Wasserstofftechnik und Kernenergie

Geschlossene Kreisläufe für die Energie- und Rohstofftechnik (2020)

Fotosynthese und Wasserstofftechnik in der Natur (2020)

Die Zukunft der Wasserstofftechnik (2011)

Der Thorium-Hochtemperaturreaktor zur Erzeugung von Strom und Prozeßwärme (2011)

Erneuerbare Energien gegen Kernenergie (2011)

Wer hat den Atomausstieg veranlaßt? (2011)

Von der Wasserstofftechnik zur Methanoltechnik (2013)

Die 68er und die Vernichtung der deutschen Nuklearindustrie (2006)

Geschlossene Kreisläufe für die Energie- und Rohstofftechnik

Nachfolgend ist ein Artikel von Prof. R. Schulten abgedruckt über „Geschlossene Kreisläufe für die Energie- und Rohstofftechnik" aus dem Jahr 1975.

Prof. Schulten leitete die Entwicklung des Thorium-Hochtemperaturreaktors, eines inhärent sicheren Kernreaktors, der sich bei Ausfall aller Regelungs- und Kühlsysteme von selbst ausschaltet und anschließend wieder hochgefahren werden kann. Es entsteht kein Endlagerproblem für Spaltprodukte wie bei den heute üblichen Druckwasserreaktoren. Er kann für die Elektrizitätserzeugung, Wärmeerzeugung (bis 1000°C), Wasserstofferzeugung, Meerwasserentsalzung überall in der Welt eingesetzt werden. Dieser Reaktor könnte einen großen Teil der Energieversorgung Deutschlands garantieren.

Die Energieversorgung des lebenden Organismus ist ein Beispiel für einen geschlossenen Energie- und Rohstoffkreislauf, wie er in der Photosynthese abläuft, siehe beigefügten Artikel „Photosynthese und Wasserstofftechnik in der Natur".

Sigurd Schulien

Geschlossene Kreisläufe für die Energie- und Rohstofftechnik

R. Schulten

Institut für Reaktorentwicklung
Kernforschungsanlage Jülich GmbH

Geschlossene Kreisläufe der Rohstoff- und Energietechnik ändern die natürlichen Verhältnisse, d.h. die Umwelt, nicht. Rohstoffgewinnung, Umwandlung, Verwendung, Verbrauch und Rezyklierung sowie die Ablagerung der Abfallstoffe und die Beseitigung der Abfallwärme solcher Prozesse erfolgen bei einem idealen Rohstoffkreislauf so, daß keine langfristigen und wichtigen, vor allem aber keine globalen Änderungen der "natürlichen" Verhältnisse bewirkt werden. Ideale, geschlossene Rohstoffkreisläufe, wie sie uns durch die Natur selbst demonstriert werden z.B. Wasserkreislauf der Erde, CO_2-Kreislauf der Biosphäre und Atmosphäre u.a., können jedoch offenbar technisch nicht realisiert, sondern nur angestrebt werden. Der Grad der Annäherung an die idealen Verhältnisse eines geschlossenen Kreislaufes ist ein Qualitätsmaß für die Umweltfreundlichkeit des betreffenden technischen Verfahrens.

Die technische Entwicklung der letzten Jahrhunderte hat den Gesichtspunkt der geschlossenen Kreisläufe wenig betrachtet, ja nicht einmal seine Bedeutsamkeit bemerkt. Die starke, exponentielle Steigerung der Produktion in den letzten 50 Jahren erfordert nun eine ständig zu verstärkende Anstrengung, die Technik möglichst weitgehend in geschlossenen oder zumindest in annähernd geschlossenen Kreisläufen zu betreiben. Nur so sind weitere Wachstumsraten möglich und zulässig. Dieser Umstellungsprozeß kann und muß in etwa 50 bis 100 Jahren vollzogen sein und wird unsere Technik in wichtigen Teilen durch Umwelttechnik ergänzen oder verändern und damit auch für die Zukunft ein angemessenes Wachstum ohne Gefahren ermöglichen.

Die Natur verwendet "geschlossene" Kreisläufe

Die großen geschlossenen Kreisläufe der Natur, z.B. der Wasser- und Wärmehaushalt, arbeiten seit vielen Millionen Jahren unter scheinbar stabilen Bedingungen. Sie haben sich aber, wie wir wissen, im Laufe von Jahrmillionen gebildet, auf Stabilität eingestellt und verändert. Ihre Bedingungen und vielfachen Rückkoppelungen sind kompliziert und in allen Einzelheiten heute noch nicht erkannt. Ihre Erhaltung ist letzten Endes der grundsätzliche Maßstab für die Entwicklungsfähigkeit der Technik und somit für den Wohlstand sowie für die mögliche Anzahl der Erdenbürger. Gewollte oder ungewollte,merkbare Eingriffe in diese natürlichen Kreisläufe erscheinen uns unverantwortlich, da sie die Bewohnbarkeit des Planeten Erde gefährden. Das frühzeitige Erkennen und Verhindern von globalen Gefahren durch diese Eingriffe ist sicher eine der wichtigsten Aufgaben der Wissenschaften.

Der Wasserhaushalt der Erde ist schlechthin eine der wichtigsten Voraussetzungen unseres Lebens. Dieses Geschehen ist außerordentlich kompliziert, u.a. auch durch die Rückkoppelung mit dem Wärmehaushalt der Erde. Es ist leicht einzusehen, daß gerade eine mögliche Störung des Wärmehaushaltes der Erde eine prinzipielle Begrenzung für die Entwicklung der Technik und das Wachstum darstellt. Alle technischen Prozesse wie auch alle Lebensprozesse lassen sich nach einem allgemein bekannten,physikalischen Sachverhalt immer nur so durchführen, daß eine gewisse Abfallwärme, die weiter nicht verwendbar ist, abgeführt werden muß. Bei immer größerem Umfang und immer größerer Anzahl von technischen Anlagen wird jedoch auch die Menge der Abfallwärme immer größer. Während man sie bisher u.a. durch Fluß- oder Seewasser "beseitigte", wird man sie in der Zukunft nur noch an die Luft abgeben können, da das Leben in den Flüssen schon durch eine geringe Temperaturerhöhung empfindlich beeinflußt werden kann. Bei der Abgabe von extrem großen Wärmemengen an die Luft stellt sich natürlich die Frage, ob dadurch nicht die unmittelbare Umgebung einer technischen Anlage geschädigt wird. Darüber hinaus ist die Abgabe von Abfallwärme an die Lufthülle der Erde sicher nicht unbegrenzt möglich, ohne das Klima der Erdoberfläche zu ändern. Von dieser Grenze sind wir glücklicherweise heute noch weit entfernt.

Auch der Kreislauf des Sauerstoffs und Kohlendioxids der Lufthülle erweist sich von fundamentaler Bedeutung. Der heutige Sauerstoff der Lufthülle ist vor vielen Millionen Jahren in der Karbonzeit durch Pflanzenwachstum entstanden, wobei durch den sogenannten Assimilationsprozeß Kohlendioxid der Erdatmosphäre in Sauerstoff umgewandelt wurde. Durch diesen Prozeß sind die Kohle sowie das Erdöl und das Erdgas entstanden. Die Tatsache, daß wir heute in der Luft eine beachtliche Sauerstoffkonzentration haben, ist nur darauf zurückzuführen, daß die damaligen riesigen Wälder nicht verbrannt, sondern durch geologische Ereignisse mit Erdschichten bedeckt und damit konserviert wurden. Solange der Mensch noch keine technischen Anlagen betrieben hat, stand die Produktion von Kohlendioxid durch Pflanzen und Tiere mit der Produktion von Sauerstoff durch die Pflanzen in einem Gleichgewicht. Durch die Entwicklung der Technik, u.a. durch das Verbrennen von Kohle, Erdöl und Erdgas,wird in den letzten Jahrzehnten in steigendem Maße der Kohlendioxid- und Sauerstoffhaushalt der Erde gestört. Obwohl die heute vorliegenden und wahrgenommenen Änderungen noch nicht alarmierend sind, müssen wir aber damit rechnen, daß in einem Zeitraum von höchstens 50 oder 100 Jahren eine wesentliche Reduzierung der Verbrennungsprozesse eingeleitet werden muß, um die natürlichen Verhältnisse der Erde nicht zu stark zu stören.

Die aufgeworfenen Probleme sind sehr ernst zu nehmen. Vor allen Dingen werden sie bald zu der Erkenntnis führen, daß diese Auswirkungen globaler Natur sind, also die gesamte Erdoberfläche betreffen. Da die Kenntnisse über diese sehr komplizierten Zusammenhänge noch sehr unvollkommen sind und heute bezweifelt werden muß, ob diese Zusammenhänge in allen Einzelheiten genügend sicher erkannt werden können, muß gefordert werden, daß jedes technische Wachstum sich an die von der Natur gegebenen Maßstäbe anpaßt.

Die Technik verwendet bis heute vornehmlich nicht geschlossene Kreisläufe

In der bisherigen Geschichte der Technik konnten ohne Bedenken größtenteils offene Prozesse angewendet werden. Der Einfluß der Abfallstoffe und der Abfallwärme war meist gering und immer nur lokal wirksam, also in keinem Fall von einer globalen Bedeutung. So beziehen sich die heutigen Anstrengungen der Umwelttechnik zunächst nur auf die lokalen Auswirkungen der Technik; das globale Problem ist heute noch nicht aktuell. Alle technischen Verfahren vor allen Dingen aber die Verfahren der Großtechnik für die Massenproduktion müssen aber bald auch unter dem Gesichtspunkt ihrer globalen Auswirkungen betrachtet werden.

Die Verbrennung ist z.B. ein offener Prozeß, bei dem große Mengen von Sauerstoff verbraucht werden und als Abfallstoff Kohlendioxid und eine Reihe von anderen Abfallstoffen an die Luft abgegeben werden. Hier ist u.a. die Verbreitung von Schwefeldioxid zu nennen, die uns zur Zeit stark beschäftigt, die aber eigentlich nur ein lokales Umweltproblem darstellt. Aus heutiger Sicht kann gesagt werden, daß ein ständig steigendes Wachstum der Industrie auf der Basis der fossilen Brennstoffe auf lange Sicht nicht möglich ist. Neben einer vorauszusehenden Klimaveränderung würden auch der Mensch und die Tierwelt weniger und weniger lebensfähig sein.

Offene Kreisläufe werden heute auch in großem Umfang für die Stahlerzeugung und für die Erzeugung von chemischen Produkten angewendet. Viele Industriebetriebe befinden sich jedoch bereits in einer Umwandlungsphase, indem möglichst versucht wird, die flüssigen und festen Abfallstoffe entweder wieder zu verwenden oder sie in eine solche Form überzuführen, für die eine natürliche und ungefährliche Ablagerung möglich ist. Die Elektrizitätserzeugung benutzt bis heute in der Hauptsache Verbrennungsprozesse. Vor allem in diesem Bereich ist dem Problem der Abfallwärme besondere Beachtung zu zollen, da die Umwandlung der chemischen Energie der Kohle und des Erdöls

in Elektrizität mit einem Wirkungsgrad von etwa 30 bis 35% realisiert werden kann. Aber auch die übrige Wärmedarbietung zum Beheizen der Häuser sowie die in der Industrie verwendete Prozeßwärme führen zu einem starken Anfall von Abwärme. Insgesamt erreichen wir heute in der BRD auf die gesamte Energiewirtschaft bezogen einen Wirkungsgrad von etwa 50%. Das bedeutet, daß die Hälfte der Energie aus den Primärrohstoffen als Abfallwärme an die Außenwelt abgegeben wird, ohne eine Nutzung zu erfahren. Hier liegt eine große Möglichkeit des Einsparens des Energieverbrauchs.

