von schwefelhaltigen Rückständen der anorganischen und organischen Zwischenproduktchemie. Texte Umweltbundesamt 16/86. Berlin 1986

• Schulze, J. und Sutter, H.: Möglichkeiten zur Verminderung der Quecksilberemissionen bei Alkalichloridelektrolysen - Statusbericht 1978. Texte Umweltbundesamt. Berlin 1979

• Schulze, J. und Weiser, M.: Vermeidungs- und Verwertungsmöglichkeiten von Rückständen bei der Herstellung chlororganischer Produkte. Umweltbundesamt Texte 5/85. Berlin 1985

•Schuster: Vom Farbenhandel zur Farbenindustrie. Schriftenreihe des Firmenarchivs der BASF, Bd 11. Ludwigshafen 1973

• Segitz, A. F. G.: Über Benzin und Tetrachlorkohlenstoff in chemischen Reinigungsanstalten. In: Zentralblatt für Gewerbehygiene 17 (1930), 298-300

• Seidel, E.: Ökologisches Controlling: Zur Konzeption einer ökologisch verpflichteten Führung von und in Unternehmen. In: Wunderer, R. (Hrsg.): Betriebswirtschaftslehre als Management- und Führungslehre. Stuttgart, 2. Aufl., 1988, 307-322

• Seidel, E. und Mann, H.: Ökologisch orientierte Betriebswirtschaftslehre. Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz 1988

• Selmeier, F.: Eisen, Kohle und Dampf. Reinbek 1984

• Shiver, H. E.: Chemical Warfare. In: Journal of Chemical Education 6 (1929), 2147-2159

• Sieferle, R. P. und Heck, H. D.: Kampf gegen giftige Dämpfe und unehrsame Erfindungen. In: Bild der Wissenschaft4/1986, 81-98

• Speisberg, G.: Rauchplage - Zur Geschichte der Luftverschmutzung. Köln 1988

• Spitz, P. H. : Petrochemicals. The Rise of an Industry. New York/Chichester 1988

• SRI International: Directory of chemical producers. Verschiedene Jahrgänge

• Steger, U.: Zielsetzungen und Überlegungen zur Tagung «Chlororganika - Versuch zur Strukturierung einer Kontroverse». Workshop vom 30.-31.3.1990 an der European Business School in Oestrich-Winkel, Manuskript

• Stöckhardt, A.: Über die Einwirkungen des Rauchs der Silberhütten auf die benachbarte Vegetation... In: Polytechnisches Centralblatt 16 (1850), 257-278

• Tanaka, Y. et al.: Derives chlores de TEthane et de l'Ethylene. In: La Revue des Produits Chimiques3i (1928), 699-702

• Technische Universität Berlin (Hrsg.): Schriften aus dem Zucker-Museum, Hefte 17-25, Berlin 1982-1988

• Thomas, F. und Vögel, R.: Gute Argumente: Ökologische Landwirtschaft. München 1989

• Trabalka, J. R. und Reichle, D. E. (Hrsg.): The Changing Carbon Cycle. A Global Analysis. New York 1986

• Troitzsch, U.: Die Einführung des Bessemer-Verfahrens in Preußen - ein Innovationsprozeß aus den 60er Jahren des 19. Jahrhunderts. In: Pfetsch, R. (Hrsg.): Innovationsforschung als multidisziplinäre Aufgabe. Göttingen 1975

• Ueberhorst, R. und Man, R. de: Planungsstudie und diskursanalytische Vorstudien zur Förderung chemiepolitischer Verständigungsprozesse. Im Auftrag des Magistrats der Stadt Frankfurt erstellt für das Umwelt Forum Frankfurt. Elmshorn 1990

• Ulimann, F.: Über die Verwertung von Chlor in der organischen Großindustrie. In: Die Chemische Industrie 31 (1908), 405-10 # Ulimanns Encyclopädie der technischen Chemie, 1. Auflage, Urban und Schwar-zenberg, Berlin und Wien 1914-23; 3. Auflage, Urban und Schwarzenberg, München-Berlin 1951-70; 4. Auflage, Verlag Chemie, Weinheim 1972-84 ## Ulimann's Encyclopedia of Indüstrial Chemistry, 5. Auflage, Vol. A6. New York und Weinheim 1986

• Umweltbericht der DDR. Berlin 1990

• Vaupel, E.: Gewässerverschmutzung in der schönen Literatur. In: Chemie in unserer Zeit 19 (1985), 3, 77-85

• Varchmin, J. und Radkau, J.: Kraft, Energie und Arbeit. Reinbek 1981

• VCI (Verband der Chemischen Industrie e.V.): Chemie - Zahlen und Argumente. Frankfurt/M. 1990

• Verband der Chemischen Industrie: Chemiewirtschaft in Zahlen. Diverse Jahrgänge. Frankfurt/M.

• Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands e.V. (Hrsg.): Ausgewählte Kapitel aus der chemisch-industriellen Wirtschaftspolitik 1877-1927. Berlin 1927

• Verhandlungen des Internationalen Vereins zur Reinerhaltung der Flüsse, des Bodens und der Luft auf der 27. Generalversammlung am 17.6.1905 in FaM. Hamburg 1905

• Versteegen,Wettnann, Wurm: Checklisten zur Prüfung der Umwelterheblichkeit raumbedeutsamer Vorhaben: «Papier- und Zellstoffindustrie». Umweltbundesamt-Texte 22/88. Berlin 1988

• Vogel, M.: Die Entwicklung der Anilin-Industrie. Leipzig 1866

• Vonkeman, G. H. und Maxson, P.: Chlorine Production and Use and their Environmental Risks. Von der «Foundation for European Environmental Policy» für die EG-Kommission, DG XI, erstelltes Dokument. Brüssel, Februar 1991

• Wacker-Chemie: 75 Jahre Wacker-Chemie. Werk und Wirken. Zeitschrift der Wacker-Chemie GmbH München. September/Oktober 1989

• Wassermann, O., Ahlsen-Hinrichs, C. und Simonis, U.E.: Die schleichende Vergiftung. FaM: Fischer 1990

• Weißbach, H.: Strukturdenken in der organischen Chemie. Berlin 1971

• Weissermel, K. und Arpe, H.-J.: Industrielle organische Chemie. Dritte, überarbeitete und erweiterte Auflage. VCH Verlag, Weinheim 1988

• Weizsäcker, E. U. v.: Erdpolitik. Darmstadt 1990-

• Welsch, F.: Geschichte der chemischen Industrie. Studienbücherei: Chemie für Lehrer. Berlin 1981

•Wey, K.-G.: Umweltpolitik in Deutschland. Kurze Geschichte des Umweltschutzes in Deutschland seit 1900. Opladen 1982

•Wilson, C.: The History of Unilever. 2 Bde. London 1954

•Winteler, S. und Ahrens, A.: Chlor hat keine Zukunft. Ökopol Nr. 8. Hamburg 1990

•Zentralamt für Arbeit, Lemgo (Hrsg.): BenzoL-Merkblatt. ZH-Reihe Nr. 1/130, Ausgabe 1976

•Zeschmer-Lahl, B. und Lahl, U.: Ökologische und normative Bewertungskriterien für Chlororganika und ihre Alternativen... Unveröffentl. Manuskript

•Zischka, A.: Ölkrieg - Wandlung der Weltmacht Öl. Leipzig 1939

Zullei-Seibert, N.: Vorkommen und Nachweisbarkeit von Pflanzenbehandlungs- und Schädlings-bekämpfungsmittel-Wirkstoffen in Roh- und Trinkwässern der Bundesrepublik Deutschland. Veröffentlichungen des Instituts für Wasserforschung GmbH Dortmund und der Dortmunder Stadtwerke AG Nr. 39; Dortmund 1990

Kapitel 1

Umwelt und Leben zu Beginn der industriellen Revolution

15-25

Um auch nur annähernd zu ermessen, welcher Art die **qualitativen und quantitativen Sprünge im Stoffwechsel** zwischen Mensch und Natur sind, die mit der industriellen und agrarischen Revolution verbunden waren und am Beginn der Geschichte der chemischen Industrie standen, empfiehlt sich ein **Rückblick** auf vorindustrielle Verhältnisse.

Bei aller Spannbreite unterschiedlicher Lebensweisen, die vom Luxus des Adels bis zum Elend der leibeigenen Tagelöhner reichten, war unseren vorindustriellen Vorfahren eines gemeinsam: Das Irdendasein war durch die drei Geißeln der Menschheit Pest, Hunger und Krieg sehr unsicher.

Einem stets gefährdeten individuellen Mikrokosmos stand aber im Bewußtsein der Menschen ein durch göttliche Fügung und Weisheit gesicherter Makrokosmos gegenüber, in dessen paradiesischen Gefilden die auf Erden so schwachen Menschen ihre sichere Aufnahme finden konnten.

Heute halten wir in den reichen westlichen Industrieländern die Geißeln der Menschheit nicht zuletzt mit Hilfe der Chemie so weit in Schach, daß für die etablierten Mitglieder der Zweidrittelgesellschaften mit einiger Wahrscheinlichkeit eine etwa siebzigjährige Lebensperspektive planbar ist.

