

Jochem Unger
Antonio Hurtado



Energie, Ökologie und Unvernunft

SACHBUCH

 Springer Spektrum

Energie, Ökologie und Unvernunft

Jochem Unger · Antonio Hurtado

Energie, Ökologie und Unvernunft

 Springer Spektrum

Jochem Unger
Darmstadt, Deutschland

Antonio Hurtado
TU Dresden
Dresden, Deutschland

ISBN 978-3-658-01502-2
DOI 10.1007/978-3-658-01503-9

ISBN 978-3-658-01503-9 (eBook)

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

Springer Spektrum

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2013

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

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer Spektrum ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
www.springer-spektrum.de

Vorwort

Dieses Buch ist wie die deutsche Energiewende ein Folgeprodukt der Naturkatastrophe in Japan, die in der Kombination von einem starken Erdbeben und einem gewaltigen Tsunami zum Kernschmelzunfall in Fukushima geführt hat.

Nach dem Kernschmelzunfall in Three Mile Island (USA) und selbst nach der Reaktorkatastrophe in Tschernobyl (UdSSR) wurden in Deutschland die realen Sicherheitsdefizite sowohl von der Politik als auch von den Herstellern und Betreibern wie zuvor immer wieder gebetsmühlenartig mit dem Begriff "Restrisiko" als hypothetischer Störfall abgetan. Dieses Restrisiko wurde als nicht real existierend dargestellt, wenngleich es sich dabei um das Kernproblem der bisherigen Kernenergienutzung schlechthin handelt.

Durch die Untätigkeit und Verharmlosung der für jedermann in Three Mile Island und Tschernobyl sichtbar gewordenen Ereignisse wurde die Antiatomkraftbewegung auch in Verbindung mit der militärischen Bedrohung durch Atomwaffen gestärkt, deren Entstehung außerordentlich stark mit der deutschen Geschichte um Hitler in Verbindung steht. Die Nicht-Einflussnahme der Politik zum Erreichen einer inhärent sicheren Kerntechnik führte nach der Ära Kohl in Deutschland schließlich zu einem generellen Neubauverbot von Kernreaktoren gleich welcher Bauart.

Die Bürger wurden mit ihren Ängsten und Befürchtungen allein gelassen. Obwohl gerade in Deutschland die Weiterentwicklung von kerntechnischen Anlagen zu einer inhärent sicheren Technik von verantwortungsbewussten Ingenieuren vorangetrieben und von Siemens-Interatom sogar zur kommerziellen Reife gebracht wurde, ist es bedauerlicherweise nicht zu einem Neuanfang mit modularen Kleinreaktoren gekommen. Die physikalische Auslegung derartiger Anlagen schließt eine nukleare Leistungsexplosion aus. Das Entstehen einer Kernschmelze infolge der auch nach Abschalten der nuklearen Kettenreaktion entstehenden Nachzerfallswärme ist bei dieser Auslegung nicht nur unwahrscheinlich sondern unmöglich.

Die sich im Nachkriegsdeutschland entwickelnde Situation im Bereich der Stromerzeugung wird in der ersten Hälfte des vorliegenden Buches gesamtheitlich in einem Zeitspiegel skizziert und zeigt die Wechselwirkung zwischen dem industriellen mit dem gesellschaftlichen Prozess. Reale und irrealer Ängste der Menschen spielen hier eine gewichtige Rolle, die bewusst medial in apokalyptische Sphären gehoben werden, ohne dass ein kausaler Zusammenhang mit der Realität besteht. Öko-Schockerlebnisse wie das Waldsterben und die derzeit diskutierte Klimakatastrophe sind hier ebenso symptomatisch wie vermeintlich apokalyptische Nuklearereignisse. In Anlehnung an die ausgeklügelte kirchliche Höllenlehre des Mittelalters werden Ängste bei den Menschen instrumentalisiert und zu Pseudoängsten aufgebaut. Diese werden für rein populistisch-ideologische Mehrheitsbeschaffungen ohne Objektivität und Ethik im Widerspruch zum elementaren Demokratieverständnis missbraucht. Gerade in diesem Kontext erinnert das deutsche Verhalten nach dem Reaktorunfall in Fukushima an die Chaostheorie. Der beschlossene Ausstieg aus der Kernenergienutzung, ausgelöst durch eine Naturkatastrophe am anderen Ende der Welt, entfaltete eine geradezu telepathische Ausstrahlung allein auf Deutschland.

Der Ausstieg Deutschlands aus der Kerntechnik ist ein isolierter Ausstieg. Es wird nicht zu einem Verzicht auf die Kerntechnik in der Welt und auch nicht in den unmittelbar an

Deutschland angrenzenden Nachbarländern kommen. Die Weiterentwicklung kerntechnischer Anlagen ist deshalb geradezu Pflicht, um in Zukunft nukleare Unfälle verhindern zu können.

Um die Sicherheitsdefizite der aktuellen Kerntechnik verstehen und beurteilen zu können, wird die Entstehung der Kerntechnik, deren Aufbau in Deutschland, deren aktuelle Situation einschließlich der Kernfusion und mögliche Wege in der nuklearen Entsorgung hin zum Erreichen einer insgesamt inhärent sicheren Kerntechnik dargestellt. Dabei steht insbesondere die Wechselwirkung der Radioaktivität mit der Umwelt im Vordergrund, welche oftmals die Ursache für panikartige Ängste darstellt.

Eine weitere, insbesondere politisch geprägte Angst ist verknüpft mit der "Klimakatastrophe". Eine Reduktion der atmosphärischen Belastung z. B. durch CO₂-Emissionen erfordert den Ausstieg aus den fossilen Energietechniken und ist aus heutiger Sicht nur mit dem Ausbau Erneuerbarer Energien sowie der weiteren Nutzung der Kerntechnik zu realisieren.

Durch die im vorliegenden Buch gewählte einfache energiehierarchische Darstellung kann der ökologische Vorteil des industriellen Prozesses solarer Prägung (Abschöpfung ohne Umweltbelastung) gegenüber dem mit thermodynamischer Prägung (Veredelung mit starken Verlusten und Umweltbelastungen) ohne Detailkenntnisse verstanden und insbesondere die photovoltaische Abschöpfung aus der Energie der Umgebung ganz ohne bewegliche Teile als Protagonist für zukünftige Entwicklungen erkannt werden.

Die zweite Hälfte des vorliegenden Buches ist weitgehend der deutschen Energiewende und damit den Erneuerbaren Energien gewidmet, deren dezentrale Systemeigenschaften ganz zwangsläufig hin zu einer dezentralen Energiewirtschaft führen. Eine in einem Land mit Industrie und urbanen Zentren dennoch politisch-ideologisch gewollte zentralistische Nutzung insbesondere der Windenergie kann zu einer umweltzerstörenden Übernutzung verbunden mit einer Verletzlichkeit der Gesellschaft durch Naturkatastrophen und mögliche terroristische Anschläge führen. Zur Verhinderung der Übernutzung der Natur sind ergänzende dezentrale Versorgungseinheiten mit höherer Leistungsdichte unerlässlich. Dieses Ziel kann mit einem Energiemix von CO₂-armen regenerativen und inhärent sicheren kerntechnischen Energietechnologien erreicht werden.

Beim Ausbau Erneuerbarer Energien in großem Maßstab ist unbedingt auf die Energieautarkie dieser Systeme zu achten. Es wird gezeigt, dass eine nachhaltige Nutzung nur dann gelingt, wenn der Konsum dirigistisch so eingeschränkt wird, dass zu jedem Zeitpunkt eine hinreichende Restenergie zur Reproduktion bereitsteht. Die zur gesamtheitlichen Beschreibung erforderliche Größe ist der Globalwirkungsgrad, der sowohl vom Wirkungsgrad als auch vom Erntefaktor des betrachteten Systems abhängig ist. Ideale Erneuerbare Energien von höchster Energiekultur sind Systeme mit verschwindendem Infrastrukturaufwand.