Andere wichtige offene Kreisläufe, die in der Technik bis heute verwendet werden, sind im Bereich der Rohstoffverwendung und -verarbeitung zu nennen, deren Abfallstoffe bisher in die Flüsse und das Weltmeer geleitet wurden. Vom heutigen Standpunkt aus gesehen ist man sich mehr und mehr darüber im klaren, daß die Gewässer und das Weltmeer als Abfallspeicher auf die Dauer nicht genutzt werden können. Besonders kritisch ist die Frage der Abfallstoffe, die bei der Verwendung der Kernenergie als radioaktive Substanzen anfallen. Über diese Problematik wird noch besonders zu berichten sein. Frühere Vorschläge, das Meer allgemein als Abfallager dieser Stoffe zu verwenden, werden heute als unverantwortlich und unzweckmäßig verworfen.

Anpassung von technischen Verfahren an geschlossene Kreisläufe

Die Technik von morgen wird sich mehr und mehr den Prozessen mit geschlossenen Kreisläufen annähern. Die Rohstoffverarbeitung und die Rohstoffanwendung wird entweder eine Abfallverwertung oder aber eine natürliche Ablagerung bedingen. Produkte, die diese Anforderungen nicht erfüllen, werden in der Zukunft zumindest als Massenprodukt auf lange Sicht nicht mehr produziert werden können.

Für viele Arten von Großtechnik sind heute bereits Annäherungen an geschlossene Kreisläufe in dem oben definierten Sinn erreicht oder

vorauszusehen. Aus dem vorausgegangenen etwas düsteren Bild des Verhältnisses der Technik zur Umwelt darf man keineswegs den Schluß ziehen, daß ein angemessenes Wachstum nicht mehr möglich ist. In Wirklichkeit liegt die vielfach lösbare Problematik darin, daß eine fehlende Komponente der bisherigen Verfahren zu ergänzen ist, nämlich die Anpassung der technischen Prozesse an die Umwelt.

In der Energietechnik haben wir in Form der elektrischen Kreisläufe bereits eine ideale Verwirklichung dieser Anpassung erreicht, wenngleich diese Anpassung sich nur auf den elektrischen Teil des Kreislaufs bezieht. Eine Erweiterung und Anpassung der elektrischen Energietechnik ist insofern notwendig, als durch Koppelung mit wärmetechnischen Kreisläufen die Abfallwärme und damit auch die Menge des verbrauchten Brennstoffs erheblich vermindert werden kann. Da heute und wahrscheinlich auch in der Zukunft die größere Menge der Energie für die Wärmeerzeugung und nicht für die Erzeugung von elektrischer Energie verwendet wird, ergibt sich die Möglichkeit, die Wärmeerzeugung mit der elektrischen Energieerzeugung zu koppeln, so daß die Elektrizität weitgehend ein Beiprodukt der sowieso notwendigen Wärmeerzeugung wird. Die Wärme kann in Zukunft von großen Wärmequellen, z.B. von Kernreaktoren, produziert und durch Wärmekreisläufe über größere Entfernungen zu mittleren und kleineren Verbrauchern transportiert werden. Möglichkeiten bestehen zum Beispiel darin, die fühlbare Wärme von Kernreaktoren durch heißes Wasser oder durch die Spaltung des Methans mit Hilfe von Wasserdampf in chemische Energie umzusetzen. Das im letzteren Falle entstehende Gemisch aus Kohlenmonoxid und Wasserstoff hat einen höheren Energiegehalt als die Ausgangsprodukte. Das Gasgemisch nach bekannten Verfahren transportiert und am Ort des Energiebedarfs durch einen katalytischen Rekombinationsprozeß wieder in die ursprünglichen chemischen Substanzen, nämlich Methan und Wasser, rückverwandelt werden. Die dabei freiwerdende chemische Energie kann in Form von fühlbarer Wärme an Ort und Stelle genutzt werden. Die rekombinierten Produkte werden dann mit einer Rückleitung zu der Wärmequelle zurückgeführt, so daß ein vollständig geschlossener Kreislauf für die Wärmeübertragung entsteht. Die so übertragene fühlbare Wärme kann am Ver-

brauchsstandort auch für die Koppelung von Stromerzeugung und Wärmedarbietung verwendet werden. Diese Koppelung bedeutet Energieersparnis, indem das obere Temperaturniveau der angebotenen Wärme für die Elektrizitätserzeugung verwendet wird und die Abwärme für die Deckung des Wärmebedarfs dient. Ein solches System, das chemische Energie, hergestellt durch fühlbare Wärme, in einem verzweigten Netz transportiert, kann den größten Teil des Energiemarktes, nämlich die Wärme für die Hausheizung, den Dampf für die technischen Prozesse und Elektrizität, gleichzeitg darbieten. Durch diese Kombination ist aus heutiger Sicht die stärkste Ersparnis auf dem Energiemarkt möglich, die gleichzeitg zu einer Minimalisierung der Abfallwärme führt.

Auch die Zerlegung des Wassers in Wasserstoff und Sauerstoff durch verschiedene technische Prozesse stellt für die Zukunft einen attraktiven Kreislauf dar. Wasserstoff kann aus Wasser durch Elektrolyse gewonnen werden. Es zeichnet sich aber ab, daß auch andere rein chemische Kreisprozesse, die lediglich fülbare Wärme verwenden, entwickelt werden können, um Wasserstoff und Sauerstoff herzustellen. Sollte diese Entwicklungen zu einem positiven Ergebnis führen, dann könnte Wasserstoff als ein idealer Energieträger universell eingesetzt werden. Die Verbrennung des Wasserstoffs führt wieder zu Wasser, der umweltfreundlichsten chemischen Verbindung. Der notwendige Sauerstoff wird bei der Produktion von Wasserstoff automatisch mitproduziert, so daß auch auf weiteste Sicht eine Beeinträchtigung der Sauerstoffatmosphäre durch eine noch so stark expandierende Energietechnik nicht zu befürchten ist. Aber nicht nur als Energieträger, sondern auch als Rohstoff für eine große Anzahl technischer Verfahren kann Wasserstoff eingesetzt werden.

Allerdings sind auch diese drei hier vorgeschlagenen und beschriebenen Kreisläufe: die Kreisläufe mit der Energieübertragung von heißem Wasser, von chemischer Energie und der Wasserstoffkreislauf mit dem Problem der Abfallwärme behaftet, oder anders ausgedrückt, diese Kreisläufe gestatten zwar eine wesentliche Einschränkung der Abfallwärme jedoch ist eine vollständige Lösung des Problems nicht möglich. Daraus ergibt sich, daß hieraus eine prinzipielle Begrenzung des Wachstums abzuleiten ist.

Bemerkenswert ist, daß in der Öffentlichkeit häufig angenommen wird, daß die Verwendung der Sonnenenergie diese Problematik weitgehend entschärfen oder sogar vollständig eliminieren könnte. Der heute allerdings noch sehr phantastisch anmutende Vorschlag, mit Hilfe eines Erdsatelliten Sonnenenergie in großem Umfang zu gewinnen und sie durch elektromagnetische Wellen im Kurzwellenbereich auf die Erdoberfläche zu leiten, ist jedoch im Hinblick auf die Abfallwärme von dem gleichen Schwierigkeitsgrad wie bei jeder anderen Energietechnik. Auch in diesem Fall wird Energie zusätzlich zu der normalen Sonnenenergiemenge auf der Erdoberfläche freigesetzt. Auch die bis heute noch nicht bekannte Technologie einer Umwandlung von Sonnenenergie in der Äquatorgegend der Erde und die Überleitung dieser Energie zu Ländern der nördlichen Halbkugel führt zu einer ähnlichen Problematik, ebenso z.B. die Ausnutzung der geothermischen Energie, deren Verwendungsmöglichkeiten heute noch nicht geklärt sind.

Aus dem bisher Gesagten muß man wohl die Schlußfolgerung ziehen, daß die bisher verwendeten konventionellen Energieträger und auch die regenerativen Energiequellen keine Lösung des zukünftigen Energieproblems bringen können. Die konventionellen Energieträger sind nicht unbegrenzt vorhanden und können nicht in geschlossenen Kreisläufen verwendet werden. Die regenerativen Energien können aus wirtschaftlichen Gründen nur in einem mäßigen Umfang eingesetzt werden. Es bleibt also nur der Schluß, daß die Kernenergie auf lange Sicht die einzig verfügbare Energie darstellt.

Die chemische Industrie wird sich, wie bereits erwähnt, in immer stärkerem Maße bemühen müssen, ihre Produktion in Form von geschlossenen Kreisläufen einzurichten. Schon heute ist ein chemisches Werk eine weitgehende Verzweigung von Produktionseinheiten, in denen das Abfallprodukt eines Prozesses nach Möglichkeit als Rohstoff für einen anderen Prozeß angewendet wird.

Nicht nur aus Umweltgründen sondern auch aus Gründen der Rohstoffersparnis wird in Zukunft eine starke Tendenz bestehen, alle Rohstoffe im Kreislauf zu verwenden. Allerdings ist vorauszusehen, daß

das zu einem höheren Energiebedarf führen wird.

In diese Überlegungen ist auch die Verarbeitung des Mülls mit einzubeziehen. Es wird notwendig sein, den größten Teil des Mülls wieder als Rohstoff zugänglich zu machen. Man darf dabei nicht übersehen, daß die hierfür erforderlichen Verfahren kostspielig und schwierig sind.

Es sind allerdings auch andere Bereiche der Technik bekannt, für die nach dem heutigen Stand des Wissens die Entwicklung von geschlossenen Kreisläufen kaum denkbar ist. Ein Beispiel mag die Verwendung von Treibstoffen für den Verkehr sein. Bisher ist nur der Vorschlag der Verwendung von Wasserstoff als Treibstoff in einem geschlossenen Kreislauf gemacht worden, was möglich erscheint, da ja die Verbrennung von Wasserstoff in Motoren wiederum als Abfallprodukt lediglich Wasser erzeugt. Aber die Handhabung von Wasserstoff, entweder als Flüssigkeit, als Gas oder an Feststoffen absorbiert, scheint auf unüberwindliche Schwierigkeiten zu stoßen. Vom Standpunkt des heutigen Wissens wird also der Verkehr auch in Zukunft voraussichtlich flüssige Kohlenwasserstoffe verwenden wie bisher.

Die im Vorangegangenen gemachte Schlußfolgerung, daß nur die Kernenergie in den nächsten Jahrhunderten die Bedingungen einer umweltfreundlichen Technik erfüllen kann, bedarf noch einer kritischen Betrachtung des Abfallproblems, das sich durch diese neuartige Technologie ergibt. Alle denkbaren Verwendungen von Kernenergie basieren auf dem Verbrauch von Uran und Thorium für die Spaltreaktoren und von Lithium und schwerem Wasserstoff für die Fusionsreaktoren. Wie bereits vielfach in der Öffentlichkeit dargestellt, kann man wegen des Brutprozesses der Kernreaktoren und der Fusionsreaktoren die Vorräte an nuklearen Brennstoffen für viele Jahrhunderte vielleicht sogar für Jahrtausende als gesichert ansehen. Unter Brutprozessen verstehen wir dabei die Erzeugung von Kernbrennstoffen aus Nichtkernbrennstoffen, den sogenannten Brutstoffen, durch Anlagerung von überschüssigen Neutronen.