Damit hat die Konzentration auf die individuelle Entfaltung und Lebensplanung eine rationelle Basis. Der Gewinn irdischer Lebenserwartung und freierer individueller Entfaltung geht in den reichen Industrieländern einher mit dem Verlust des Makrokosmos sowohl im weltanschaulich religiösen Sinn als auch im ganz konkreten Sinn der Um- und Mitwelt.*1*

Die Art, wie die Menschen sich zu Beginn der Industrialisierung, also etwa um 1800, ernährten und kleideten, wie sie wohnten und welchen gesundheitlichen Risiken sie ausgesetzt waren, hing nicht nur von den vorfindbaren natürlichen Voraussetzungen und dem Stand der technischen Möglichkeiten ab, sondern ebensosehr von den gesellschaftlichen Bedingungen.

#

Die spätfeudale Gesellschaft des ausgehenden 18. Jahrhunderts war durch krasse gesellschaftliche Gegensätze gekennzeichnet. Seit der Mitte des 18. Jahrhunderts war vor allem die Schicht der unterbäuerlichen Landbesitzer und der Familien ohne Landnutzung stark angewachsen.

Schätzungen zufolge konnten zwei Drittel der ländlichen Bevölkerung Ende des 18. Jahrhunderts keine ausreichende Absicherung der Nahrungsmittelversorgung aus den selbstbewirtschafteten Flächen erzielen, sondern waren auf zusätzliche Einkommen durch Arbeit für gewerbliche Betriebe oder Verlage angewiesen.

Die Entwicklung der Landwirtschaft, stagnierte unter dem Joch feudaler Ausbeutung und Unterdrückung. Auch die Möglichkeiten, das Einkommen durch eine zusätzliche Tätigkeit zu verbessern, waren beschränkt. **Die meisten dieser Familien konnten sich daher aus dem Zustand der Armut nicht befreien.**

Auch in den Städten war die Situation nicht erfreulicher. Dem überwiegend durch Zuwanderung vom Land bedingten Bevölkerungszuwachs konnte nicht durch die Einrichtung entsprechender zusätzlicher Einkommensmöglichkeiten begegnet werden. Bis zu einem Viertel der Einwohner war in den Städten in irgendeiner Weise auf Unterstützung angewiesen. Die Basis der sozialen Pyramide wurde breiter, und gleichzeitig zog sich die Pyramide vertikal auseinander: Der Masse landarmer oder landloser Menschen stand eine schmale, wohlhabende Feudalschicht gegenüber.2

Die alltäglichen materiellen Bedürfnisse der einfachen Leute zu Beginn des Industriezeitalters mußten sich auf die Grundbedürfnisse Essen, Trinken, Wohnung und Kleidung beschränken. Für die notdürftige Befriedigung dieser elementaren Bedürfnisse mußten die meisten Menschen so viel Kraft und Zeit aufbringen, daß für «gehobene Ansprüche» nichts mehr übrigblieb.

Allein um das tägliche Brot zu kaufen, mußte eine Maurerfamilie (fünf Personen) in Berlin um 1800 nahezu die Hälfte des Einkommens aufwenden. Für Nahrung insgesamt einschließlich der Getränke wurden fast drei Viertel des Einkommens ausgegeben. Der Rest reichte für Miete, Heizung, Beleuchtung und Kleidung kaum aus.3

Ganz anders sah es in den Häusern der reichen Bürger und den Palästen des Adels aus. Zur Befriedigung der gehobenen Bedürfnisse dieser Schichten hatte sich eine umfangreiche Luxusindustrie etabliert.

Die Sorge um das tägliche Brot

An erster Stelle auf dem Speisezettel der meisten Menschen stand Getreidenahrung in Form von Brei, Grütze, Graupen, Klößen und Brot. Nach den Getreideprodukten waren vor allem Hülsenfrüchte (Erbsen und Linsen) und Kohl Bestandteile der täglichen Nahrung.

Die pflanzliche Nahrung wurde vor allem durch Milchprodukte ergänzt. Der Fleischverbrauch war sehr gering. Die meisten Familien mußten sich mit ein bis zwei Fleischtagen pro Woche begnügen, viele konnten sich überhaupt kein Fleisch leisten.

Die geringen Einkommen vieler Handwerker, niedriger Beamter und der meisten Landbewohner reichten schon in normalen Zeiten kaum aus, die Grundnahrungsmittel in der Menge zu erwerben, die zur Sättigung der meist kinderreichen Familien nötig war.

Die Zeiten waren aber durchaus nicht immer normal. **Im 18. Jahrhundert war jedes vierte Jahr ein Hungerjahr.** Klimaschwankungen, Schädlingsbefall und Kriege verursachten Mißernten und damit steigende Getreidepreise.