Im Rahmen der Energiewende werden auch die Aktivitäten und Nichtaktivitäten der in Deutschland anerkannten Naturschutz- und Umweltverbände BUND und NABU kritisch beleuchtet. Es wird gezeigt, dass diese Verbände ebenso wie Teile der Politik ideologisch erstarrt sind und die in den 70er Jahren praktizierte positive Umweltbewusstseinsbildung verloren gegangen ist. Darüber hinaus bestehen Verstrickungen mit Geschäftemachern, die durch den Austritt namhafter Mitbegründer öffentlich sichtbar geworden sind.

Auch in der Geschichte der Stromerzeugung treten in gewissen Zeitabständen immer wieder Energiekonzepte mit gleicher Zielrichtung in Erscheinung. Wie die Idee der Zeppeline immer wieder Gestalt annimmt und in der Realität untergeht, werden futuristische Energiekonzepte

geboren, die sich um das Mittelmeer ranken. Diese geradezu aus der Energiegeschichte singular herausragenden utopischen Konzepte werden im vorliegenden Buch vorgestellt. Im Vordergrund stehen die Konzepte ATLANTROPA und EUMENA, die den sich geologisch langfristig bildenden Superkontinent bestehend aus Europa und Afrika im Sinn haben. EUMENA in Anlehnung an ATLANTROPA ist dabei die philosophische Umschreibung von Desertec. Es wird gezeigt, dass auch das Desertec-Konzept die Sonne immer noch prähistorisch als Ersatzfeuer für eine Stromerzeugung mit einem thermodynamischen Prozess zu nutzen versucht. Es ist davon auszugehen, dass sich diese Idee bei einer sich weiterentwickelnden Photovoltaik-Technologie ohne aufwendige Infrastruktur nicht durchsetzen und somit eine Illusion bleiben wird.

Die deutsche Gesellschaft ist geprägt durch Ängste um ihre Zukunft. Die Ängste der Deutschen vor Atomwaffen und deren Projektion auf Kernkraftwerke, die wie im Fall Fukushima auch durch mediale Attacken bewusst geschürt werden, sind Ursache für die massive Ablehnung der Kerntechnik. Dabei werden tatsächliche Gefahren weitgehend verdrängt. Deshalb wird im vorliegenden Buch auch auf Gefahren hingewiesen, die nicht ursächlich mit der Stromerzeugung verquickt sind. Insbesondere im simultan mit dem industriellen Prozess ablaufenden urbanen Prozess und dem Prozess in der industriellen Landwirtschaft kommt es zu gravierenden Rückwirkungen, die über die Nahrungskette und die Trinkwasserversorgung die Menschen erreichen. Versäumnisse in diesem Bereich sind Ursachen der fortschreitenden Resistenzentwicklung von Bakterien und Viren und ebenso von eskalierenden lebensbedrohenden zellularen Veränderungen, die mit der Mächtigkeit der menschlichen Population immer mehr anwachsen. Allein in Deutschland erkranken jährlich etwa eine halbe Million Menschen an Krankenhausinfektionen und etwa 40.000 sterben daran. Demgegenüber sind selbst übertriebene Klimaszenarien und tägliche Naturkatastrophen nahezu Randerscheinungen.

Das vorliegende Buch schließt mit einer gesamtheitlichen Zusammenfassung. Die Energiewende, die vor dem Reaktorunfall in Fukushima durch die postulierte hochstilisierte Klimakatastrophe motiviert war, hatte zum Ziel, CO₂-intensive fossile Energieträger zu ersetzen. Es zeigt sich aber, dass mit dem Ausstieg aus der gegenwärtigen Kerntechnik bis 2022 eine Versorgungslücke entsteht, die in zunehmendem Maß mit fossilen Energieträgern geschlossen wird. Der wegfallende Anteil der CO₂-armen Kerntechnik kann mit Erneuerbaren Energien nicht versorgungssicher, ökonomisch vertretbar und ohne große Naturzerstörungen im politisch vorgegebenen Zeitrahmen bewerkstelligt werden. Der zwanghafte rein populistisch ideologische Rückfall in die verstärkte Nutzung fossiler Energieträger ist unverantwortlich, da damit ein Anstieg schwerer Erkrankungen und Todesfälle in der Gesellschaft durch eine vermehrte Luftverschmutzung zu erwarten sind. Der Energiewende widerspricht darüber hinaus, dass es infolge der weiteren Nutzung der sich verknappenden Vorkommen fossiler Energieträger zu weltweit immer ökologisch riskanteren Methoden bei der Förderung dieser Energieträger kommt.

Trotz aller zu beobachtenden Fehlentwicklungen, welche die Folgen politisch ausgesetzter Marktmechanismen im Rahmen des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) und das damit verknüpfte Entstehen eines schmarotzenden öko-industriellen Komplexes sind, kann die Energiewende eine Entwicklung hin zu einem tatsächlich neuen Verständnis für die Energieversorgung werden. Absoluter Vorreiter ist hier die Photovoltaik, mit der bereits gezeigt wurde, dass es in der Tat möglich ist, ohne den Umweg über thermodynamische Prozesse die hochwertige Energieform Strom erzeugen zu können. Allein durch den Einsatz geeigneter

Materialien und ohne jegliche bewegliche Teile gelingt diese Art der Stromerzeugung, die zugleich den Blick auf sinnvolle zukünftige Energietechniken lenkt.

Die infrastrukturellen Anforderungen für Erneuerbare Energien sind die Ursache für zukünftig signifikant steigende Strompreise und werden auch nach 2022 Anlass für öffentliche Diskussionen sein. Deshalb muss zukünftig ein gesellschaftlicher Konsens der Vernunft gefunden werden, mit dem der Industriestandort Deutschland gesichert werden kann. Weiterhin sollte der Ausstieg aus der "Kerntechnik amerikanischer Herkunft" mit dem Geburtsfehler Kernschmelze gleichzeitig als Einstiegsmöglichkeit in eine weiterentwickelte inhärent sichere Kerntechnik gesehen werden, die auch öffentliche Akzeptanz erlangen kann.

Wie im Fall des "Waldsterbens" die Nachrüstung der fossilen Kraftwerke zur Beseitigung des "Sauern Regens" auf der Basis objektiver Aussagen von unabhängigen Naturwissenschaftlern und Ingenieuren sowie der verantwortungsvollen Umsetzung durch die Politik hätte realisiert werden können, ohne ein ganzes Volk in Todesangst zu versetzen, hätte auch eine auf inhärente Sicherheitsprinzipien fußende Kerntechnik rechtzeitig aufgebaut werden können. Wenngleich es primäre Pflicht der Politik ist, ökologische Notwendigkeiten und deren Konsequenzen für die Gesellschaft zu antizipieren und glaubwürdig zu erklären, wird dies nur zu oft versäumt. Deshalb bedarf es erst eines öffentlichen Drucks, um derartige Maßnahmen dann zeitverzögert dennoch einleiten und umsetzen zu können.

Zum tieferen Verständnis der eingesetzten Instrumente zur gezielten medialen Aufputschung der Öffentlichkeit wird ein Vergleich mit der in den USA im Zusammenhang mit der Mondlandung medial betriebenen Krebskampagne und der Berichterstattung zum Reaktorunfall in Fukushima vorgenommen.

Diese medialen Aufputschungen sind für den industriellen Prozess nicht förderlich und führen zur Technikfeindlichkeit. Die Menschen müssen an der Entwicklung des industriellen Prozesses teilhaben und diese auch verstehen können. Voraussetzung hierfür ist ein klarer gesellschaftlicher Diskurs auf naturwissenschaftlicher Basis. Dieser Diskurs hat weiterhin die Aufgabe eines objektiven Filters, um überlebenswichtige von unbedeutenden oder sinnlosen Technologien klar trennen zu können. Dies ist nur möglich, wenn die sich auf dem Weg befindliche selbstorganisierende Gesellschaft über eine hinreichende geistige Selbständigkeit und nicht nur angeleitetes Wissen verfügt. Ein weltweiter Wettbewerb um die besten Lösungen muss dabei objektiv und ohne Ängste geführt werden können.