Im Bewußtsein der Öffentlichkeit entsteht oft der Eindruck, daß die Verwendung der Nukleartechnik im Hinblick auf die Umwelt besonders problematisch ist. Wie in anderen technischen Bereichen, so müssen wir allerdings auch hier einen akzeptablen geschlossenen Kreislauf für die nuklearen Rohstoffe fordern. Das heißt, neben den Produktions- und Verarbeitungsmethoden von Spalt- und Brutstoffen muß die Weiterverarbeitung und Ablagerung aller radioaktiven Stoffe, die bei den Prozessen erzeugt werden, einwandfrei gewährleistet sein. Die erste Kategorie dieser Stoffe, die sogenannten Spaltprodukte, die bei der Kernspaltung des Urans oder anderer Kernbrennstoffe entstehen, werden mit Hilfe von chemischen Verfahren aus den verwendeten Brennelementen des Reaktors ausgeschieden. Es läßt sich zeigen, daß eine etwa vierhundertjährige Aufbewahrung die Spaltprodukte durch radioaktiven Zerfall in einen Zustand versetzt, der im Hinblick auf sein Gefährdungsniveau etwa dem natürlichen Uran entspricht. Nehmen wir also hier wiederum die natürlichen Maßstäbe als Vorbild für die Gefährdung, so erkennen wir, daß eine solche Ablagerung zu einem "natürlichen" Zustand, wenn auch nach einem notwendig langen Zeitraum, führt. Die eigentliche Problematik ergibt sich durch die Produktion der Abfallstoffe einer zweiten Kategorie, der Transurane, die in geringem Umfang als Nebenprodukt bei der Kernspaltung entstehen. Problematisch sind diese Abfallstoffe insbesondere wegen ihrer sehr langen Lebensdauer, die bis zu 10 Millionen Jahre beträgt. Nach dem Stand des heutigen Wissens bietet sich die Möglichkeit an, diese Stoffe in den Kernreaktoren selbst umzuwandeln und sie durch weitere neutronenphysikalische Prozesse letzten Endes vollständig zu spalten. Allerdings ergibt sich in diesem Zusammenhang heute noch eine praktische Schwierigkeit: Etwa $1^{o}/oo$ bis $5^{o}/oo$ der erzeugten Transurane werden aufgrund des nicht ganz vollständigen Trennverfahrens in den Spaltprodukten verbleiben, so daß deren Ablagerung zwar nach einem Zeitraum von 400 Jahren zur Erreichung des natürlichen Zustandes - vergleichbar mit dem Natururan - führt, die langlebigen Abfallstoffe aber dennoch übrigbleiben. Es muß deshalb darauf geachtet werden, daß in Kernspaltungsreaktoren möglichst nur solche Prozesse angewandt werden, bei denen die Erzeugungsrate der schweren Atomkerne möglichst gering ist, um zu

gewährleisten, daß durch deren Anwesenheit in den radioaktiven Abfällen die Radioaktivität des Natururans langfristig nicht wesentlich überschritten wird.

Schlußfolgerungen

Die Grenzen des Wachstums sind nicht so sehr in der Rohstofftechnik zu finden, sondern die eigentliche, prinzipielle Grenze ist die Bewältigung des Abwärmeproblems. Allerdings ergeben Abschätzungen, daß auf der Erde 10 Milliarden Menschen mit einem Lebensstandard existieren können, der den heutigen Lebensstandard des amerikanischen Menschen noch übertrifft, ohne daß eine Gefährdung der natürlichen Zustände zu befürchten ist.

Photosynthese und Wasserstofftechnik in der Natur

Die Verkünder der Klimakatastrophe, die durch CO_2 in der Atmosphäre verursacht werden soll, wissen anscheinend nicht, welche Funktion das CO_2 für alles Leben auf der Erde hat und wie die Natur die Solarenergie speichert und nutzt. Der Vorgang soll nachfolgend kurz beschrieben werden.

Es ist bekannt, daß organisches Leben ohne stetige Energiezufuhr nicht möglich ist. Jeder Vorgang in der Natur ist immer mit einem Energiefluß verbunden, es wird dabei entweder Energie verbraucht oder erzeugt. Dies gilt für jeden möglichen Vorgang, auch für geistige Arbeit des Menschen.

Für das organische Leben liefert die Lichtstrahlung der Sonne die benötigte Energie in die organischen Zellen, in denen der Vorgang abläuft. Die Zellen sind die kleinsten Einheiten der lebenden Organismen. Der Mensch besteht aus Billionen unterschiedlichen Zellen, die vor allem aus Eiweißmolekülen aufgebaut sind, die für ihre speziellen Funktionen Energie benötigen. Für die Pflanzen bedeutet das: Da die Sonne nachts nicht scheint und die meisten Zellen in der Pflanze auch bei Sonnenschein nicht vom Sonnenlicht erreicht werden, muß die Sonnenenergie gespeichert werden. Zu diesem Zweck erzeugt die Pflanze mit Hilfe des Sonnenlichts Glucose (Zucker). Glucose liefert die zum Leben nötige Energie. Glucose ist der Sonnenenergiespeicher für Pflanzen, Tiere, Menschen.

Diese Speicherung wird mit Hilfe der Photosynthese (Glucose-Herstellung) in den Pflanzen bewirkt, die im Pflanzen- und Tierreich seit Milliarden Jahren die Energieversorgung der Lebewesen ermöglicht. Dabei werden die überall in der Erdatmosphäre vorhandenen Moleküle CO_2 (Kohlendioxid) und Wasser (H_2O) genutzt, um mit Hilfe von Sonnenenergie das Molekül Glucose ($C_6H_{12}O_6$) zu bilden. Dabei entsteht auch Sauerstoff, der über die Blätter an die Atmosphäre abgegeben wird. Das CO_2 wird durch die Spaltöffnungen auf der Unterseite der Blätter von der Pflanze aus der Luft aufgenommen, das Wasser über die Wurzeln aus der Erde. Die Glucoseerzeugung findet innerhalb der Blätter der Pflanze in den Chloroplasten der Pflanzenzelle statt. Die erzeugten Glucose-Moleküle werden in die Pflanzenzelle gebracht, die Energie benötigt.

Bei der Bildung von Glucose in den Blättern der Pflanze unter Zuhilfenahme von Sonnenenergie wird Sauerstoff frei, der an die Atmosphäre abgegeben wird. Aller Sauerstoff in der Erdatmosphäre ist in Milliarden Jahren auf diese Art in die Atmosphäre gelangt.

Tiere und Menschen leben von der Umkehrreaktion der Photosynthese (siehe Reaktionsgleichung unten). Der Mensch nimmt die von den Pflanzen erzeugten Glucosemoleküle über die Nahrung auf. Diese Glucosemoleküle (Traubenzucker) gelangen als Energieträger über das Verdauungssystem und den Blutkreislauf in die menschliche Zelle, wo sie in den Mitochondrien zersetzt werden, wobei 12 Wasserstoffatome frei werden. Diese Wasserstoffatome können mit Sauerstoff reagieren, der über die Lunge und den Blutkreislauf in die Zelle gelangt, wobei Wasser und CO_2 entstehen sowie Energie zur Erhaltung des Lebens frei gesetzt wird. Das beim Abbau der Glucose entstehende Wasser und CO_2 wird über Blutkreislauf und Lunge ausgeschieden.

Der Vorgang der Photosynthese kann kurz beschrieben werden durch die Reaktionsgleichung

$$6\ H_2O + 6\ CO_2 + \text{Sonnenenergie} \rightleftarrows C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$$

Die Gleichung von links nach rechts gelesen beschreibt den Photosynthesevorgang, von rechts nach links die Energieversorgung von Mensch und Tier durch Glucose, außerdem beschreibt sie die Zersetzung von Biomasse in Gegenwart von Sauerstoff. Bei der Verrottung von Blättern, Gräsern, Holz entstehen pro Jahr so viele hundert Milliarden Tonnen Kohlendioxid und Wasser. Muß man das Kompostieren verbieten? Am Amazonas verbrauchen die Pflanzen bei der Herstellung von Glucose viel CO_2, das bei der Verrottung wieder frei wird.

Die oben angegebene Photosynthesereaktion zeigt, daß in den Chloroplasten der Pflanze 6 Wassermoleküle und 6 CO_2-Moleküle mit Hilfe von Sonnenenergie ein Glucosemolekül erzeugen sowie 6 Sauerstoffmoleküle.

Um die Energieversorgung einer pflanzlichen oder menschlichen Zelle zu beschreiben, ist die obige Reaktionsgleichung von rechts nach links zu lesen: 6 Sauerstoffmoleküle aus der Luft und ein Glucosemolekül reagieren in den Mitochondrien der Zelle, wobei Energie frei wird sowie 6 Wassermoleküle und 6 CO2-Moleküle entstehen, die beim Menschen über den Blutkreislauf und die Lunge ausgeschieden werden. Bei der Zersetzungsreaktion von Glucose (Energiespeicher) in der Zelle entsteht als Zwischenreaktion Wasserstoff, der mit dem Sauerstoff (über die Lunge aufgenommen) zu Wasser reagiert, wobei Energie für den Lebensvorgang frei wird. Das Glucosemolekül enthält 12 Wasserstoffatome. Die von einer lebenden Zelle benötigte Energie wird ihr über Wasserstoff aus der Glucosezersetzung zugeführt. Glucose ist ein Speicher für Wasserstoff, ebenso wie Stärke oder Zellulose.

Aus Glucose werden in der Pflanze weitere Nähr- und Strukturstoffe gebildet: Fette, Öle, Eiweiße (Proteine). Glucose ist ein Kohlehydrat, bestehend aus 6 Kohlenstoffatomen und 6 Wassermolekülen : $C_6(H_2O)_6$, eine andere Schreibweise als in der obigen Reaktionsgleichung.

Stärke (der Energiespeicher in Getreidekörnern und Kartoffeln) besteht aus einer großen Anzahl von miteinander verbundenen Glucosemolekülen.

Cellulose (Gerüstsubstanz im Holz) ist aufgebaut aus über 10.000 Glucosemolekülen, die kettenartig miteinander verbunden sind. Bei Verbrennung von Holz wird Energie frei, weil bei der Verbrennung von Cellulose Wasserstoff frei gesetzt wird.

CO_2 ist kein Schadstoff, sondern seit jeher ein Grundelement der Energieversorgung aller Lebewesen. Ohne CO_2 gibt es kein Leben auf der Erde.

Politik und Medien verkünden, daß CO_2 aus der Atmosphäre entfernt werden muß.

Welch ein Irrsinn ! Die wachsende Menschheit braucht in Zukunft mehr CO_2 als bisher für die Produktion des Speichermediums Glucose, einer Grundsubstanz für die Ernährung der Menschheit. Glucose ist nicht nur der Energielieferant für alle Stoffwechselvorgänge der Lebewesen, sondern auch der Ausgangsstoff für die Herstellung von Ölen, Fetten und Proteinen.