Die Hungerkatastrophe der Jahre **1770/72** hat der Arzt und Physikus des Kurfürstlich-Mainzischen Rates für das Ober-Eichsfeld, **J. F. ARAND**, so beschrieben :

> «Ich werde nie anders als mit Schauer an das Elend unserer Lande, an den kummervollen, kläglichen, grausamen Zustand unserer Einwohner denken können. **Die Patienten lagen ohne Hoffnung**; Heu, Grummet, Gartenfrüchte, Gemüse, Obst waren verdorben; jämmerlich sah der Landmann seinen sauren Schweiß bei der Ernte vereitelt; **Ströme des Unglücks** und das schrecklichste unter ihnen, der Hunger, wüteten über den Unglücklichen.
>
> Man sah die Früchte auf dem Halme auswachsen: Unzeitig und bei dem Ofenfeuer halb getrocknet mußten sie schon der verhungerten Armut zur stillenden Nahrung dienen. Der andere wenige Vorrat wurde naß in die Scheune gebracht, das Geströtze konnte fast zu keinem Futter gebrauchet und die ausgedroschenen Körner von der Vermoderung nicht gerettet werden. Ersteres war dem Vieh und letzteres dem Menschen gefährlich...
>
> Aus einem solchen drei Jahre dauernden Mißwachs folgte **eine auch den ältesten Leuten undenkbare, ja auch den Nachkommen unglaubliche Teuerung**, die fürchterlichste Not, kurz der äußerste Hunger drückte die Armut.»

17

In solchen Jahren stieg die Sterblichkeit stark an. Neben den Verhungerten zählten die durch Mangelernährung geschwächten und an Infektionskrankheiten gestorbenen Menschen zu den Opfern, darunter viele Kinder.

Bei der Analyse der Ursachen vorindustrieller Hungerkrisen werden von Sozialhistorikern unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt. Die «klassische» Interpretation, die in Deutschland vor allem von Wilhelm Abel[5] vertreten wird, macht im wesentlichen den wetterbedingten Ernteausfall und seine unmittelbare Folge, die kurzfristige Schwankung der Versorgung einer Bevölkerung mit den wichtigsten Nahrungsmitteln, als Ursache der Hungersnöte aus.

Bei dieser Interpretation erscheint der wissenschaftlich-technische Fortschritt, hier die «agrarische Revolution», als einziger Ausweg aus den Versorgungskrisen, da vor allem ungenügende Produktionsweisen als deren Grund angesehen werden.

Neuere Interpretationen, die auf regionalgeschichtlichen Studien beruhen, betonen daneben die soziale Ursachenkomponente von Hungersnöten. Die feudale Ausbeutung ließ im 18. Jahrhundert der ärmeren ländlichen Bevölkerungsschicht so wenig ökonomischen Spielraum, daß jede Verschärfung der allgemeinen Lage und vor allem jeder Anstieg der Getreidepreise zur völligen Verarmung führen mußte.

Herrschaftliche Abschöpfung und Reglementierung werden in den regionalen Fallstudien regelmäßig als hunger- und krisenverursachende, zumindest aber krisenverschärfende Faktoren erkannt. Die beträchtliche Bedeutung der sozialen Faktoren als Ursache von Hungerkrisen ist beispielsweise an der Tatsache zu erkennen, daß vielfach Getreideexporte aus Ländern bekannt sind, in denen gleichzeitig Hungersnot herrschte. Hier wurde offensichtlich vor allem deswegen gehungert, weil die hohen Brotpreise nicht bezahlt werden konnten, und nicht, weil kein Brotgetreide vorhanden war.

Auch die Tatsache, daß vielfach ausgerechnet die — in feudaler Abhängigkeit besonders unterdrückte — Landbevölkerung und nicht die Stadtbevölkerung am stärksten von der Krise betroffen war, weist auf die sozialen Bedingungen der Hungerkrisen hin.[6]

Dieser Interpretationsansatz führt zu der — angesichts der ökonomischen und ökologischen Krise der modernen industrialisierten Landwirtschaft und der Situation in den Ländern der dritten Welt wieder aktuellen — Frage, welchen

Beitrag soziale Veränderungen zur Vermeidung oder zumindest Entschärfung der vorindustriellen Hungerkrisen hätten leisten können.