Die Findung eines dauerhaften industriellen Prozesses setzt schon heute die Weiterentwicklung zu einem neuen extraterrestrischen Lebensraum für die Menschen nach Ablauf der endlichen Lebenszeit der Erde voraus, die bereits mit den Marsmissionen begonnen wurde. In diesem Zusammenhang werden sowohl die mögliche Versorgung der Erde mit extraterrestrischen spaltbaren Brennstoffen als auch die noch nicht erprobte Kernfusion mit irdischen Brennstoffen im Vergleich mit der Möglichkeit einer Kernfusion mit extraterrestrischen Brennstoffen diskutiert.

Welchen Weg die Energiewende als Teil des industriellen Prozesses langfristig nehmen wird, hängt unter anderem von heute noch nicht bekannten technologischen Möglichkeiten ab, die uns unerwartet überraschen können.

Bahnbrechende Erfindungen sind der Antrieb des industriellen Prozesses und dürfen nicht mit politisch geprägten Tabuisierungen per Dekret verhindert werden. Zur Gestaltung der Zukunft sind eine reine und zudem beschränkte Wissensvermittlung und deren schulisches

Abfragen nicht ausreichend. In unserer Zeit, in der sich das Faktenwissen einerseits geradezu explosionsartig vermehrt und andererseits auch in einem nie dagewesenen Tempo veraltet, müssen Arbeitsmethoden und Denkweisen wieder Priorität gewinnen, mit denen die individuelle Kreativität des Menschen gefordert und gefördert wird. Diese sind die Voraussetzung für die gesamtheitliche Betrachtung und Beurteilung auch energetischer Probleme. Die erforderlichen Arbeitsmethoden und Denkweisen müssen naturwissenschaftlicher Prägung sein, damit diese nicht Moden unterworfen und somit zeitunabhängig sind. Damit verknüpft ist auch eine immer mehr um sich greifende fachliche Sprachen- und Begriffsverwirrung, der nur durch eine konsequente Anwendung allein naturwissenschaftlichen Gedankenguts Einhalt geboten werden kann. Nur zeitresistente Erkenntnisse können Grundlagen für dauerhafte und zukunftsfähige technologische Weiterentwicklungen sein. Dies setzt eine hinreichende geistige Selbständigkeit und die uneingeschränkte Freiheit von Forschung und Lehre voraus.

Mit ins Kalkül der gesamtheitlichen Betrachtungen einbezogen ist die Entwicklung hin zu einer sich selbstorganisierenden neuen Weltordnung verknüpft mit erforderlichen globalen juristischen Institutionen, die erforderlich sein werden, um den sich derzeit weltweit ausbildenden öko-industriellen Komplex dauerhaft von großräumigen Umweltzerstörungen abhalten zu können, die auch durch den unsachgemäßen nicht-ökologischen Einsatz von Erneuerbaren Energien entstehen können. Ziel jeder sinnvollen energetischen Weiterentwicklung kann nur das Erreichen einer höheren Energiekultur zum Wohl aller Menschen sein.

Für die hilfreiche Unterstützung bei der Erstellung des Manuskripts und die vielen Diskussionen um eine angemessen einfache Darstellung, die zum Erreichen des energetischen Konsenses in unserer Gesellschaft förderlich sein dürfte, danken wir Frau Jutta Unger ganz herzlich.

Darmstadt/Mantenay-Montlin, Februar 2013

Dresden/Berlin, Februar 2013

Jochem Unger

Antonio Hurtado

Inhalt

1 Einführung	1
2 Die Nutzung der Energie in Deutschland.....	7
2.1 Kerntechnik und Antiatomkraftbewegung	7
2.2 Die Reaktion der Politik auf die Antiatomkraftbewegung	12
2.3 Industrielle Belastungen der Atmosphäre	20
2.3.1 Industrieller Prozess mit thermodynamischer Prägung.....	21
2.3.2 Industrieller Prozess mit solarer Prägung	24
2.4 Rückwirkungen des gesellschaftlichen Prozesses auf die Entwicklung neuer Technologien.....	26
2.5 Klimakatastrophe als politischer Vorwand.....	28
2.6 Das Erneuerbare-Energien-Gesetz	31
3 Die Entstehung der Kerntechnik	33
4 Der Aufbau der Kernreaktoren in Deutschland.....	39
4.1 Reaktoren in Lizenz von Westinghouse und General Electric	40
4.2 Reaktoren mit inhärenter Sicherheit.....	43
4.3 Weiterentwicklung inhärent sicherer Reaktoren	50
5 Aktueller Stand der Reaktortechnik.....	55
5.1 Das EPR-Konzept	55
5.2 Reaktorkonzepte mit passiven Sicherheitseinrichtungen	57
5.3 Reaktorkonzept ohne Kernschmelze.....	60

6 Nukleare Entsorgung	65
6.1 Verwahrung der nuklearen Abfälle.....	69
6.2 Reduzierung des Abklingverhaltens der nuklearen Abfälle.....	72
6.2.1 Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen.....	73
6.2.2 Transmutation von Kernbrennstoffen.....	77
6.3 Rückbau kerntechnischer Anlagen.....	79
7 Zukünftige Kernreaktoren	83
7.1 Kernreaktoren der IV. Generation.....	84
7.2 Salzschnmelzereaktor.....	85
7.3 Rubbia-Reaktor.....	85
8 Kernfusion	87
8.1 Bereitstellung des Brennstoffs aus Deuterium und Tritium.....	93
8.2 Radioaktive Abfälle.....	93
8.3 Stellenwert der Kernfusion in der Politik.....	93
9 Radioaktivität und Umwelt	97
9.1 Rückkehr des Lebens in radioaktiv stark verseuchte Areale.....	99
9.1.1 Bikini-Atoll.....	100
9.1.2 Hiroshima und Nagasaki.....	102
9.2 Tschernobyl.....	107
9.2.1 Die Sperrzone um Tschernobyl als Naturschutzgebiet.....	110
9.2.2 Rückkehr der Menschen in die Sperrzonen um Tschernobyl.....	112
9.2.3 Die Kernreaktoren in Tschernobyl, der Sarkophag und Neubaupläne in der Ukraine.....	114
9.3 Reaktorunfälle Three Mile Island und Fukushima.....	116
9.3.1 Reaktorunfall Three Mile Island.....	116
9.3.2 Durch Naturkatastrophen ausgelöste Reaktorunfallserie Fukushima.....	117

10 Energiewende	127
10.1 Ökonomische und ökologische Gefahren des EEG	128
10.2 Beitrag der regenerativen Energien zur Stromerzeugung	129
10.3 Die Infrastruktur als Achillesferse der Erneuerbaren Energien.....	136
11 Erneuerbare Energien zur Stromerzeugung.....	139
11.1 Windenergie	139
11.2 Photovoltaik	145
11.3 Wasser	150
11.4 Biomasse	151
11.5 Geothermie	155
12 Infrastrukturen für die Erneuerbaren Energien	161
12.1 Speicherung.....	161
12.2 Schattenkraftwerke.....	162
12.3 Spitzenlast und Energiemanagement.....	163
12.4 Verteilung	163
13 Energiewende aus objektiver Sicht.....	167
13.1 Energieautarkie	169
13.2 Verletzlichkeit der Gesellschaft.....	169
13.3 Anfang vom Ende der zentralen Windenergietechnik.....	172
13.4 Inhärent sichere Kerntechnik	173
13.5 Weiterentwicklung der Erneuerbaren Energien.....	176
13.6 Natur- und Umweltschutz	180
14 Futuristische Großenergiekonzepte	187

15 Sonstige die Zivilisation bedrohende Gefahren.....	195
15.1 Extraterrestrische Gefahren.....	195
15.2 Terrestrische Gefahren.....	197
15.3 Mächtigkeit menschlicher Populationen.....	200
15.4 Industrialisierte Landwirtschaft.....	202
15.5 German Angst.....	205
16 Schlussfolgerungen und Hoffnungen.....	211
Deutsche Regierungen nach 1949.....	236
Ergänzende und weiterführende Literatur.....	237
Sachverzeichnis.....	243