Sigurd Schulien

Die Zukunft der Wasserstofftechnik

Sigurd Schulien

Wir werden uns in Deutschland daran gewöhnen müssen, daß wir auf den Benzinpreis keinen Einfluß haben.
Deutschland hat fast keine Rohölförderung. Ferner werden wir in wenigen Jahren wohl keine einzige deutsche Firma mehr in der Endverteilung haben. Dann versorgen nur noch die internationalen Konzerne den deutschen Markt. Hinzu kommt, daß wir in unserem Land nicht einmal mehr ausreichend Raffineriekapazitäten haben. Wir werden immer mehr gezwungen sein, Fertigprodukte zu importieren. Nun können wir uns über die internationalen Konzerne soviel ärgern, wie wir wollen. Wir sind darauf angewiesen, daß sie Deutschland versorgen.

Werner Müller, Bundesminister für Wirtschaft, in der „Welt am Sonntag" 22.4.2001

Die Lösung der Energiefrage ist eines der wichtigsten technischen und politischen Probleme, das in naher Zukunft angegangen werden muß mit dem Willen zu echten und dauerhaften Lösungen. Die Frage ist sehr komplex und historisch belastet. Da imperiale Ansprüche mit der Energiefrage verknüpft sind, ist die Diskussion heikel und voller Fallgruben und ideologischer Vernebelungen. Nichts hat die Geschichte der letzten hundert Jahre so geprägt wie der Kampf um die Kontrolle der Ölreserven der Welt in erklärten und unerklärten Kriegen. Dem Erdöl wird von F.William Engdahl die wichtigste Rolle im Kampf um die Weltherrschaft zugeschrieben /1/, aber auch von anderen klugen Beobachtern /2/, /3/, /4/, /5/, /6/.
Zu Anfang des Jahrhunderts zeigte sich, daß die zukünftige technische und wirtschaftliche Entwicklung sehr eng mit dem Erdöl verknüpft sein wird. Automobile und Flugzeuge benötigen zu ihrem Betrieb Benzin, das aus Erdöl destilliert wird.
Nach dem ersten Weltkrieg mußte Deutschland seine Rechte an dem mesopotamischen Erdöl (Bagdadbahn) an die Siegermächte abtreten. Es hatte damit keine nennenswerten Energievorräte mehr - abgesehen von der Steinkohle im Ruhr-Gebiet -, nachdem die oberschlesischen Gruben an Polen, die saarländischen an Frankreich abgetreten waren. Da das unseren westlichen Freunden nicht genügte, erfolgte 1923 die Ruhrbesetzung, die leider nicht den gewünschten Erfolg brachte.
Deutschland hatte zu jener Zeit allerdings noch beträchtliche geistig-technische und moralische Ressourcen. Seine Wissenschaftler und Techniker entwickelten in kurzer Zeit ein effektives Verfahren, um aus dem heimischen Energierohstoff Kohle durch Hydrierung.(Anlagerung von Wasserstoff an Kohlenstoff) Benzin zu produzieren. Die Führung des Staates erkannte die Bedeutung der Erfindung und förderte mit beträchtlichen Mitteln den Bau von Hydrieranlagen.
Das künstliche Benzin war natürlich teurer als das aus dem billigen Erdöl der Kolonien gewonnene – aber die Erpressungsmöglichkeiten waren reduziert. Das Energieproblem war technisch gelöst, aber nicht politisch – was dann zu kriegerischen Auseinandersetzungen führte.
Nach dem erfolgreich durchgeführten Kreuzzug gegen die Terroristen in Mitteleuropa konnten sich die siegreichen Amerikaner ab 1945 an den Umbau von deren Wirtschaft machen, wie es die Kriegsziele vorsahen. So wurden die Kohleverflüssigungsanlagen geschlossen (die in der östlichen Zone erst nach 1989) sowie der Bergbau allmählich gedrosselt und der Erdölverbrauch gefördert – die Öl-Vorräte waren ja in guten Händen.
Etwas voreilig hatte man in den sechziger Jahren die Nutzung der Kernenergie frei-

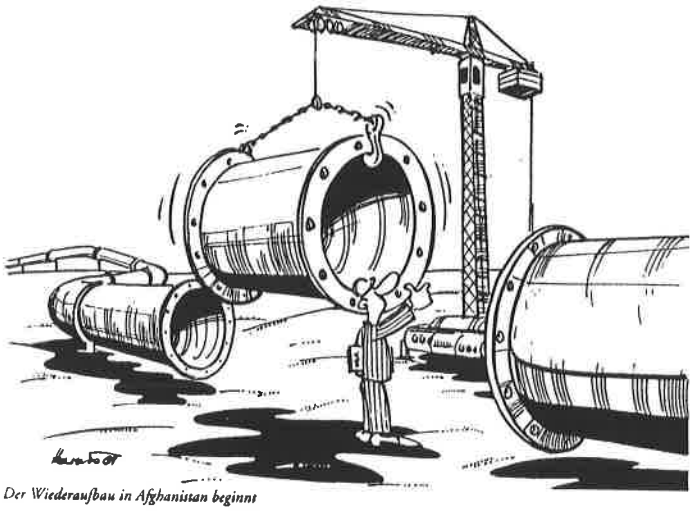
16

gegeben, weil man glaubte, die Hand auf allen Uranlagerstätten und ein Monopol auf die Urananreicherung zu haben.
Das war zu kurz gedacht, denn es stellte sich heraus, daß im Schnellen Brüter oder im Hochtemperaturreaktor – der in Deutschland bis zur Serienreife entwickelt worden war – neben der Energie auch der benötigte Brennstoff erzeugt werden kann. Mittels der fortgeschrittenen Kernenergietechnik hätten sich also einige wichtige Staaten vom Einfluß der guten Menschen aus New York unabhängig machen können. Da dies dem Sinn der Geschichte widersprochen hätte (Rathenau) und genau das Gegenteil der jahrzehntelangen zähen Bemühungen der Wall-Street-Mächtigen war, wurde die Gefährlichkeit der Kernenergie entdeckt. Die befreundeten Medien und Geheimdienste sorgten dafür, daß diese Gefahr nicht verborgen blieb. Die Kampagne war sehr erfolgreich. Sie wird bis heute von einer bunten Schar unterschiedlichster Hilfstruppen weitergeführt. Denn das technisch-wissenscahftliche Know-How der Kerntechnik ist immer noch nicht erloschen – trotz intensiver Bemühungen der guten Menschen vom Hudson.
Die Kernenergieindustrie wehrte sich mit dem Argument, daß bei der Nutzung der Kernenergie keine Umweltverschmutzung auftritt wie bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe, also kein Schwefeldioxid, keine Stickoxide, kein Kohlendioxid usf. Die Retourkutsche der Erdölbosse waren die radioaktiven Abfälle aus den Kernreaktoren. Seitdem vernebelt der ideologische Streit um fossile bzw. nukleare Energieträger mit unreflektierten Schlagworten die Gehirne eines Großteils der Menschheit.
Der Ausgang des Disputs Erdöl gegen Kernenergie war in Deutschland bei Würdigung der bestehenden Machtverhältnisse unzweifelhaft. Als Ersatz für die Kernenergie durfte man sich in Deutschland mit regenerativen Energien beschäftigen, also mit Windenergie, Sonnenenergie, Erdwärme, Wellenenergie sowie Energieeinsparung als neuartiger Energieform etc. Die Pfiffikusse von jenseits des Atlantiks hatten sich dabei vermutlich folgendes gedacht: das von den Medien gelenkte Publikum ist erfreut darüber, daß etwas auf dem Gebiet der „natürlichen und sauberen Energie" geschieht. Außerdem kann man mit den regenerativen Energien allein keine großen Netze betreiben oder ganze Volkswirtschaften mit Energie versorgen. Denn Solarenergie und Windenergie werden mit zu geringer Intensität und zu großen Schwankungen diskontinuierlich angeboten. Die Verbraucher möchten allerdings eine konstante gleichmäßige Energielieferung. Um diese Forderung zu erfüllen, braucht man einen leistungsfähigen Energiespeicher für die regenerativen Energien. Das einzige Speichermedium, das für die Solar- oder Windenergie in größerem Umfang infrage kommt, ist der Wasserstoff, da er leicht durch Wasserzersetzug erzeugt werden kann, gut transportabel und speicherbar und sein Verbrenungsprodukt mit Sauerstoff reines Wasser ist: eine ideale Lösung sowohl für kleine Inselnetze als auch für große Einheiten auf der Basis regenerativer Energien. Denn ohne Speicherung sind die regenerativen Energien nutzlose Spielerei und können die bestehenden und können die bestehenden Energiesysteme nicht ersetzen
Als wirtschaftlichstes Verfahren für die Speicherung des gasförmigen Wasserstoffs hat sich zunächst die Speicherung in Drucktanks herausgestellt. Solche Tanks sind allerdings zu groß, um sie in normalen Personenautos einzusetzen, abgesehen von anderen Schwierigkeiten der Sicherheit und Infrastruktur. Für die mobile Anwendung könnte man aber den Wasserstoff in Form von Methanol speichern, das durch eine chemische Reaktion von Wasserstoff und Kohlendioxid hergestellt wird.Methanol ist ein geeigneter flüssiger Energieträger, für den z.B. die vorhandene Verteilungsinfra-struktur ohne große Änderungen benutzt werden kann.

Mit der Wasserstofftechnik bzw. der daraus abgeleiteten Methanoltechnik könnten die regenerativen Energien ihren endgültigen Durchbruch erzielen. Daß dies den Weltpolitikern bzw. Globalstrategen nicht in den Kram paßt, ergibt sich aus dem vorher gesagten.
So tauchte bald das Argument auf, die Wasserstofftechnik komme erst in hundert Jahren. Woher man das weiß, ist nicht bekannt, aber offen dagegen zu sein, war nicht empfehlenswert. Die Hilfstrupps in Bonn haben diese Aussage fleißig kolportiert. Daß damit die regenerativen Energien auch erst in hundert Jahren kommen, haben sie nicht laut gesagt.
Gegen das Methanol kam der geistreiche Einwand, daß es giftig sei. Methanol ist ein Alkohol, von dem man blind wird, wenn man ihn trinkt. Von Benzin wird einem sehr schlecht, wenn man davon nippt. Sein MAK-Wert liegt bei Null.
Man kann nicht sagen, daß den Befürwortern der Erdölwirtschaft und Globalisierung besonders gute Argumente für ihre Technik einfallen.
Nun ist den Herren des Öls ein weiteres Mißgeschick passiert: Die Autoindustrie will das Brennstoffzellenauto bis zum Jahre 2004 einführen.
Das Brennstoffzellenauto ist ein von einem Elektromotor angetriebenes Fahrzeug, das die benötigte elektrische Energie aus einer Brennstoffzelle entnimmt statt aus einer Batterie wie früher. Die Brennstoffzelle erzeugt die elektrische Energie, indem in ihr (meistens) Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser verbrannt werden (Knallgasreaktion), wobei elektrische und thermische Energie frei werden, die genutzt werden können. Grob gesprochen kann man sagen : ca. 50% elektrische Energie, 50% thermische Energie.
Mit der Brennstoffzelle wird in einigen Jahren ein leistungsfähiges Gerät auf dem Markt sein, mit dem man durch Verbrennung von Wasserstoff und Luft zu Wasser völlig umweltfreundlich elektrische und thermische Energie für Haushalt, Industrie und Verkehr erzeugen kann. Wenn der Wasserstoff durch Elektrolyse mittels Windenergie oder Solarenergie sowie durch Biomassevergasung hergestellt wird, hat man eine ressourcen- und umweltschonende Energietechnik, die zunächst zwar teurer als die Erdölenergietechnik ist, die aber Versorgungssicherheit garantiert. Außerdem spricht für diese Energietechnik, daß sie der in der Natur (Biologie) üblichen nachempfunden ist /7/.
Die Wasserstofftechnik ist aus dem Laborstadium herausgewachsen. Sie wird sich, langsam beginnend, zur wichtigsten Energietechnik des 21. Jahrhunderts entwickeln. Es werden z.Z. größere dezentrale Anlagen auf der Basis von regenerativen Energien und Wasserstoff geplant und gebaut. Die Substitution der fossilen Energietechnik wird allmählich vor sich gehen, im Laufe von Jahrzehnten. Es wird das größte Geschäft des Jahrhunderts werden. Die wichtigsten Komponenten der neuen Technik werden Solarzellen, Windräder, Biomassevergaser Elektrolyseure, Brennstoffzellen, Gaspeicher sein.
Wichtiger als das Geschäft aber ist, daß diese gigantische Aufgabe der Einführung einer neuen Energietechnik den europäischen Menschen eine lohnende Aufgabe, ein großes Ziel gibt, das sie aus ihrer lethargischen Stimmung des Mißmuts herausführen kann /8/. Diese Aufgabe entspricht einer jahrhundertealten Tradition der europäischen Völker und kann der stärkste Antrieb sein, die Fesseln zu sprengen, in denen der Kontinent seit Jahrzehnten in Dekadenz dahinvegetiert.
Die technischen Fragen der Umstellung auf die neue Energietechnik sind mit den heutigen Methoden und Kenntnissen noch lösbar. Eine spätere Generation wird die Probleme eventuell nicht mehr erkennen und lösen können.
Das eigentliche Unheil, das von der heutigen Energietechnik ausgeht, ist weniger eine Frage der Ressourcensicherheit und Umweltgefährdung als vielmehr die