18

Bei der Ernährung der wohlhabenderen Oberschicht spielten neben den erleseneren einheimischen Nahrungsmitteln in zunehmendem Maß Nahrungs- und Genußmittel eine Rolle, die aus den Kolonien eingeführt wurden. An erster Stelle ist der ***Zucker*** zu nennen. Zucker war noch im 17. Jahrhundert so kostbar, daß er nur in kleinsten Mengen eher als eine Art Gewürz denn als Nahrungsmittel benutzt und in verschließbaren Zuckerdosen aufbewahrt wurde. Durch den Ausbau der Zuckerrohrplantagen im 18. Jahrhundert stiegen die Importmengen bei sinkenden Preisen beträchtlich an. In Hamburg, dem damals wichtigsten deutschen Einfuhrhafen, wurden 1790 bereits zirka 30.000 Tonnen Rohzucker eingeführt. Die Zuckersiederei wurde zu einem wichtigen Gewerbe.7

In engem Zusammenhang mit dem steigenden Zuckerverbrauch stand der ebenfalls stark zunehmende Verbrauch von Tee, Kaffee und Kakao sowie der von Rum, der aus der Zuckermelasse gewonnen wurde. Auch diese Produkte waren wichtige Artikel im Kolonialhandel.

Kleider machen Leute: Leinenlumpen und Seidenroben

Der niedrige Lebensstandard der armen Bevölkerungsmehrheit zwang auch im Hinblick auf Kleidung und Wohnung zur Beschränkung auf das Allernotwendigste. Auf der Basis lokal verfügbarer Rohstoffe wie Flachs oder Wolle, die entweder aus der eigenen Wirtschaft stammten oder in wenig bearbeiteter Form eingekauft wurden, wurde die Kleidung zu einem großen Teil in häuslicher Arbeit für den Eigenbedarf hergestellt. Der größte Teil dieser Arbeit war Angelegenheit der Frauen. Nur das Weben war Männersache.

Feinere Gewebe aus Baumwolle oder gar Seide waren für die breite Mehrheit unerschwinglich. Auch farbige Textilien, vor allem rot- oder blaugefärbte, waren nicht für jedermann erhältlich. Außerdem verboten am Ende des 18. Jahrhunderts noch strenge Kleiderordnungen dem «einfachen Volk» das Tragen «vornehmer Kleidung oder die Verwendung luxuriöser Stoffe. Auf diese Weise wurde einerseits die Einfuhr teurer Faser- und Farbstoffe im Sinne merkantilistischer Wirtschaftspolitik begrenzt. Das einfache Volk hatte sich mit einheimischen Rohstoffen zu begnügen. Andererseits war die Kleidung wichtigstes Mittel, die Standesunterschiede deutlich zu machen. Die

Kleiderordnungen hatten also auch den Sinn, zu verhindern, daß sich jemand einen höheren gesellschaftlichen Status anmaßte, als ihm von Geburt oder durch herrschaftliche Gnade zukam.8

19

Wohnung: Hütten und Paläste

Die Art der Wohnung war ebenso stark von den extremen sozialen Gegensätzen geprägt wie die der Kleidung. Ärmlichsten Lehmhütten standen die prachtvollsten Paläste gegenüber. Viele Menschen lebten in einfachen strohgedeckten Katen oder Hütten, von denen kaum eine die Zeit überdauert hat. Das Gesinde mußte meist in Nebenräumen von Wirtschaftsgebäuden hausen. Ein eigenes Bett für jedes Familienmitglied war ein Luxus. Die Fußböden bestanden häufig nur aus gestampftem Lehm, und die primitiven Feuerstellen gaben so wenig Wärme ab, daß die Feuchtigkeit beständig in den Wänden blieb.

Für diese einfachste, aber verbreitete Art der Unterkunft genügten in der Hauptsache die Baustoffe, die die Natur in der näheren Umgebung zur Verfügung stellte: Holz, Natursteine, Lehm und Stroh. An vorgefertigten Baumaterialien mußten nur einige Eisenteile wie Nägel, Schlösser und Scharniere und für die kleinen Fenster etwas Glas erworben werden.

Dem geringen Aufwand für die Hütten stand der gewaltige Aufwand für die Paläste gegenüber. Dazwischen lag in hierarchischer Abstufung die mannigfaltige Palette vom einfachen Bürger- oder Bauernhaus bis zum prächtigen Stadthaus des Patriziers und von der einfachen Dorfkirche bis zur Barockkathedrale. Auch hier dominierten die regional verfügbaren Baustoffe.

Das Glas hatte sich vom Luxusartikel, den es in vielen Verarbeitungsformen immer noch darstellte, auch schon zu einem Massenprodukt entwickelt. In allen wichtigen europäischen Ländern existierten Glasmanufakturen, in denen Fensterglas, aber auch Flaschen in Massenfertigung hergestellt wurden. Die luxuriösen Baustoffe wie edler Marmor, leuchtende Mineralfarben oder Seidentapeten waren bedeutende Handelsartikel, vor allem aber Gegenstand hochentwickelter Luxushandwerke.