Symbole, Maßeinheiten und SI-Präfixe

A	Fläche	t	Zeit
c	Lichtgeschwindigkeit	V	Verfügbarkeit
D	Dosis	V	Volumen
E	Energie	W	Wahrscheinlichkeit, Wirkung
GP	Gefahrenpotential		
$H = c^2$	Heizwert der Kerntechnik		
m	Masse	δ	Globalwirkungsgrad
N	Anzahl	ε	Energie-Erntefaktor
O	Oberfläche	η	Wirkungsgrad
O/V	Oberflächen/Volumen-Verhältnis		
\dot{Q}	Wärmeleistung	s	Sekunde
\dot{Q}_N	Nachzerfallswärmeleistung	h	Stunde
$\dot{Q}/A, \dot{Q}/V$	Leistungsdichten	a	Jahr
R	Radiotoxizität	m	Meter
S	Strukturgrad, Entropie	W	Leistung, Watt
Sv	Sievert, Strahlungsbelastung	Sv	Sievert
T	Temperatur		

n	Nano	10^{-9}
m	Milli	10^{-3}
k	Kilo	10^3
M	Mega	10^6
G	Giga	10^9
T	Tera	10^{12}

1 Einführung

Die Geschichte der Menschheit ist zugleich die Geschichte von der Verfügbarkeit der Energie. In der vorindustriellen Zeit standen den Menschen nur ihre eigene Muskelenergie und die der von ihnen domestizierten Tiere, die Wind- und die Wasserenergie zur Verfügung. Mit Hilfe dieser Energieformen konnten bereits vielfältige verfahrenstechnische Möglichkeiten realisiert werden. Aus der Urform des Zerkleinern und Zerstampfens im Mörser entstanden die Mühlen mit vielfältigsten Anwendungen, die zusätzlich das Sieben und Sichten, das Quetschen und Verdichten von Stoffen jeglicher Art, das Sägen von Holz und Gesteinsblöcken, die Aufbereitung von Erzen sowie das Bewässern als auch Entwässern ermöglichten. Damit war anwendungstechnisch der Übergang zur produzierenden Wirtschaftsweise gelungen. Die Mobilität zu Lande wurde mit Hilfe der domestizierten Tiere und zur See mit der Windenergie erreicht.

Mit der regenerativen vorindustriellen Energietechnik, die aus dem Angebot an mechanischer Energie der Natur (Wind, Wasser) nur einen Bruchteil mit Hilfe geeigneter mechanischer Apparate (Segel, Windmühlen, Wasserräder) entnommen und in die erforderlichen mechanischen Antriebskräfte und -momente für die zuvor genannten verfahrenstechnischen Anwendungen umgewandelt hat, entstanden keine Belastungen für die Biosphäre. Die Ursache für diese gänzlich ökologisch verträgliche Betriebsweise, die heute unter dem Pseudonym Erneuerbare Energie wieder an Bedeutung gewinnt, ist, dass die Energieform Mechanische Energie bei der Nutzung unverändert bestehen bleibt. Deshalb entstehen keine schädlichen Nebenprodukte, die die Umwelt belasten könnten.

Ein wesentlicher Nachteil der Wasser- und Windenergie ist die Unzuverlässigkeit dieses natürlichen Energieangebots. Die Verfügbarkeit ist im Allgemeinen sowohl geographisch als auch zeitlich stark eingeschränkt. Aus diesem Grund finden sich etwa in den deutschen Mittelgebirgen auch heute noch kleine Fabriken an landschaftlich ganz versteckten Orten. Sie sind Relikte aus der vorindustriellen Zeit. Grund für diese Standortwahl war ein dort vorhandener Bachlauf. Produziert werden konnte aber nur bei hinreichendem Energieangebot, das sicher nur in der Zeit der Schneeschmelze vorhanden war. Infolge des Wassermangels im Sommer mussten die dort produzierenden Arbeiter anderen Tätigkeiten in der Landwirtschaft nachgehen.

Durch die im Jahr nur sporadisch verfügbare Wasserenergie war im vorindustriellen Zeitalter das produzierende Gewerbe extrem gehandikapt. Diese Behinderung der Produktion konnte erst durch die neu aufkommende Thermische Energietechnik aufgehoben werden, die sich ganz zwangsweise aus der von den Menschen schon früh erlernten Handhabung des Feuers und den ersten thermodynamischen Beobachtungen an einem mit Wasser gefüllten Kochtopf entwickelte. Der Weg vom Kochtopf hin zur Dampfmaschine ergab sich geradezu suggestiv aus der beobachteten Anhebung des Topfdeckels bei hinreichend starkem Feuer. Wie von einem Dämon wurde der Deckel im Schwerfeld angehoben. Damit war der thermische Mechanismus zu Erzeugung einer Kraft gefunden. Aus dem Deckel wurde schließlich der Kolben der Dampfmaschine, die mit einfachen konstruktiven Ergänzungen dann als periodisch arbeitende Antriebsmaschine für das produzierende Gewerbe zur Verfügung stand, die an jedem Ort und zu jeder Zeit betrieben werden konnte. Jetzt fehlte nur noch das ebenso orts-

und zeitunabhängige Feuer. Die Quelle dieses Feuers wurde schließlich in der Erdrinde in Form konzentrierter Biomasse aus der Vergangenheit (Kohle) gefunden. Damit konnte der Weg in das industrielle Zeitalter beschriftet werden.

Mit der ersten wirklich brauchbaren Dampfmaschine (J. Watt, 1736 – 1819) war die Voraussetzung für die geradezu sprunghaft einsetzende Industrialisierung (Industrielle Revolution, 1785) geschaffen. Anders als bei der vorindustriellen Mechanischen Energietechnik (Wind, Wasser) stand jetzt eine universelle Antriebsquelle ganz ohne zeitliche und geographische Behinderungen zur Verfügung.

Durch die zeitnah zur Dampfmaschine erfolgte technische Umsetzung des elektrodynamischen Effekts (Werner v. Siemens, 1816 - 1892) konnte das zeitliche Voranschreiten der Industrialisierung nochmals intensiviert werden. Mit der Entwicklung des elektrischen Generators war die nahezu verlustfreie Umwandlung von mechanischer Energie in elektrische Energie (Strom) und umgekehrt die Umwandlung von elektrischer Energie in mechanische Energie beim Betrieb des Generators als Motor gelungen. Die vielfältigen Anwendungen der Elektrotechnik (Kraft, Wärme, Licht, Wellen, Strahlung,...), die einfach und ohne großen technischen Aufwand handhabbare Energieverteilung und die mögliche Realisierung von Einzelantrieben (Arbeitsmaschinen) führten so zu einer immer expansiver verlaufenden Industrialisierung.

Mit der Einführung von Dampfkraftprozessen zur Industrialisierung begann die Ausbeutung nicht regenerierbarer Energiespeicher (Kohle) und zugleich die Belastung unserer Erdatmosphäre mit Nebenprodukten (Abgase, Abwärme), die unvermeidlich bei der Beschaffung der erforderlichen Wärmeenergie auf dem Umweg der chemischen Verbrennung entstehen. Wenn auch mittlerweile Substitute der Kohle wie Öl, Gas, Biomasse und Müll zum Einsatz kommen und Turbomaschinen die Dampfmaschinen abgelöst haben, hat sich weltweit an der Ausbeutung der fossilen Energiespeicher der Erde und der Belastung der Erdatmosphäre durch die beim thermodynamischen Prozess entstehenden Nebenprodukte prinzipiell nichts geändert.

Weltweit ist ein Ende der Fossilzeit in der heutigen Prägung nicht absehbar. Zudem ist mit Unfällen insbesondere bei der globalmaritimen Förderung (Meer, Ozean) fossiler Energieträger (Öl, Gas) aus tiefen Erdschichten zu rechnen, die zu großräumigen Belastungen der Biosphäre führen. Zunehmend wird die Biosphäre nicht allein durch die beim industriellen Prozess entstehenden Nebenprodukte, sondern massiv auch durch Auswirkungen bei der Beschaffung der fossilen Energieträger selbst belastet.

Im Rahmen der Globalisierung verbunden mit einer immer schneller anwachsenden menschlichen Weltpopulation kann nur durch eine Abkehr von der bisher weltweit dominierenden Fossiltechnik in Form der Verbrennungstechnik und eine bewusste geographische Beschränkung der Förderprozesse die Belastung für die Biosphäre (Atmosphäre, Boden, Wasser) beschränkt werden. Da sich zudem das Ende der Fossiltechnik a priori einstellt, wenn der Aufwand zur Förderung deren energetischen Nutzen übersteigt, werden neue Technologien zur Ablösung der alten Fossiltechnik benötigt, die aber nicht nur ökologisch verträglich mit der Umwelt, sondern auch versorgungssicher und sozialverträglich im Hinblick auf die wachsende Weltpopulation sein müssen.