Tatsache, daß ihr eine Denkungsart zugrunde liegt, welche die bedenkenlose Ausbeutung der Natur möglich macht mit allen negativen Konsequenzen für das harmonische Zusammenleben der Menschen wie Skrupellosigkeit einzelner Gruppen, persönliche Verantwortungslosigkeit, Ausbeutung, Verelendung und Versklavung ganzer Völker, Kriminalisierung der Gesellschaft, Führung von Kriegen wegen Erdöl und Erdgas oder zur Börsenmanipulation (natürlich werden diese Kriege in den Medien anders und werbewirksamer deklariert). Kluge Menschen haben diese Zusammenhänge schon vor längerer Zeit gesehen /9/.
Durch die Einführung der Erdölwirtschaft sind die Nationen erpreßbar geworden durch die Mächte, die ihre Hand auf den Erdölvorkommen haben.
Wenn es nicht gelingt, die neue Energietechnik durchzusetzen, wird der Amerikanismus endgültig siegen, mit den Folgen, die Joachim Fernau auf der letzten Seite seines Buchs „Halleluja" eindringlich beschreibt: „Gewinnt der Amerikanismus, so wird er in 150 Jahren die Menschheit zugrunde richten und die Erde wird als erstorbener Mars im Weltall weiterkreisen".

„Ein von den USA kontrolliertes Afghanistan ist unabdingbar, wollen diese weiter eine wichtige Rolle im Rennen um die zentralasiatischen Ressourcen spielen" /10/



Der Wiederaufbau in Afghanistan beginnt

Literatur

/1/ F. William Engdahl — Mit der Ölwaffe zur Weltmacht
Dr. Böttiger Verlags GmbH 1993

/2/ Anton Zischka — Die alles treibende Kraft
Energieverlag Heidelberg 1988

/3/ Anton Zischka — Ölkrieg
Wilhelm Goldmann Verlag 1940

/4/ Walter Theimer — Öl und Gas aus Kohle
dtv wissenschaft München 1980

/5/ Gert v. Paczensky — Das Ölkomplott
Kösel-Verlag 1984

/6/ Robert Gerwin — Die Weltenergieperspektive
Deutsche Verlags-Anstalt 1980

/7/ S. Schulien, N. Späth — Wasserstoff und Sauerstoff aus regenerativen Energiequellen
AGAFE-Mitteilungen 1/1997

/8/ M. Greffrath — Die solare Weltwirtschaft
Solarzeitalter 1/2001

/9/ Joachim Fernau — Halleluja – Die Geschichte der USA
Ullstein 1995

/10/ M. Wiesberg — Der Fuß in der Tür
Junge Freiheit Nr. 49, 30.11.2001

Der Thorium-Hochtemperaturreaktor für die Erzeugung von Strom und Prozeßwärme

Sigurd Schulien

Der Thorium-Hochtemperaturreaktor THTR 300

Der Thorium-Hochtemperaturreaktor THTR 300 wurde in Deutschland entwickelt, um neben Strom auch Prozeßwärme von etwa 1000°C zur Verfügung zu stellen, die man in der chemischen Industrie und bei der Kohleverflüssigung zur Herstellung von Benzin benötigt. Dieser Reaktor ist ideal angepaßt an die Verhältnisse der deutschen Industrie und ihrer Energieversorgung. Durch ihn wäre Deutschland unabhängig von der Lieferung und Erpressung durch anglo-amerikanische Erdölkonzerne und Spekulanten, das Land wäre nicht in die Globalisierungsfalle geraten.

Der Hochtemperaturreaktor (HTR) ist eine geniale Weiterentwicklung des Druckwasserreaktors (DWR), der heute meistens für die Energietechnik verwendet wird. In diesem Druckwasserreaktor wird sehr viel Wärmeenergie produziert, indem Uran 235 durch langsame Neutronen gespalten wird. Die bei der Spaltung des Urans 235 frei werdende Energie wird an Kühlwasser abgegeben, das sich dadurch auf etwa 320 °C aufheizt bei einem Druck von ca. 160 bar. Dieses hochgeheizte Kühlwasser dient zur Dampferzeugung in einem Wärmetauscher. Der Dampf treibt eine konventionelle Turbine an, die über einen angekoppelten Generator elektrischen Strom erzeugt.

Der HTR heizt das Kühlmedium auf wesentlich höhere Temperaturen auf, nämlich auf ca. 900-1000°C. Diese Temperatur ist für einen wassergekühlten Druckwasserreaktor nicht erreichbar, da sich zu hohe Drücke aufbauen würden. Der HTR wird also nicht durch Wasser (mit seinem sehr hohen Dampfdruck bei hohen Temperaturen) gekühlt, sondern durch ein reaktionsträges Gas, nämlich Helium. Die Strukturmaterialien des Reaktors bestehen nicht aus Metallen (wie beim Druckwasserreaktor), sondern aus Graphit, das äußerst temperaturbeständig ist.

Die Brennelemente

Der Brennstoff des HTR, das Uran 233 – es hat ähnliche Eigenschaften wie das Uran 235 im Druckwasserreaktor – wird im Reaktor selbst aus Thorium 232 hergestellt, man sagt „gebrütet". Indem man im Reaktor das Thorium 232 mit Neutronen beschießt, entsteht aus dem Thorium das spaltbare Uran 233, das bei der Spaltung durch langsame Neutronen im selben Maße Energie abgibt wie das Uran 235.

Beim THTR 300 bestehen die Brennelemente aus tennisballgroßen Kugeln, die von Grafit umhüllt sind (bis ca. 3000°C einsetzbar). Der Brennstoff - eine Mischung von Oxiden des Thorium 232 und geringen Mengen von Uran 235 - besteht aus Körnern von ca. 0,8 mm Durchmesser, die von mehreren dünnen gasundurchlässigen Schichten aus Graphit und Siliziumkarbid umhüllt sind. Diese Körner werden zu einer tennisballgroßen Kugel gepreßt, die mit Grafit beschichtet wird. Ca. 500.000 dieser Kugeln befinden sich im Reaktorkern, der unten trichterförmig verengt ist. Die Kugeln strömen im Laufe einiger Monate von oben nach unten durch den Reaktorkern und geben ihre Zerfallswärme an das vorbeiströmende (von oben nach unten) Helium ab. Die abgebrannten Brennelemente verlassen den Reaktor durch eine Schleuse am unteren Ende des Trichters und werden unter dem Reaktor in einem dickwandigen Betonbunker gelagert. Nach etwa 100 Jahren entspricht die Aktivität der abgebrannten Kugeln der Umgebungsaktivität. Sie können dann aus dem Bunker entnommen werden zur Endlagerung.

In dem THTR 300 ist immer nur soviel Brennmaterial vorhanden wie zum Betrieb des Reaktors erforderlich ist - im Gegensatz zum Druckwasserreaktor, der das Brennmaterial für einige Jahre Betrieb enthält und außerdem die schädlichen Spaltprodukte, die Neutronen absorbieren und so verhindern, daß das Brennmaterial komplett genutzt wird. Die radioaktiven Zerfallsprodukte im Druckwasserreaktor bewirken, daß auch nach dem Abschalten des Reaktors die Reaktortemperatur weiter steigt. Beim HTR ist dieser Temperaturanstieg konstruktionsbedingt - und weil weniger Spaltprodukte in den Kugeln sind - geringer als beim Druckwasserreaktor. So hat man im Kugelhaufen-Versuchsreaktor AVR in Jülich einen GAU eingeleitet, indem man bei laufendem Betrieb die Kühlung unterbrochen hat. Die Temperatur im Reaktorkern stieg zunächst bis 1600°C an, als Folge der steigenden Temperatur wurde der Reaktor unterkritisch, d.h. die Kernspaltungen ließen nach und hörten schließlich ganz auf. Der Reaktor konnte anschließend wieder ohne Schäden in Betrieb genommen werden. Dieser Reaktor ist inhärent sicher, d.h. er schaltet sich bei steigender Temperatur ohne äußere Einwirkung von selbst ab. Ein GAU ist bei ihm nicht möglich.
Der Druckbehälter für den THTR 300 besteht nicht wie beim Druckwasserreaktor aus rostfreiem Edelstahl, sondern ist aus 6 m dickem Spannbeton hergestellt. Selbst ein herabstürzender Jumbo-Jet könnte diesen Behälter nicht zerstören.
Der Thorium-Hochtemperaturreaktor THTR 300 wurde seit 1972 in Hamm-Uentrop betrieben, bevor er 1989 aus politischen Gründen abgeschaltet wurde. Er hatte eine thermische Leistung von 750 Megawatt und eine elektrische Leistung von 300 Megawatt. Kühlmittel ist Helium mit einer Ausgangstemperatur von 750 °C bei 40 bar.
Der HTR zeichnet sich gegenüber dem in Deutschland noch zugelassenen Druckwasserreaktor durch folgende Eigenschaften aus:

Besondere Eigenschaften des THTR 300

1.Er kann gleichzeitig Elektrizität und Wärmeenergie zur Kohlevergasung liefern.
2.Seine Brennelemente sind dichte tennisballgroße Kugeln, welche die bei der Kernspaltung entstehende Radioaktivität sicher einschließen. Die Kugeln kommen ohne Wiederaufbereitung ins Endlager, nach ca. 100 Jahren ist ihre Radioaktivität so weit abgeflaut, dass sie mit bloßer Hand gefahrlos angefaßt werden können. Sie befinden sich ca. 100 Jahre lang in einem Betonbunker unter dem Reaktor.
3. Der Brennstoff ist nicht Uran 235, sondern Uran 233, das im Reaktor selbst durch Neutronenanlagerung aus Thorium 232 erzeugt wird. Thorium ist wesentlich häufiger in der Erdrinde enthalten als Uran. Es kann zu 100% zur Kernspaltung ausgenutzt werden, was bei Uran nicht möglich ist. Der THTR kann kein Spaltmaterial für den Bau von Atombomben herstellen.
4.Die abgebrannten Brennelement-Kugeln enthalten keine extrem langlebigen radioaktiven Reaktionsprodukte wie Plutonium oder andere Transurane.
5.Der HTR ist aufgrund seiner Konstruktion inhärent sicher. Eine Kernschmelze oder ein GAU ist unmöglich- bei Temperaturerhöhung im Reaktor finden automatisch weniger Kernreaktionen statt. Er enthält nicht das gesamte Spaltmaterial für mehrere Jahre wie beim Druckwasserreaktor-es werden bei Bedarf neue Brennelementkugeln zugegeben oder ausgeschleust. Der HTR ist das sicherste Kernkraftwerk der Welt. Der Druckbehälter besteht nicht aus rostfreiem Edelstahl, sondern aus 6 m dickem Spannbeton, den ein Flugzeugabsturz nicht zerstören kann.
6.Die Stromerzeugung mit dem HTR ist ungefähr genau so teuer wie die im Druckwasserreaktor. Er kann auch in kleinen Einheiten gebaut werden mit einer

termischen Leistung von 200 Megawatt sowie zur Benzinherstellung.
7.Die Weiterentwicklung des HTR hätte Deutschland große Vorteile gebracht. Früher wurde die zu vergasende Kohle durch Verbrennung von Kohle auf 1000°C erhitzt. Der HTR hätte die Vergasung verbilligt. Der HTR für die Kohlevergasung hätte unser Land unabhängig von Erdöllieferungen anglo-amerikanischer Erdölgesellschaften und Erdölspekulanten gemacht.
8.Da der HTR inhärent sicher ist, könnte er in Schwellen- und Entwicklungsländern zur Stromerzeugung benutzt werden sowie zur Meerwasserentsalzung und Lieferung von Fernwärme, um Infrastruktur und Landwirtschaft zu verbessern.
9.Wenn der HTR gebaut worden wäre, wäre das Geld der Wirtschaft und des Staates seit den 1990er Jahren nicht in die Spekulation an den Börsen geflossen, sondern in den Bau neuer Fabriken und die Entwicklung neuer Technologien.
10.Der HTR ist der leistungsfähigste Wasserstofferzeuger. Die Wasserstofftechnik wäre mit dem HTR weiterentwickelt worden. Dies wäre den erneuerbaren Energien zugute gekommen. Denn ohne einen leistungsfähigen Energiespeicher - als solcher kann nur Wasserstoff verwendet werden - sind Sonnenenergie und Windenergie für die Energievesorgung eines Industriestaats unbrauchbar.
11.Der HTR ist ein optimal an die deutschen Wirtschafts- und Industrieverhältnisse (Verbundsystem) angepaßter Energielieferant. Er ermöglicht Versorgungssicherheit für Energie, er ist damit ein Garant für deutsche Souveränität, für Wohlstand und Freiheit im Lande.
Der THTR 300 ist überhaupt nicht vergleichbar mit dem Reaktor von Tschernobyl, der speziell für die Plutoniumproduktion gebaut wurde oder mit den schlampig konstruierten amerikanischen General Electric-Reaktoren am Tsunami-Strand von Fukushima, typische us-amerikanische Produkte, um einen schnellen Dollar zu machen.
Es ist eine Schande und ein Verbrechen, wie in den vergangenen Jahrzehnten von Politik und Medien eine zukunftsfähige Energieversorgung Deutschlands hintertrieben wurde - vermutlich im Auftrag fremder Mächte - und wie das deutsche Volk in Energiefragen desinformiert wird. Es gibt kein Energiekonzept der Regierung und keine Planungssicherheit für die Industrie. Für Deutschland ist das tödlich. Im übrigen ist die Kohleverflüssigung den Deutschen verboten durch Kontrollratgesetz Nr. 23 vom 10.4.1946 und durch das Grundgesetz Artikel 139. Ebenso ist der Neubau von Kernreaktoren in Deutschland seit dem 8.12.2010 durch eine Änderung des Atomgesetzesw verboten.
Dieser von deutschen Wissenschaftlern und Ingenieuren entwickelte Reaktor wird jetzt in China gebaut.

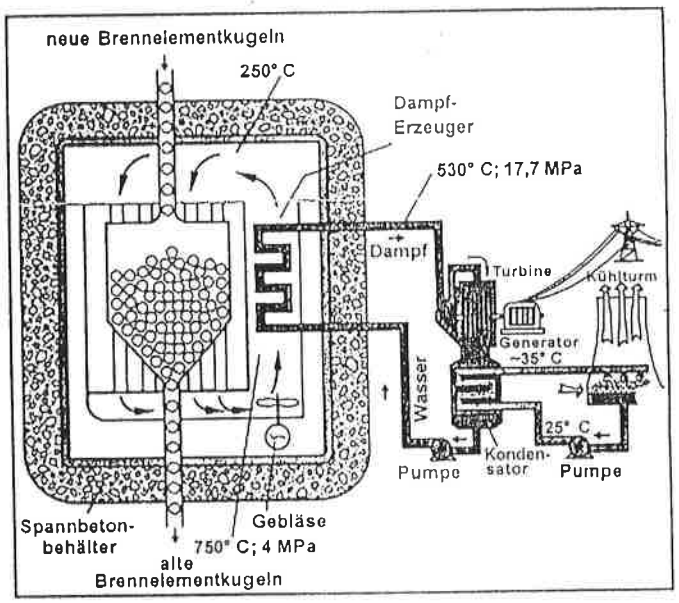
Einwände der Kernkraftgegner gegen den THTR 300

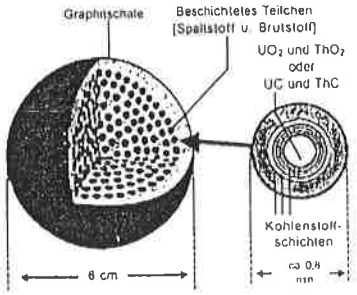
Die Argumente der Kernkraftgegner gegen den THTR 300 können im Internet u.a. unter www.reaktorpleite.de nachgelesen werden. Diese Einwände beziehen sich hauptsächlich auf den Versuchsreaktor AVR in Jülich, mit dem die Technik des Kugelhaufenreaktors in den Jahren von 1960 bis 1988 in kleinerem Maßstab (15 Megawatt elektrisch) entwickelt, überprüft und optimiert wurde. Man baut solche Versuchsreaktoren, um neue Techniken zu erproben, ihre Kinderkrankheiten und Konstruktionsfehler zu erkennen und auszumerzen. Die Fehler wurden erkannt, beseitigt und bei neuen Konstrktionen (z.B. dem THTR 300) nicht wiederholt. Bei dem THTR 300 wurde im Langzeitbetrieb die Graphit-Schutzschicht einiger Brennelementkugeln beschädigt, hervorgerufen durch das Einfahren von Regelstäben in die heiße

Kugelschüttung.
Dabei wurde auch Radioaktivität aus den Brennelementkugeln im Helium-Kreislauf festgestellt. Dies wird bei der folgenden Reaktorgeneration durch eine schlankere Konstruktion des Reaktorkerns vermieden (China).
Die Steuerstäbe werden nicht mehr in die Kugelschüttung eingefahren, sondern bewegen sich in Bohrungen des Seitenreflektors aus Grafit. Dabei wird die Konstruktion des THTR 300 insofern geändert, daß das Verhältnis der Höhe des Reaktorkerns zum Durchmesser von 1:1 auf 3:1 bei den neuen Reaktoren verändert wird. Das führt zu einer besseren Abfuhr der Wärme und Steuerung des Neutronenflusses. Die Kernkraftgegner tun so, als wären diese Konstruktionsänderungen nicht durchgeführt worden.

Neubauten von Kugelhaufenreaktoren

Neubauten von Kugelhaufenreaktoren sind geplant in China, Indien, USA, Japan, Kanada.
China hat die Lizenzen für den Kugelhaufenreaktor von Deutschland erworben und den Versuchsreaktor HTR-10 (10 Megawatt thermisch) in Changping in Betrieb genommen und getestet. Der Entwicklungsplan für weitere gasgekühlte Hochtemperaturreaktoren hat offiziell höchste Priorität in China. Es weren zwei neue Reaktoren gebaut mit einer thermischen Leistung von je 200 MW.





Niemand spricht von ihm:
Der sichere THTR ist aus politischen Gründen, verhindert worden.

Arbeitsgemeinschaft Deutsche Energie- und Wirtschaftspolitik
Postfach 100 133 D-63701 Aschaffenburg
www.adew.eu

Erneuerbare Energien gegen Kernenergie?

Sigurd Schulien

Solarenergie und Windenergie fallen immer in geringer Konzentration und ungleichmäßig an. Der Energiebedarf eines Industrielandes wie Deutschland muß allerdings stetig und zuverlässig gedeckt werden, auch wenn die Sonne nicht scheint und der Wind nicht weht. Das bedeutet, daß bei der Nutzung von erneuerbaren Energien ein leistungsfähiger Energiespeicher erforderlich ist, der die benötigte Energie liefert, wenn keine erneuerbaren Energien vorhanden sind. Dieser Energiespeicher ist bekannt, nämlich Wasserstoff, der durch Zersetzung von Wasser in seine Grundbestandteile Wasserstoff und Sauerstoff mit Hilfe von Strom aus Solarzellen oder Windrädern erzeugt werden kann. Denn die in Solarzellen oder mit Windrädern erzeugte elektrische Energie ist in der Lage, Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff zu zerlegen. Konkret heißt das: mit ca. 4,5 kWh elektrischer Energie kann man mit Hilfe von Elektrolyseuren aus etwa einem Liter flüssigem Wasser ca. einen Kubikmeter gasförmigen Wasserstoff und 0,5 Kubikmeter Sauerstoff erzeugen. Diese Gase kann man speichern und bei Energiebedarf wieder rekombinieren lassen (Knallgasreaktion). Dabei wird die bei der Wasserzersetzung aufgewandte Energie zum großen Teil wieder gewonnen als thermische oder auch als elektrische Energie (letzteres in Brennstoffzellen).

Es macht also keinen Sinn, Windräder oder Solarzellen zu entwickeln, wenn man sich nicht auch um die dazu passende Speichertechnik kümmert. Dies hat man in Deutschland in den vergangenen Jahrzehnten nicht in der notwendigen Weise getan, obwohl die Wissenschaft immer die Politiker darauf hingewiesen hat. Das führt nun zu der absurden Tatsache, daß für 1000 Megawatt installiert Windkraftleistung fast die gleiche konventionelle Kraftwerkleistung vorgehalten werden muß für den Fall eventueller Windflauten. Denn wenn die Windräder keine oder zu geringe Leistung abgeben, muß diese aus anderen zusätzlichen Kraftwerken kommen. Wenn diese nicht vorhanden sind, werden die konventionellen Kraftwerke überlastet, die dann nach ca. 30 Minuten wegen Überhitzung der Generatoren abschalten. Die Stromlieferung ist somit zu Ende und nicht einfach wieder in Betrieb zu setzen.

Umgekehrt weiß man bei Starkwind in Schleswig-Holstein nicht, wohin mit der erzeugten elektrischen Leistung. Denn wenn man den Strom direkt ins Netz einspeist, steigt dessen Spannung. Das führt schließlich dazu, daß die angeschlossenen Glühlampen und Geräte den Geist aufgeben. Natürlich könnte man mit dem erzeugten Strom sofort Wasser zersetzen und Wasserstoff erzeugen, den man speichern oder dem Erdgas zumischen kann. Aber man tut es nicht! Vielmehr tut man etwas ganz Absurdes: man reduziert bei Starkwind die Leistung der konventionellen Kraftwerke (Kohle, Kernkraftwerke), die billigen Strom erzeugen, damit die Windräder ihren teuren Strom nach dem EEG (Erneuerbare Energien Gesetz) ins Netz speisen können.