20

Gesundheit: Pocken, Schwindsucht und früher Kindstod

Angesichts der dürftigen Lebensbedingungen liegt auf der Hand, daß es um die gesundheitliche Situation der meisten Menschen in vorindustrieller Zeit nicht gut stand. Hunger oder unzulängliche Nahrungsmittel waren dem Wohlergehen ebensowenig förderlich wie der Mangel an wärmender Kleidung oder die stickige Enge der viel zu kleinen Wohnungen. Hinzu kam die ständige Erschöpfung durch eine übermäßige Arbeitsbelastung.

In den Städten schuf das enge Zusammenwohnen im Zusammenwirken mit mangelhaften hygienischen Bedingungen ideale Voraussetzungen für die Verbreitung ansteckender Krankheiten. Die Kleidung wurde nur selten gereinigt, und Ungeziefer wie Läuse oder Flöhe peinigte nicht nur die ärmeren Bevölkerungsschichten.

Das Entleeren der «Nachtstühle» auf die Straße war immer noch nicht völlig unterbunden. Verordnungen wie das Hamburger Mandat von 1788 konnten diesem Übel erst allmählich Einhalt gebieten.9 Auch mit der Körperhygiene stand es nicht zum besten.

Am häufigsten erlagen die Menschen zu Beginn des Industriezeitalters Infektionskrankheiten. Die zum Teil sehr unklaren Bezeichnungen für die als Todesursache angegebenen Krankheiten sind ein Hinweis auf den Stand der damaligen ärztlichen Kunst. Die Heilerfolge waren so schlecht, daß selbst ein Mitglied der Ärzteschaft, der Hygieniker E. Baldinger (1738-1804), den Verdacht äußerte, die Vertreter seiner Zunft würden mit ihren Methoden mehr Menschen töten als heilen.10

Mobilität

Der Bewegungsspielraum der meisten Menschen beschränkte sich in der vorindustriellen Zeit auf die zu Fuß oder mit dem Pferdefuhrwerk zu erreichenden Orte in der näheren Umgebung des Wohnortes. Größere Entfernungen wurden von den einfachen Leuten meist nur dann zurückgelegt, wenn sie von ihren Landesherren zum Kriegsdienst gezwungen wurden oder wenn sie ihrer Not durch Auswanderung zu entfliehen versuchten. Die Wanderjahre der Handwerksgesellen waren wörtlich zu verstehen.

21

Reisen mit der Postkutsche waren teuer, zeitaufwendig und strapaziös. Da der Wohnsitz vielfach auch der Arbeitsplatz der Menschen war, beide jedenfalls nicht weit voneinander entfernt waren, erübrigte sich für die Mehrheit der Bevölkerung ein Personentransport aus beruflichen Gründen, und Vergnügungs-

reisen kamen bei den geringen Einkommen ohnehin nicht in Frage.

Der hohe Eigenversorgungsgrad der einfachen Landbevölkerung mit allen wichtigen Gütern hielt auch den Güterverkehr in Grenzen. Die für den Markt produzierten Güter wurden in Ochsenkarren oder Pferdefuhrwerken, mit denen auch die Fuhrdienste für den Feudalherren erbracht wurden, auf schlecht ausgebauten Wegen transportiert. Das Netz ausgebauter Straßen war noch sehr dürftig.

Für den Güterverkehr hatten Wasserwege eine weit größere Bedeutung als Straßen. Daher lagen beispielsweise die im Getreidehandel besonders aktiven Gebiete Deutschlands in Küstennähe und verfügten über gute Binnenwasserstraßen. Die Regulierung und Schiffbarmachung von Flüssen und der Kanalbau waren wichtiger als der Ausbau der Landstraßen. In Preußen wurden von 1688 bis 1786 rund 750 Kilometer Wasserstraßen angelegt." Der Fernhandel wurde überwiegend per Schiff bewältigt.

Für die Befriedigung von Verkehrsbedürfnissen wurden Naturressourcen nur in relativ geringem Umfang in Anspruch genommen. Verkehrsbedingte Umweltbelastungen gab es dementsprechend kaum. Eine Ausnahme bildet die Entwaldung ganzer Regionen durch den großen Holzbedarf für den Schiffbau der «Seefahrernationen».