Vier Möglichkeiten stehen hierfür aus heutiger Sicht zur Verfügung:

- Freisetzung und Nutzung der im Inneren der Materie verborgenen Energie
- Nutzung des direkten Energieangebots aus der äußeren Umgebung der Erde
- Nutzung der nachwachsenden Biomasse an der Erdoberfläche
- Nutzung des Energieangebots aus dem Inneren der Erde

Die genannten Technologien besitzen unterschiedliche Gefährdungspotentiale, benötigen zur Realisierung Landschaftsflächen in unterschiedlichen Größenordnungen und erzeugen ebenso unterschiedliche Rückwirkungen, die auf die Umwelt einwirken.

Die Wahl der am besten geeigneten Technologie oder auch die Auswahl von geeigneten Kombinationen aus verschiedenen Technologien ist jeweils bei Beachtung der lokalen Umweltbedingungen ganz in Abhängigkeit von den Bedürfnissen der sich geographisch unterschiedlich entwickelnden menschlichen Populationen zu treffen. In jedem Fall sollte dabei aber unabhängig von der jeweiligen Wahl stets der möglichst effiziente Umgang mit Energie absoluten Vorrang besitzen. Ein effizienter Umgang mit der Energie reduziert die Umweltbelastungen sowohl beim Konsum als auch bei der Bereitstellung und Verteilung und stützt die Versorgungssicherheit.

Der industrielle Prozess ist immer stark verknüpft mit dem parallel dazu verlaufenden gesellschaftlichen Prozess (Bild 1.1). Das Aufkommen neuer Technologien verändert die Gesellschaft ebenso wie Entwicklungen im gesellschaftlichen Prozess Einfluss auf den Bestand und die Realisierung neuer Technologien nehmen.

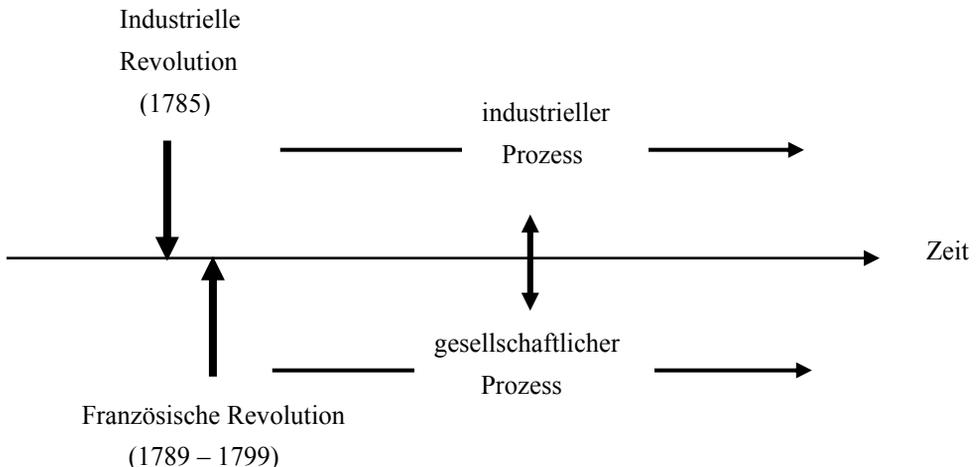


Bild 1.1 Verknüpfung des industriellen und des gesellschaftlichen Prozesses

Nachdem der Mensch seine Nahrung nicht mehr jagte und sammelte, sondern sich diese durch Tierhaltung und Ackerbau beschaffte, konnten Städte und Handwerk entstehen. Damit war die erforderliche Infrastruktur als Voraussetzung für den Start des industriellen Prozesses geschaffen. Die außerdem hierzu erforderliche Unabhängigkeit und Verfügbarkeit von Menschen führte zum Herauslösen aus nicht mehr brauchbaren Gesellschaftsstrukturen (Bevormundung durch Adel und Kirche), was letztendlich mit der Bürgerlichen Revolution in Frankreich in Gang gesetzt wurde. Mit der neuen Technologie Dampfmaschine, die gerade zur rechten Zeit einsatzfähig wurde, konnte dann die Industrialisierung ausbrechen (Industrielle Revolution), wie sich etwa in der Natur ein Saatkorn bei den geeigneten Keimbedingungen entfaltet. Wie in der Natur kann Neues nur durch Verdrängen des Alten entstehen, und damit der Start klappt, muss das Neue die erforderliche Brutalität (Evolution, Darwinismus) aufweisen. Das zeigt genau der mit der technologischen Entwicklung einhergehende Frühkapitalismus, mathematisch verkörpert durch die Exponentialfunktion (die am schnellsten anwachsende mathematische Funktion) oder wie es Friedrich Schiller dichterisch mit „Wachsend ohne Widerstand“ ausdrückte. Die Folgen dieser Brutalität bis hin zum Ost-West-Konflikt und der heutigen weltweiten Globalisierung werden im Zusammenhang mit der Energiefrage im vorliegenden Buch in einem Zeitspiegel skizziert und diskutiert.

Der Entwicklungsprozess der Menschheit und die Verfügbarmachung von Energie im Dualismus zwischen dem industriellen und dem gesellschaftlichen Prozess sind heute aktueller als je zuvor. Wie zu Beginn der Industriellen Revolution die Technologie „Dampfmaschine“ entscheidend war, geht es heute um neue Technologien, die der weiter ansteigenden menschlichen Populationen gerecht werden können. Die falsche Wahl der geeigneten Technologien „Energietechnik“ wird den industriellen Prozess mit nicht überschaubaren Folgen für die Menschen nachhaltig treffen. Nachdem nach langem Ringen der Umwelt- und Naturschutz allgemeine Anerkennung gefunden hat, kommt es heute zum politischen Missbrauch der Ökologischen Idee. Vor einem deutschen Alleingang und der Bevormundung anderer Länder kann hier nur gewarnt werden. Dies ruft nur die alte Kaiserparole „Am deutschen Wesen soll die Welt genesen“ in Erinnerung. Die derzeit in Deutschland aus populistischen Gründen postulierte einseitige Politik für die Erneuerbaren Energien (EE) wird unter der unbewiesenen Behauptung betrieben, dass insbesondere durch das fossile Nebenprodukt CO₂ sich das Weltklima nachteilig verändere. Neue erweiterte Untersuchungen, die auch den Einfluss von extraterrestrischen Nah- und Fernwirkungen mit ins Kalkül einbeziehen und durch Fingerabdrücke der meteorologischen Archäologie bestätigt werden, widersprechen der derzeitig politisch und monetär gekennzeichneten CO₂-Debatte. Die Weiterentwicklung unseres Weltbildes muss konsequent fortgesetzt werden, auch um technologische Fehlentscheidungen verhindern zu können. Diese erfordert die Mitwirkung aller Länder.

Nur Objektivität und eine gesamtheitliche Betrachtung unter Verzicht jeglicher Ideologien können zielführend sein. Objektive Naturwissenschaften sind notwendiger denn je. Selbst an den Universitäten herrscht mittlerweile eine ideologisch bedingte Babylonische Sprachenverwirrung. Die Neu-Orientierung zur Vermeidung von Technikfeindlichkeit und zum Erreichen einer Akzeptanz zur Bewältigung der weltweit zu lösenden Energieprobleme ist Ziel des vorliegenden Buches, das für jedermann möglichst anschaulich die Probleme und deren Lösungen präsentiert und zum Eigenverständnis beitragen soll.

Noch wichtiger als die Energiefrage allein ist die Gestaltung des industriell/gesellschaftlichen Prozesses selbst. Es muss ein Ziel definiert und weltweit verfolgt werden, das den menschli-

chen Populationen die Chance zum langfristigen Überleben gibt. Damit wir Menschen letztendlich nicht Opfer der Evolution selbst werden, muss sich der zukünftige industriell/gesellschaftliche Prozess vom darwinistischen Verhalten (Evolution) abkoppeln. Die Evolution ist ein Mechanismus zum Erhalten und zum Erschaffen von Leben, der aber keineswegs das Überleben der Lebensform Mensch sichert. Bis heute sind 99% aller auf der Erde zuvor existierenden Arten ausgestorben.