Seit ca. 1960 wurden von Wissenschaft und Technik in Deutschland Vorschläge gemacht, die Wasserstofftechnik für die Energieversorgung zu entwickeln. Dies ist hartnäckig von den politischen Entscheidungsträgern

nicht zur Kenntnis genommen worden. Neben der Solar- und Windenergietechnik hätte die Wasserstofftechnik zügig entwickelt werden müssen, um zu einem nachhaltigen und realistischen sowie wirtschaftlichen Energiesystem auf der Basis erneuerbarer Energien zu kommen. Wie schon erwähnt, ist dies nicht geschehen. Die in Deutschland seit den 1980er Jahre laufenden experimentellen Wasserstoffprojekte zur Speicherung erneuerbarer Energien wurden seit den 1990er Jahren nicht mehr gefördert, obwohl sie erfolgversprechende Ergebnisse geliefert hatten. Beispiele sind die eingestellten Projekte an der Universität Stuttgart (Hysolar), das Solar-Wasserstoff-Bayern-Projekt in Neunburg vorm Wald, das Projekt bei der Fraunhofer-Gesellschaft in Freiburg, an der Fachhochschule Wiesbaden, bei verschiedenen Firmen. Es ist kaum etwas übrig geblieben von diesen vielfältigen zukunftweisenden Entwicklungsaktivitäten. Der Vorschlag, die Wasserstofftechnik zur Methanoltechnik weiterzuentwickeln, wurde von der Politik erst gar nicht angenommen. Da die Speicherung von gasförmigem Wasserstoff aufwendig und teuer ist, wurde vorgeschlagen, den mit erneuerbaren Energien erzeugten Wasserstoff mit Kohlendioxid reagieren zu lassen. Dabei entsteht Methanol, ein flüssiger Energieträger und Chemierohstoff, der leicht speicherbar ist und für den auch schon eine Speicherinfrastruktur besteht (z.B. Tankstellen). Die Entwicklung breitbandiger Solarzellen hohen Wirkungsgrades wurde nicht vorangebracht. Ein ingenieurmäßiger realistischer Entwurf großer Wasserstoffsysteme zur Energieversorgung abgelegener Regionen mit Hilfe von erneuerbaren Energien und Wasserstoff fand nicht statt.

Die Entwicklung zur Serienreife dieser für die landesweite Anwendung der erneuerbaren Energien unabdingbaren Techniken dauert Jahrzehnte. Welches die Gründe sind für die Ablehnung der Wasserstofftechnik durch die Politik, ist nicht nachvollziehbar, denn die erneuerbaren Energien ohne Speicherung sind in einem Industrieland wie Deutschland Unfug. Vermutlich steckt dahinter die Absicht unserer Freunde aus der Londoner City, die deutsche Industrie zu vernichten bzw. ins Ausland zu treiben.

Wegen der in den letzten Jahren begangenen Fehler der Energiepolitik wird darum kein Weg an der Nutzung der Kernenergie in den nächsten 30-40 Jahren vorbei führen. Nur so kann der Zusammenbruch unseres Sozialsystems verhindert werden.

Die erneuerbaren Energien können beim jetzigen Stand der Technik den Energiebedarf eines Industrielandes wie Deutschland nicht decken. Wenn das Speicherproblem gelöst ist, können sie einen größeren Anteil der Energieversorgung Deutschlands gewährleisten, aber nie 100%.

Weitere Einzelheiten zu energiepolitischen Fragen, zur Kernenergie, erneuerbaren Energie und zum Klimaproblem find Sie unter www.adew.eu.

ADEW Arbeitsgemeinschaft Deutsche Energie- und Wirtschaftspolitik
Postfach 100 133, 63701 Aschaffenburg
www.adew.eu

Wer hat den "Atomausstieg" veranlaßt?

Gemäß Auskunft des Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit ist durch das Atomgesetz der Neubau von Kernkraftwerken in Deutschland untersagt. Dieses Neubauverbot gilt auch für den Bau von Kugelhaufenreaktoren, obwohl bekannt ist, dass bei diesem sichersten Kernreaktor der Welt eine Kernschmelze nicht möglich ist, die Endlagerung der abgebrannten Brennelemente gesichert ist, der Reaktor durch eine sechs Meter dicke Spannbetonwand gegen Flugzeugabstürze geschützt ist, der Reaktor nach einer kompletten Abschaltung der Kühlung ohne Schaden wieder hoch gefahren werden kann.
Die Technik des Kugelhaufenreaktors (Hochtemperaturreaktor) hätte die Energieversorgung Deutschlands für Jahrzehnte sichergestellt. Warum mußte das verboten werden? Wer hat ein Interesse daran? Ähnliches ist sofort nach dem zweiten Weltkrieg passiert.
Nach 1945 haben unsere Befreier mit dem Kontrollratsgesetz Nr. 25 die naturwissenschaftliche Forschung in Deutschland auf dem Gebiet der angewandten Kernphysik untersagt, so dass zunächst keine eigenen Kernreaktoren gebaut werden konnten. Nach 1955 durften amerikanische Reaktoren gekauft werden, als die Amerikaner die Patente für diese Nukleartechnik hatten.
Dieses Kontrollratsgesetz Nr. 25 gibt auch Aufschluß darüber, warum in Deutschland keine größeren Flugzeuge gebaut werden dürfen (außer in Zusammenarbeit mit einer Siegermacht, hier Frankreich), keine Raketen- und Düsenantriebe, keine großen Schiffe usw. usf.,wie die beigefügte Anlage des Kontrollratsgesetzes Nr. 25 in Auszügen zeigt.
Offensichtlich war die Absicht hinter diesen Verboten, Deutschland technologisch impotent zu machen und dadurch als Konkurrenten auf dem Weltmarkt auszuschalten.
Die Medien verkünden, die Kontrollratsgesetze und die anderen Bestimmungen der Besatzungsmächte seien außer Kraft gesetzt durch die Pariser Verträge (5.5.1955) und durch den 2+4-Vertrag (23.9.1990). Jetzt soll es das "Gesetz zur Bereinigung des Besatzungsrechts" (29.11.2007) sein (nachzulesen in www.bgbl.de), das die Souveränität der BRD gewährleistet. Der §3 dieses Gesetzes sagt das Gegenteil.
Nun fragt man sich, wie kommt unsere eigene nicht souveräne Regierung dazu, die Energieversorgung Deutschlands leichtfertig zu gefährden, obwohl alle ernst zu nehmenden Energieingenieure und -wissenschaftler wissen, dass es absolut sichere Kernreaktoren (nämlich die Hochtemperaturreaktoren) gibt und dass die regenerativen Energien in ihrem jetzigen Entwicklungsstand die Energieversorgung Deutschlands nicht gewährleisten können.
Man weiß allerdings, dass uns unsere Regierung gegen unseren Willen den Euro und den Maastricht-Vertrag aufgezwungen hat, obwohl kompetente Ökonomen dringend davon abgeraten und die Folgen haargenau beschrieben haben, die jetzt eingetreten sind mit riesigen Schulden für den deutschen Bürger, Geldvernichtung, Sozialabbau. Was uns bevorsteht, sieht man am Beispiel Griechenland.
Es geht darum, Deutschland in einen nicht endenden Schuldnerstatus zu bringen, wie es nach dem 1. Weltkrieg durch den Versailler Vertrag geplant war. Der einzige Ausweg aus diesem Zustand der ewigen Verschuldung, eine leistungsfähige moderne Industrie und Wissenschaft, soll durch den Atomausstieg verstellt werden.

Von der Wasserstofftechnik zu Methanoltechnik

Sigurd Schulien

Da die erneuerbaren Energien von der Natur nur in geringer Intensität und sehr unregelmäßig angeboten werden, der Kunde aber kontinuierliche Lieferung fordert, haben sie nur dann eine Chance, sich in größerem Maße durchzusetzen, wenn das Problem der Energiespeicherung gelöst ist. Der optimale Speicher für erneuerbare Energien ist Wasserstoff, da er leicht und in unbegrenztem Maße durch Wasserzersetzung gewonnen werden kann, da er gut speicherbar und transportabel und sein Verbrennungsprodukt mit Sauerstoff bei hoher Energieausbeute reines Wasser ist. Der mit elektrischem Strom aus erneuerbaren Energien erzeugte Wasserstoff kann direkt als Energieträger oder -speicher verwendet werden oder as Rohstoff für die Erzeugung von Methanol, indem man ihn mit Kohlendioxid aus Verbrennungs-prozessen u.ä. reagieren läßt.

In den Jahren ab 1986 hat die Fachhochschule Wiesbaden in Zusammenarbeit mit Industriefirmen und Instituten eine Wind-Wasserstoffanlage mit einer installierten Leistung von 20 kW entwickelt und jahrelang erfolgreich betrieben sowie eine Solar-Wasserstoffanlage mit einer Leistung von 2 kW. Die Wind-Wasserstoffanlage bestand aus einem Windrad (20 KW), das die elektrische Energie lieferte für eine Heizung und bei Starkwind für die Zersetzung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff durch einen Wasserelektrolyseur. Der Wasserstoff wurde in Druckflaschen gespeichert und betrieb bei Windstille einen von Benzin- auf Wasserstoffbetrieb umgebauten Corsa-Motor von Opel, der einen Generator zur Stromerzeugung antrieb, so dass das System auch bei Windstille Strom lieferte. Die Solar-Wasserstoffanlage bestand auch Solarpaneelen (2 kW), welche die elektrische Energie für die Wasserzersetzung in einem Druckelektrolyseur lieferten. Wasserstoff und Sauerstoff wurden gespeichert und bei Bedarf in eine Brennstoff-zelle gegeben. In der Brennstoffzelle reagiert Wasserstoff mit Sauerstoff zu Wasser, wobei elektrische Energie (ca. 60%) und Wärmeenergie (ca. 40%) frei wird unter Bildung von Wasser. Das System liefert also auch Energie, wenn die sonne nicht scheint.

Die experimentellen Untersuchungen zeigten, dass die Speicherung des Wasserstoffs sehr große Druckbehälter erforderlich macht, was zu erheblichen Kostenproblemen führt. Vor allen Dingen im Verkehrsbereich bestehen für die Einführung des gasförmigen Wasserstoffs große Hemmnisse. Gerade hier haben flüssige Energieträger bedeutende Vorteile, fast die gesamte Infrastruktur beruht auf flüssigen Brennstoffen. Wie kann man aus gasförmigem Wasserstoff, der z.B. mittels erneuerbarer Energien erzeugt worden ist, einen flüssigen, verlustfrei speicherbaren und transportablen, sicher zu handhabenden Energieträger machen?