Werkstoffe und Produktionstechnik

Bis zu Beginn der Industrialisierung bestimmten noch die technischen Errungenschaften und Prinzipien des Mittelalters, Verbesserungen der Produktion durch spezialisierte Handwerke und systematische Nutzung von Wind-, Wasser- und Muskelkraft, die Art der Herstellungsprozesse. In den meisten Bereichen der Wirtschaft bildeten die menschliche Muskelkraft und Geschicklichkeit die Hauptquelle produktiver Leistungen.

Neben dem in Zünften organisierten Handwerk hatten sich das Verlagswesen und Manufakturen als weitere gewerbliche Wirtschaftsformen herausgebildet. Das Verlagssystem und vor allem die Manufakturen sind hinsichtlich der Arbeitsorganisation Vorläufer der industriellen Fabrikarbeit. Die Produktionstechnik war dagegen noch nicht über die aus der handwerklichen Tradition überlieferten Prinzipien hinausgekommen.

22

Als Antriebskraft dienten weiterhin ganz überwiegend regenerierbare Energien wie Wind- und Wasserkraft oder menschliche und tierische Muskelkraft.

Stoffliche Grundlage des Wirtschaftens waren vor allem die regional verfügbaren Naturstoffe. Holz war in vorindustrieller Zeit wichtigster Bau- und Werkstoff, Brennmaterial und Ausgangsstoff für die Gewinnung etwa von Teer, Pech, Pottasche, Holzkohle oder Gerbstoffen. Der Bedarf an Wärmeenergie wurde sowohl im privaten Haushalt als auch in den Gewerben noch überwiegend durch Brennholz gedeckt.

Die Metallerzeugung war bis zur Industrialisierung weit davon entfernt, eine Massenproduktion im modernen Sinn zu sein. Die jährliche Eisenerzeugung in Deutschland wird für 1790 auf 30.000 Tonnen geschätzt;12 das ist die Menge, die ein moderner Großhochofen in drei Tagen erzeugen kann oder etwa ein Tausendstel der Jahresproduktion in der alten Bundesrepublik. Die Metalle spielten im Vergleich mit anderen Gütern wie landwirtschaftlichen Produkten oder Holz quantitativ keine sehr große Rolle; ihre Erzeugung und Verarbeitung hatte dementsprechend am Stoffwechsel mit der Natur erst einen begrenzten Anteil.

Für die qualitative Entwicklung der Technik, vor allem der Werkzeuge, waren die Metalle und der Stand der Metallverarbeitung dagegen seit der Bronzezeit von ausschlaggebender Bedeutung. Eine besondere Bedeutung hatten die Metalle für die Entwicklung der Kriegstechnik.

Formen vorindustrieller Umweltnutzung und -zerstörung

Die vorindustriellen Umweltveränderungen in Mitteleuropa entsprachen dem Stand von Wirtschaft und Technik. Das Ausmaß, in dem in Naturzusammenhänge eingegriffen werden konnte, war durch die natürlichen Grenzen eingeschränkt, in denen auf dieser Stufe über Energien verfügt und Rohstoffe ausgebeutet werden konnten.

Der Zustand der Wälder war zu Beginn der Industrialisierung sehr unterschiedlich. Neben Regionen mit Wäldern in gutem Zustand und Resten naturnaher Wälder fanden sich viele Regionen, in denen die Wälder ein sehr trauriges Bild boten.

23

Neben Rodungen zur Gewinnung von Acker- und Weideland waren die **Waldweide**, übermäßige Wildbestände und übermäßige Holzentnahme für gewerbliche Zwecke sowie der Holzhandel Ursachen großer Verwüstungen. Die Gewerbe mit hohem Brennholzbedarf, Salz- und Salpetersiedereien, Brauereien,

Ziegeleien und Kalköfen, Aschenbrenner und Glashütten, Berg- und Hüttenwerke, brannten im wahrsten Sinne des Wortes gewaltige Löcher in die Wälder. Bergbau und Hüttenwesen strapazierten sie nicht nur durch ihren großen Holzbedarf, sondern auch durch die emittierten Schadstoffe, etwa den «schädlichen Hüttenrauch».

Die regional unterschiedlichen Auswirkungen der Gewerbe mit hohem Holzbedarf auf den Zustand der Wälder lassen sich auf die jeweils ausgeübte Wirtschaftsweise, nachhaltiges Wirtschaften oder Raubbau, zurückführen. Zwei Beispiele aus dem Bereich der Salinen und der Eisenmetallurgie belegen das:

Die Lüneburger Salzsiedereien beanspruchten die umliegenden Holzvorkommen durch Raubbau so stark, daß die Entwaldung und Heidebildung in der Umgebung Lüneburgs zu einem Standardbeispiel vorindustrieller Waldverwüstung wurde.