In Verknüpfung mit der Energiefrage steht somit die zukünftig humane Gestaltung des industriell/gesellschaftlichen Prozesses im Vordergrund, die allein das langfristige Dasein der Lebensform Mensch ermöglicht. An dieser Entwicklungsaufgabe, die zwangsläufig auch die Bereitstellung eines extraterrestrischen Lebensraums für die Menschheit einschließt, muss permanent gearbeitet werden.

Neben der Energiefrage sind aber auch die Bedrohungen von außen (Asteroiden, Meteoriten) und innen (Angriff der Viren) im Auge zu behalten, die in der gesamtheitlichen Betrachtung ebenfalls Gegenstand des vorliegenden Buches sind.

2 Die Nutzung der Energie in Deutschland

Der fossile Brennstoff Kohle war der Schlüssel zum Aufbau der Industriegesellschaft. Damit verbunden war aber auch die Belastung unserer Erdatmosphäre durch die bei der Verbrennung unvermeidbar entstehenden Nebenprodukte. An dieser Situation hat sich bis heute wenig geändert, wenn auch die Kohle zunehmend durch die Substitute Öl und Gas ersetzt wurde. Insbesondere im Ruhrgebiet erreichten die Umweltbelastungen Anfang der 60er Jahre durch die Kohle/Stahl-Industrie katastrophale Ausmaße. Zeitweilig entstand aus giftigen Schwaden aus Hochöfen und Stahlkonvertern mit heute unvorstellbaren Staubbelastungen eine Dunstglocke, die den Tag zur Nacht machte. Diesen unhaltbaren Zustand machte Willy Brandt mit dem Versprechen „Wir machen den Himmel über der Ruhr wieder blau“ öffentlich, in einer Zeit, in der die meisten noch glaubten, dass es den Leuten nur gut gehen könne, wenn die Schornsteine rauchen und ein Strukturwandel mit Stilllegung gleich gesetzt wurde. Damit hatte Willy Brandt als erster Politiker den Umweltschutz ins politische Kalkül eingeführt.

In diese Zeit fällt auch der Beginn der Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung in Deutschland. Ziel war die Vermeidung der im Kraftwerksbereich vor allem beim Einsatz von Stein- und Braunkohle entstehenden Umweltbelastungen. Im Juni 1961 wurde vom Versuchssatomkraftwerk (VAK) in Kahl am Main zum ersten Mal mit Hilfe der Kernspaltung erzeugter Strom aus einem Siedewasserreaktor (SWR) amerikanischer Bauart ins deutsche Verbundnetz eingespeist. Der Reaktor war bis 1985 in Betrieb. Mittlerweile ist die Anlage restlos zur grünen Wiese rückgebaut. 1967 wurde im Kernforschungszentrum Jülich die erste Kettenreaktion mit einem in Deutschland entwickelten Hochtemperaturreaktor (AVR) eingeleitet. Der AVR war der erste Reaktor, der physikalisch so konzipiert wurde, dass eine Kernschmelze infolge der nuklearen Nachzerfallswärme unmöglich war. Bei allen anderen derzeitigen Reaktorsystemen muss die Nachzerfallswärme mit aktiven Kühlsystemen abgeführt werden. Beim Versagen dieser Systeme einschließlich des Notkühlsystems steigt die Temperatur im Reaktorkern ungehemmt an, und es kommt unweigerlich zur Kernschmelze.

2.1 Kerntechnik und Antiatomkraftbewegung

Bis in die 80er Jahre galt die Kerntechnik politisch als Lösung des Energieproblems schlechthin, die 1955 mit Franz Josef Strauss gestartet wurde. Damit stieg Deutschland im Kreis der Industrieländer zur Atommacht auf. Auch wenn dies keine militärische Bedeutung hatte, gehörte die Bundesrepublik Deutschland damit zweifelsfrei zum Kreis der damals führenden Industrienationen. Es war die Wirtschaftswunderzeit, in der sich das Sozialprodukt proportional mit der verfügbaren Energiemenge vermehrte [1]. Die folgende erste sogenannte Ölkrise (versuchte Durchsetzung höherer Ölpreise durch die OPEC) mit autofreien Sonntagen zur Streckung der innerdeutschen Ölreserven in Tanklagern von wenigen Monaten zeigte deutlich, dass ein ökologisch bedingter Umstieg von Kohle auf Öl und Gas zur Reduzierung der Umweltbelastung in der Kraftwerkstechnik die deutsche Wirtschaft extrem importabhängig und erpressbar gemacht hätte. Deshalb setzte die sozial-liberale Koalition unter Helmut Schmidt ebenso wie die folgende schwarz-gelbe Regierung unter Kohl den Ausbau der Kern-

energie fort, um den mit der wachsenden Wirtschaftskraft Deutschlands auch steigenden Energiebedarf sichern zu können. Die in Deutschland gebauten Reaktoren (DWR und SWR) sind Abkömmlinge amerikanischer Reaktoren von Westinghouse und General Electric.

Gegen die Kerntechnik regte sich lokal Mitte der 70er Jahre der erste Widerstand. Nach der Ankündigung des Projekts Wyhl am Kaiserstuhl unmittelbar in der Nähe von Freiburg im Breisgau begannen Bürger aus Wyhl gegen den Plan zu protestieren. Die vorgebrachten Argumente waren nicht spezifisch kerntechnisch und hätten auch für ein fossiles Kraftwerk vorgebracht werden können. Im Wesentlichen wurden von den Weinbauern finanzielle Einbußen befürchtet (lokale Reduzierung der Sonneneinstrahlung und vermehrte Nebeltage durch den aus den Kühltürmen austretenden Wasserdampf mit Wolkenbildung). Gewichtig war bei diesem friedlichen Protest auch die Befürchtung der Weinbauern und der ansässigen Bürger bis ins benachbarte Freiburg, dass das Rheintal zusammen mit dem Kernkraftwerk zu einer industriellen Zone ausgebaut werden sollte. Mit dem Protest dieser Bürger gegen eine politisch geplante Naturzerstörung, die aus der Sicht des Naturschützers voll zu verstehen ist, wurde die Wurzel für die Antiatomkraftbewegung gelegt.

Im Fortgang der Demonstrationen sind immer wieder Überschneidungen der Antiatomkraftbewegung mit der Umweltbewegung zur Bewahrung der Natur festzustellen. Auf der Welle des Erfolgs schlossen sich auch radikalere politische Gruppen der Bewegung an, die von Frauengruppen ergänzt wurden, die in ihrer Mutterrolle besonders sensitiv gegenüber den genetischen Gefahren radioaktiver Strahlung agierten.

Nachdem der damalige niedersächsische Ministerpräsident Ernst Albrecht sich in einem willkürlichen Akt politisch für den Salzstock in Gorleben als Endlager für abgebrannte Brennelemente ausgesprochen hatte und sich hierbei wissentlich über die vorliegenden Erkundungsergebnisse der nach dem Atomgesetz allein zuständigen Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe hinweggesetzt hatte, eskalierten die Demonstrationen gegen die Kernkraft im dünnbesiedelten damaligen Zonenrandgebiet durch aus ganz Deutschland anreisende Demonstranten. Solche politisch willkürlichen Entscheidungen sind einfach unklug und bewirken bei Bürgerbewegungen besonderen Unmut, insbesondere wenn diese noch mit Naturzerstörungen verknüpft sind. Die total übertriebene Einzäunung des Erkundungsgeländes, gegenüber der die innerdeutsche Grenze geradezu als durchgängig wirkte, konnte die Empörung nur noch steigern. Derartige allein wie auch immer politisch motivierte Entscheidungen, die den Bürgern nicht vermittelt werden und wegen der Willkür der Entscheidung auch gar nicht zu vermitteln sind, wirken wie Dekrete aus der Zeit der Monarchie. Die zu erwartenden Reaktionen sind etwa die wie aktuell im Fall Stuttgart 21, insbesondere wenn der eingesetzte Polizeiapparat auf Anweisung der Politik die Demonstration mit Brutalität verhindern will.