Die Saline Reichenhall wirtschaftete dagegen schon seit dem 16. Jahrhundert nach dem Prinzip des «ewigen» Waldes. In einer Schrift aus dem Jahr 1661 wird der Begriff erläutert:

> «Gott hat die Wäld(er) für den Salzquell erschaffen, auf daß sie ewig wie er kontinuieren mögen; also solle der Mensch es halten: ehe der alte ausgehet, der junge bereits zum Verhacken hergewachsen ist.»13

Durch entsprechende Forstordnungen wurde dafür gesorgt, daß für die Saline nur so viel Holz geschlagen wurde, wie in den Wäldern nachwuchs.

Ähnlich unterschiedliche Wirtschaftsweisen sind auch aus dem Bereich der Eisenerzeugung überliefert. Zeitgenössische Berichte über schlimme Waldverwüstungen — beispielsweise aus der Oberpfalz — nennen rücksichtslosen Kahlschlag zur Deckung des Holzkohlebedarfs der Hochöfen und Hammerwerke als Ursache für den traurigen Zustand der Wälder.

Die im Siegerland betriebene Haubergwirtschaft war dagegen auf langfristige Sicherung der Holzversorgung angelegt. Im Haubergsystem wurden die Waldflächen auf genossenschaftlicher Grundlage im gemeinschaftlichen Interesse von Bauern, Eisenindustrie und Ledergewerbe genutzt: Je nach der Umtriebszeit waren die Hauberge in 16 bis 20 Schläge eingeteilt, von denen jeweils der älteste jährlich geschlagen wurde.14

24

Faulige Wässer und ungesunde Dünste

Weit mehr als die anorganischen Schadstoffe, die beim Umgang mit Metallen, Salzen oder Säuren auftraten, belästigten und gefährdeten Substanzen und Zersetzungsprodukte organischen Ursprungs die Menschen und belasteten die Umwelt. Sie waren das Hauptproblem der öffentlichen Hygiene.

Die Belastung der ortsnahen Seen und Flüsse mit Fäkalien und anderen verfaulenden und verwesenden Abfällen führte zu Vergiftungen und zur Verbreitung von Infektionskrankheiten. In größeren Städten war die Bereitstellung einwandfreien Wassers ebenso ein Problem wie die Beseitigung der Abwässer. Je größer die Städte waren, desto schlimmer war der aus den Rinnsteinen, Kanälen und Flüssen quellende Gestank.

Der französische Sozialhistoriker Alain **Corbin** ist durch die Lektüre zeitgenössischer Schilderungen der hygienischen und insbesondere der geruchlichen Verhältnisse des späten 18. Jahrhunderts dazu angeregt worden, ein Buch über die Geschichte der Geruchswahrnehmungen zu schreiben.

Darin beschreibt er die unermüdliche Jagd nach übelriechenden «Miasmen» als Hauptbeschäftigung der damaligen Hygieniker. Als «Miasmen» bezeichnete man giftige, mit Ansteckungsstoffen verseuchte Ausdünstungen des Bodens und der Gewässer.15

Eine besonders üble Quelle solcher «Miasmen» waren die Papiermühlen. In ihnen wurden Lumpen aller Art, auch die Bekleidung Verstorbener, gebrauchte Verbände und altes Bettzeug verarbeitet. Nicht selten stammten diese Lumpen von Menschen, die an Seuchen gestorben waren. Der Schmutz, die Fäkalien und die Krankheitskeime in diesen Stoffen gerieten über die Schneide-, Wasch- und Stampfwerke der Papiermühlen in die Flüsse, deren Wasser gleichzeitig zum Waschen, Trinken oder Kochen verwendet wurde.16

Die gesundheitlichen Auswirkungen solcher Zustände sowohl auf die Arbeiter(innen) der Papiermühlen als auch auf die Flußanlieger **kann man sich vorstellen.**

Die hygienischen Probleme am Anfang des Industriezeitalters waren Probleme der Städte. Sie ergaben sich vor allem daraus, daß sich in der Vorbereitungsphase der Industrialisierung die Einwohner der Städte aus dem natürlichen Nährstoffkreislauf von Produktion, Konsum, Zersetzung, erneuter Produktion entfernt hatten. Sie waren von der Produktion ihrer unmittelbaren Lebensgrundlage, der Nahrung, ebenso abgetrennt wie von der natürlichen Wiederverwertung dessen, was von der Nahrung übrigblieb.

Die katastrophalen hygienischen Verhältnisse waren nicht nur Charakteristika einer primitiven, mit den Mitteln moderner Wissenschaft und Technik zu über-

windenden Epoche. Sie waren auch die übelriechenden Vorboten des aufkommenden Industriezeitalters.

25

#