Weitere Großdemonstrationen gegen die Kernenergie sind in Bild 2.1 aufgelistet, die von den Akteuren immer besser organisiert wurden. Mit Hilfe des mittlerweile verfügbaren Internets und mit Mobiltelefonen gelang erstmalig ein Optimieren des Demonstrationskollektivs (Schwarmverhalten). Leider wurden die ursprünglich gewaltfreien Demonstrationen, deren Erfolg allein durch die staats- und ökonomisch unabhängige Gesellschaftsmacht der sich bei den Demonstrationen findenden Kollektive errungen wurde, zunehmend gewalttätig. Wie etwa auch im Fall der Startbahn West (Flughafen Rhein-Main) eskalierten die Auseinandersetzungen mit dem Polizeiapparat fast bis hin zu bürgerkriegsähnlichen Zuständen. Emotional getrieben wurden diese Demonstrationen durch immer neue Bedrohungen und Störfälle.

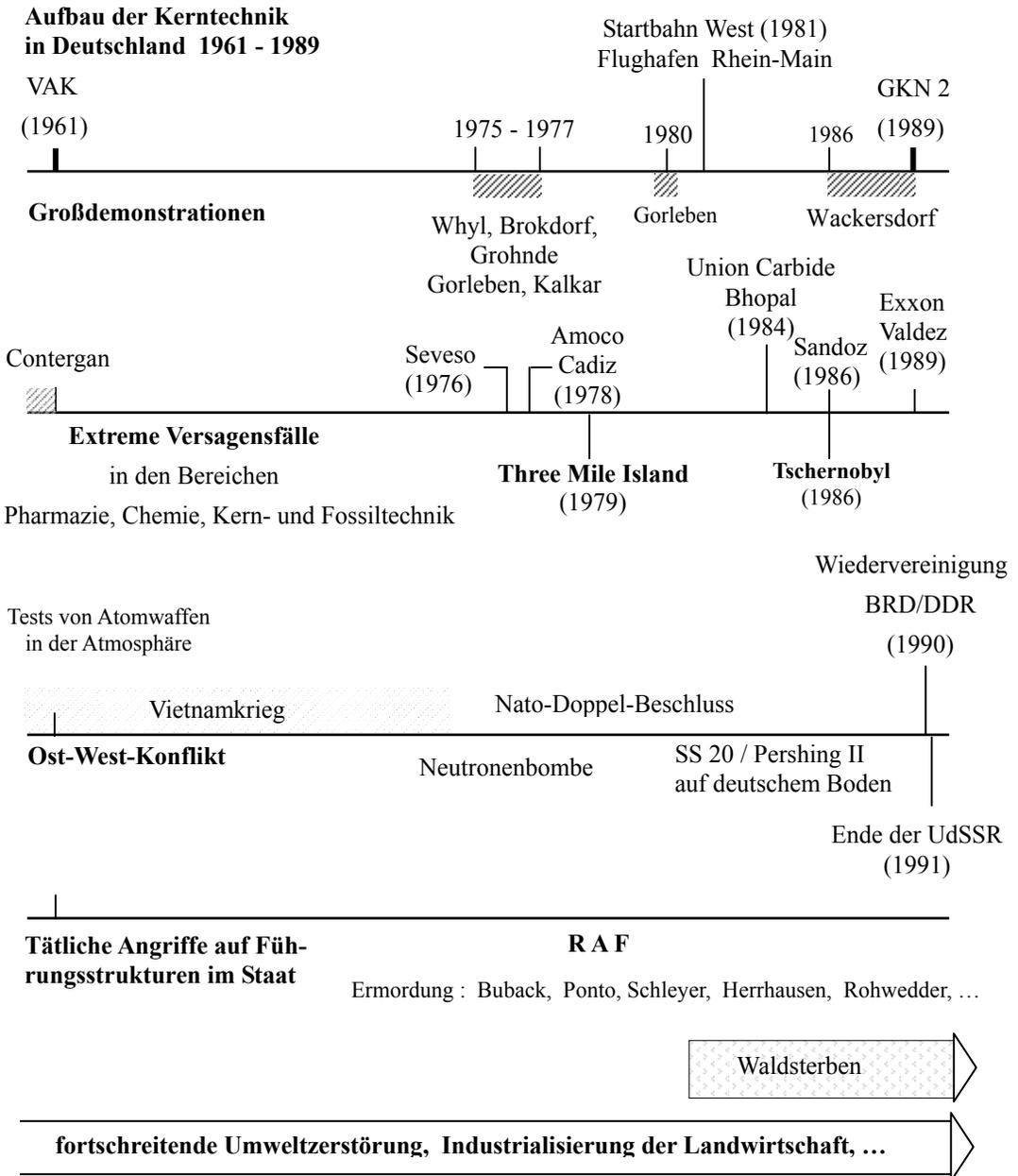


Bild 2.1 Bedrohungen und Störfälle im Zeitfenster der in Deutschland aufgebauten Kerntechnik

Diese die Bevölkerung besonders emotional stimulierenden Ereignisse nuklearer und auch nicht-nuklearer Art im Zeitintervall zwischen dem Bau des ersten Reaktors VAK in Kahl am Main (1961) und dem zuletzt gebauten Reaktor GKN 2 in Neckarwestheim bei Stuttgart (1989) sind in Bild 2.1 dargestellt, um die in dieser Zeit auf die Gesellschaft einwirkenden Einflüsse und deren Rückwirkungen auf den industriellen Prozess beschreiben zu können. Damit wird klar, dass nicht nur die Angst vor der friedlichen Nutzung der Kerntechnik, sondern auch andere bedrohlich empfundene Ereignisse von sowohl technologischer als auch gesellschaftlicher Art Ursache für die Teilnahme von Menschen an den Demonstrationskollektiven von Whyl bis Wackersdorf ausschlaggebend waren. In dieser Zeit waren der Vietnamkrieg und auch die Atomtests noch nicht beendet, die weitgehend Auslöser für Protestdemonstrationen und das Entstehen der Antikriegs- oder Friedensbewegung waren. Außerdem eskalierte der durch die atomare Bewaffnung geprägte Ost-West-Konflikt nochmals mit der Raketenaufrüstung auf deutschem Boden (SS 20 im Osten und Pershing II im Westen) im Rahmen des Nato-Doppel-Beschlusses. Und es wurde die Neutronenbombe entwickelt, die insbesondere nach den Vorstellungen der Amerikaner auf deutschem Boden zum Einsatz kommen sollte. Die in dieser Zeit geradezu fühlbare atomare Bedrohung, die nur durch das „Gleichgewicht des Schreckens“ (Overkillsituation auf beiden Seiten) überlebt werden konnte, wurde nochmals mit der Neutronenbombe (Miniwasserstoffbombe mit minimierter Sprengkraft und maximierter kurzlebiger Neutronenstrahlung) verschärft, mit der die Amerikaner glaubten, trotz der Pattsituation im Großwaffenbereich (interkontinental einsetzbare Atom- und Wasserstoffbomben) zum atomaren Sieg außerhalb ihres Territoriums gelangen zu können.

All diese ungeheuerlichen Bedrohungen durch atomare Waffen und die emotionale Gleichsetzung der von den Kernwaffen ausgehenden Strahlungsgefahr mit der von Kernreaktoren zur Stromerzeugung haben die Menschen extrem verunsichert und in Unruhe versetzt, die zudem auch noch durch andere Extremereignisse in der Pharmazie (Contergan), der Chemie (Seveso, Union Carbide, Sandoz) bis hin zu den ersten Großöltankerunfällen (Amoco Cadiz, Exxon Valdez) und den Ölkrisen in den Jahren 1973 und 1979 (Bild 2.2) verstärkt wurden. Aber auch die Existenz der RAF (Rote Armee Fraktion) hatte Einfluss auf das Demonstrationsverhalten. Durch die von der RAF vorgeführte Verhöhnung und der Infragestellung des verfassungskonformen Gewaltmonopols (Legitimität der Gewalt des Staates) wurden Teile der Demonstrationskollektive immer gewaltbereiter.

Andererseits starben in der Zeit von 1961 bis 1989 bei Verkehrsunfällen und tödlichen Unfällen in den Haushalten in Deutschland 600.000 Menschen. Weltweit gab es 15.000 Tote bei Flugzeugunfällen, 500.000 bei Erdbeben und 250.000 beim Bruch von Staudämmen, die weltweit zur Nutzung der Wasserkraft errichtet wurden.

Geradezu im Verborgenen der aktuellen und medial beeinflussten Wahrnehmung eskalierte die Umweltzerstörung, wurde die Nutzung der Landwirtschaft immer industrieller. Durch Einschränkung auf immer weniger Pflanzen- und Tierarten (Monokulturen) musste der Einsatz von Schädlingsbekämpfungsmitteln und Antibiotika immer mehr intensiviert werden. Ähnlich wie im Krankenhaus die Bekämpfung resistenter Viren immer problematischer wird, werden durch die fortschreitende Industrialisierung in der Landwirtschaft Resistenzprobleme geschaffen, die über die Nahrungskette auf die Menschen einwirken und langfristig deren Überleben überhaupt in Frage stellen.

Politisches Handeln wird ebenso wie das Demonstrationsverhalten heute wesentlich durch die Medien bestimmt. Da die Menschen emotional empfinden und sich entsprechend dieser Augenblicksempfindungen verhalten, liegt auch deren aktuelle Lenkung mit emotionalen Werkzeugen nahe. Dies ist eine Schwachstelle der Demokratie, da Politiker aus Machterhalt und Verlustangst sich immer populistischer verhalten. Die „Einschaltquoten“ der Medien werden ausschließlich Gradmesser ihres Handelns. Eine gesamtheitliche Schau und Bewertung der Dinge geht verloren, jegliche mit Vernunft gepaarte Erkenntnis bleibt auf der Strecke. Dinge, die unser Leben zukünftig gravierend beeinflussen, bleiben unbeachtet. Neue Gefahren tauchen geradezu ohne Vorwarnung auf. Die Politik gibt nicht mehr die Richtlinien vor, sondern läuft nur noch reagierend hinterher.

Wird schließlich durch Erfolg der Demonstranten eine kritische Demonstrationsmasse erreicht, wird die Teilnahme auch für Aktivisten interessant, die den Demonstrationserfolg für andere gegen den Staat gerichtete Ziele nutzen wollen. Es kommt so zur Vermischung der unterschiedlichen Bewegungen (Friedensbewegung, Naturschutzbewegung, Frauenbewegung, autonome Gruppen, ...). Hinzu kommt das generelle Problem, dass sich Menschen in der Masse anders als Individuen verhalten. Durch geschickten Einfluss von Aktivisten mit ganz anderen Zielen können so friedlich demonstrierende Menschen missbraucht werden. Demonstrationen im demokratischen Sinn verlieren ihre gesellschaftliche Rechtfertigung, wenn die dazugehörigen demokratischen Spielregeln verletzt werden, antidemokratische Verhaltensweisen die Überhand gewinnen.

Der derzeit stattfindende zweite Ausbau des Flughafens Rhein Main läuft ganz ohne Demonstrationen, obwohl dieser weitaus größere Eingriffe für die in der Umgebung lebenden Menschen als die Startbahn West mit sich bringt. Die Situation, die beim Bau der Startbahn West zu bürgerkriegsähnlichen Zuständen führte, ist offensichtlich durch die durchgeführte Mediation, die erkennbare Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen, die Entmilitarisierung des Flugplatzes und vor allem durch das Angebot an Billigflugreisen für breiteste Bevölkerungsschichten weitgehend entschärft, so dass die Bildung eines Demonstrationskollektivs nicht stattfand. Dies zeigt, dass aus den überwiegend aus emotionalen Gründen stattfindenden Demonstrationen keine objektive Bewertung (Signalwirkung) für die Weiterentwicklung des industriellen Prozesses abgeleitet werden kann. Fundamentale ökologische Ziele zum Überleben der Menschheit können nur gepaart mit klarem Verstand und Vernunft ohne mediale Überhöhungen und Verniedlichungen in einer möglichst gesamtheitlichen Betrachtung und Bewertung der Dinge erreicht werden.

2.2 Die Reaktion der Politik auf die Antiatomkraftbewegung

Ergebnis der erfolgreichen Energiepolitik von CDU und FDP im Nachkriegsdeutschland war die erreichte Ausgewogenheit der Energiestrukturen. Die Bedrohung der deutschen Wirtschaft durch die OPEC (Ölkrise: 1973, 1979) war durch den Aufbau der Kernenergie eingedämmt. 1997 wurden 36 % des gesamten Stroms mit Kernenergie, 27 % aus Braunkohle, 25 % aus Steinkohle und nur 7,5 % aus Erdgas- und Öl erzeugt. Der Rest von 4,5 % wurde mit regenerativen Kraftwerken (Wasserkraft, Biomasse, Abfall) gewonnen. Zusammen mit der heimischen Kohle sollte die Kernenergie eine sichere Stromversorgung gewährleisten.

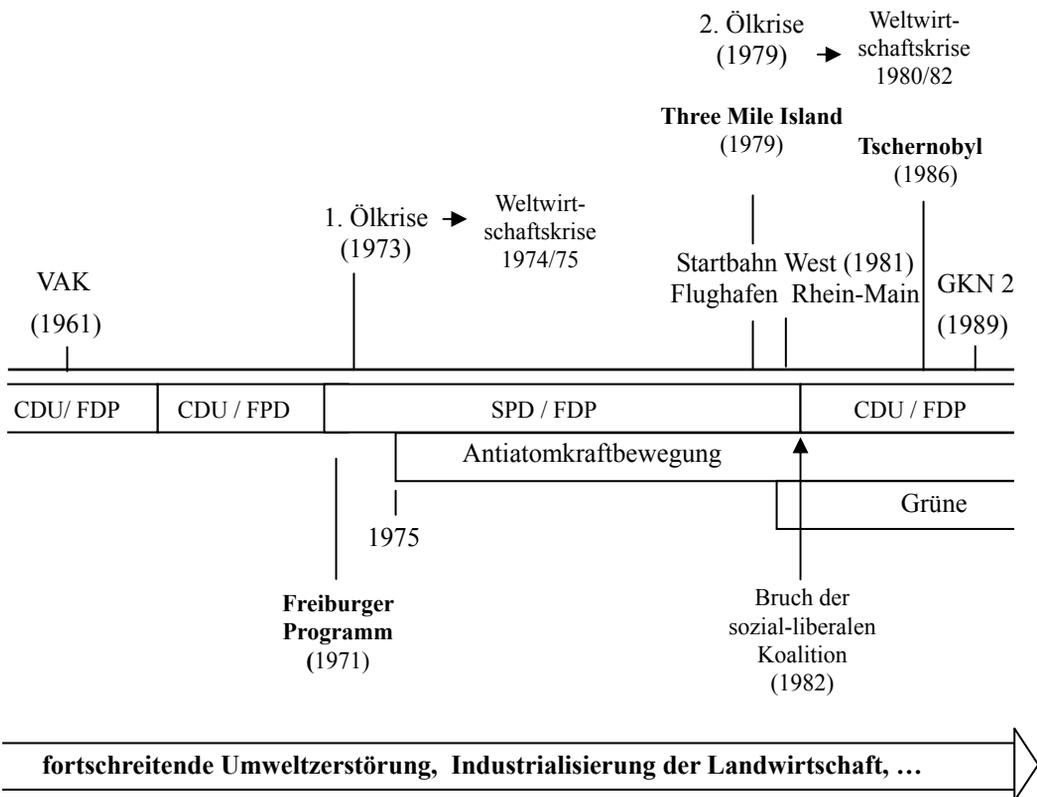


Bild 2.2 Regierende Parteien im Zeitfenster der in Deutschland aufgebauten Kerntechnik und der sich bildenden Antiatomkraftbewegung

Diese Energiepolitik mit der Kerntechnik als eine der tragenden Säulen in der Stromversorgung wurde von den folgenden SPD/FDP Koalitionen mit den Kanzlern Willy Brandt und