Flüssigwasserstoff ist aus Kostengründen und wegen der sehr aufwendigen Technik keine praktikable Lösung für den breiten Einsatz. Die Lösung des Problems ist die Methanol-Herstellung, ein längst bekanntes Verfahren aus de Chemietechnik (Kohleverflüssigung). Wenn man unter geeigneten Bedingungen Wasserstoff mit CO_2 reagieren läßt, entsteht Methanol. Mit Methanol kann man Motoren, Heizungen, Brennstoffzellen usf. betreiben. Es ist ein leistungsfähiger Energieträger und vielseitig verwendbarer Chemierohstoff. Das zur Methanolerzeugung benötigte CO_2 ist also kein Schadstoff, sondern ein wertvoller Rohstoff, der aus Verbrennungsprozessen, der Stahl- oder Zementherstellung u.ä. gewonnen werden kann und viel zu schade ist, um ihn in der Erde zu vergraben, wie es gewisse Klimapropheten vorhaben.

Brennstoffzellen funktionieren also nicht nur mit reinem Wasserstoff und Sauerstoff, sondern auch mit Methanol und Sauerstoff (Direkt-Methanol-Brennstoffzelle DMFC), Wenn man also in einer DMFC Methanol mit Sauerstoff reagieren läßt, erhält man

elektrische Energie (ca. 60%) und Wärmeenergie (ca. 40%).
Die von der Direkt-Methanol-Brennstoffzelle gelieferte elektrische Energie kann nun einen Elektromotor antrieben, der ein Auto antriebt. Die Brennstoffzelle ist also nichts anderes als eine Batterie, die dauernd durch Methanolzufuhr geladen wird. Hiermit hat man die Lösung des Problems, wie man im Verkehrsbereich Benzin ersetzen kann durch Windenergie oder Solarenergie: mittels der erneuerbaren Energien erzeugt man Wasserstoff, den man in Form von Methanol speichert.
Im Jahre 2000 wurde in einer Zusammenarbeit zwischen Opel und dem Wasserstofflabor der Fachhochschule Wiesbaden ein Antriebssystem auf der Basis von einer Direkt-Methanol-Brennstoffzelle für den Zafira von Opel getestet. Die Messungen ergaben, dass die Brennstoffzelle gut funktionierte bis auf lösbare Dichtigkeits- und Kostenprobleme. Aus nicht bekannten Gründen wurden die Versuche nicht weitergeführt. Einer der Gründe mag das Kontrollratgesetz Nr 23 vom 10.4.1946 sein, der die Kohleverflüssigung in Deutschland verbietet sowie das Kontrollratgesetz Nr. 25 vom 29.4.1946, das die Methanolsynthese unter Kontrolle stellt (s. www.de.wikipedia.org /Kontrollratgesetze. Nach Artikel 139 des Grundgesetzes der BRD stehen alle Verfügungen der Besatzungsmächte über jedem deutschen Recht. Es wird behauptet, diese Verfügungen seien nicht mehr in Kraft. Gemäß dem "Gesetz zur Bereinigung des Besatzungsrechts" vom 29.11.2007 (nachzulesen unter www.bgbl.de) gelten diese Verfügungen auch heute noch.
Weiteres dazu unter www.adew.eu..

ADEW Arbeitsgemeinschaft Deutsche Energie- und Wirtschaftspolitik
Postfach 100 133 D-63701 Aschaffenburg
www.adew.eu

Die 68er und die Vernichtung der deutschen Nuklearindustrie

Sigurd Schulien

Haschu Haschisch in de Tasche,
Haschu immer was zu nasche.
Lebensweisheit der 68er

1. Die 68er
2. Kernkraftwerke
3. Radioaktivität
4. Wiederaufarbeitung und Endlagerung
5. Brennstoffversorgung
6. Tschernobyl
7. Terroranschläge
8. Unwirtschaftlichkeit der Kernenergie
9. Folgerungen
10. Literatur

1. Die 68er

Die 68er und in ihrer Nachfolge die Grünen haben bei ihrem Marsch durch die Institutionen und in den schließlich erreichten Positionen unermeßlichen Schaden in Deutschland angerichtet. Diese bunte zusammengewürfelte Schar von Bekloppten, Spinnern, Fantasten, Opportunisten, Revoluzzern, Psychopathen und vielen irregeleiteten Idealisten wurde von unseren anglo-amerikanischen Freunden auf die Deutschen losgelassen, mit tätiger Unterstützung deutscher Medien, Hochschulen, Ministerien. Sie sollten Deutschland von innen heraus zerstören. Praktisch bestand ihre Aufgabe zunächst darin, medienwirksam Randale zu machen oder Lichterketten zu organisieren nach den Regieanweisungen aus New York. Mit diesen Aktionen gaben sie den Medien geeignete Aufhänger z.B. gegen die Kernenergie.
Auf dem Marsch durch die Institutionen sollten sie die alten Eliten verdrängen, denen der Muff von Jahrhunderten angedichtet wurde. Diese alten Eliten hatten Deutschland wohlhabend und groß gemacht und nach 1945 aus der von den Anglo-Amerikanern provozierten Katastrophe herausgeführt. Im Jahre 2006 deutet sich an, daß die zur Macht gekommene neue „Elite" Deutschland in eine noch schlimmere Katastrophe geführt hat. Es soll hier nicht von den moralischen Verwüstungen gesprochen werden, welche die neuen Machthaber im Auftrag ihrer New Yorker Auftraggeber angerichtet haben, sondern von den energiepolitischen Todsünden, die sie zu verantworten haben, besonders von der Vernichtung der blühenden deutschen Nuklearindustrie.
Die Mafia der geistig Zukurzgekommenen, die seit den 80er Jahren insgeheim die Fäden der Politik zu ziehen begann, ist technik- und industriefeindlich. Denn Technik und Industrie ist arbeitsintensiv und anstrengend, was den 68ern nicht liegt. Technik und Industrie hatten Deutschland groß gemacht, das Leuten ihres Schlages darum kaum Möglichkeiten bot. Deswegen hassen sie Deutschland und sind die richtigen Handlanger zur Zerstörung der deutschen Industrie. Industrie ist ohne ausreichende Energiebasis nicht möglich – das wenigstens hatten sie verstanden. Es ist seit Jahrzehnten bekannt, daß die Energieversorgung Deutschlands ohne Kernkraft und heimische Kohle nicht gesichert ist. Anton Zischka hat in seinen Büchern die negativen Folgen der Anti-Kernkraft- und CO_2-Hysterie beschrieben, ohne das daraus folgende Unheil verhindern zu können /1/, /2/. Die von den 68ern als Ersatz für die Kernenergie vorgeschlagenen erneuerbaren Energien sind ohne Speicherung

und Konzentrierung durch Wasserstoff in einem industrialisierten Land wie Deutschland reiner Unfug.
Deutschland hatte in den Jahren von 1960 bis 1990 eine sehr leistungsfähige Nuklearindustrie aufgebaut. Das Glanzstück dieser Industrie war der Hochtemperaturreaktor, in dem Temperaturen bis 1000°C erzeugt werden können. Bei dieser Temperatur kann Kohle aus dem Ruhrgebiet zu Synthesegas vergast werden, aus dem dann Benzin, Methanol, Methan, Wasserstoff oder Kunststoffe usw. hergestellt werden kann. Gleichzeitig produziert dieser Reaktor elektrischen Strom. Die Energieversorgung Deutschlands wäre damit für Generationen gesichert gewesen. Das mußte verhindert werden. Die Stichworte zur Zerstörung der deutschen Energiebasis und damit der produktiven Industrie kamen aus dem gelobten Land jenseits des Atlantiks.
Was sind das für Leute, deren Aufgabe es war, die Energieautarkie in Deutschland zu zerstören und das Land fast ganz von Erdöl- und Erdgaslieferungen aus dem Ausland abhängig zu machen? Wie oben erwähnt, waren es die 68er, also meist politisierende Studenten, sehr oft Soziologen und Politologen, die von der Frankfurter Schule beeinflußt waren, die Revolution machen oder alles kurz und klein schlagen wollten. Sie sollten die Bevölkerung gegen die sehr leistungsfähige deutsche Nuklearindustrie aufhetzen mit schlagkräftigen Parolen. Diese Studenten hatten nie erkannt, wie die großen Leistungen in Deutschland zustande gekommen waren, nämlich durch beharrliche zielgerichtete gemeinsame Arbeit des ganzen Volkes, geleitet durch verantwortungsbewußte Eliten, durch die konstruktive Zusammenarbeit von Industrie, Hochschulen, Finanzinstituten und Staat. Vor allen Dingen nicht durch endloses Palavern und Abschieben der Verantwortung auf anonyme Gremien.
Die Leistungen, welche die 68er vollbracht haben, sind eher bizarr, sie liegen z.B. auf rhetorischen Gebiet. So ist ihnen die Einführung des großen Binnen-I gelungen (StudentInnen, WählerInnen usf.). Eine weitere kulturelle Großtat war, daß der fortschrittliche 68er Redner mit offenem Hemdkragen, 5-Tage-Bart, Jeans und Krokodillederschuhen zum ersten mal in der Weltgeschichte eine Wahlrede halten kann, ohne die weibliche Hälfte der Menschheit zu diskriminieren, indem er seine Zuhörer dauernd mit der Floskel „Meine lieben Wählerinnen und Wähler" anredet , während der Parteigegner nur die Wähler anspricht, was ihn als Macho disqualifiziert. Noch nicht geklärt ist, wie man die Schwulen und Transvestiten berücksichtigt. Vermutlich durch Endungen wie –unnen und –annen, also „Liebe Wählerinnen und Wählerannen und Wählerunnen und Wähler...".
Es ist erstaunlich, zu welch absonderlichen und krausen Ideen das menschliche Gehirn fähig ist, wenn es sich nicht an der Realität orientiert, sondern an Ideologien und suggerierten Meinungen, wie es für die 68er charakteristisch ist. Da wegen der verschiedenen Bildungsreformen seit 1945 ihr Intellekt wenig entwickelt und suggestiv stark verformt ist, können sie mit klaren Begriffen wenig anfangen. Sie führen deswegen dauernd neue schwammige Schlagworte in die Sprache ein – z.B. Nachhaltigkeit, Trauerarbeit, Betroffenheit, Hinterfragung ..- über die in Talkschoffs und in Feuilletons palavert wird.
Was nun sind die herausragenden Leistungen der 68er und ihrer Nachfolger?
Vor allen Dingen haben sie den Bau von Kohle- und Kernkraftwerken verhindert oder behindert, den Bau der Wiederaufbereitungs- und Endlagerungsanlage unterbunden, den Bau von Autobahnen, Flughäfen, Eisenbahnen (Transrapid), Kanälen boykottiert, die technische Entwicklung gebremst. Sie haben Umbenennungen von Straßen und Kasernen durchgesetzt, die verleumderische Wehrmachtsaustellung organisiert, Denkmäler zerstört ebenso wie das ganze Kulturleben der Nation, für

Schwule und Lesben demonstriert, geschützte Wege für Kröten und Frösche anlegen lassen, neue Behörden geschaffen (Ausländer-,Frauen-, Gleichstellungsbeauftragte). Sie haben Frauenhäuser organisiert, für Naturschutzparks und Biotope plädiert, wo es etwas zu verhindern gab. Sie haben die Quotenfrau erfunden und den Trauerarbeiter. Sie kämpfen gegen den Leistungsdruck in den Hochschulen und sind die Erfinder der Sekundärtugenden und anderer Unsäglichkeiten aus dem Narrenhaus, über die seit Jahren in Feuilletons, Workschopps und Talkschoffs auf hirnrissige Art in 68er Lyrik palavert wird. Weitere revolutionäre Ideen waren: das Fahrrad als Verkehrsmittel der Zukunft propagieren, den Mützenschirm der Kopfbedeckung nach hinten drehen, anscheinend zum Schutz des Nackens usw..
Sie haben die Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Industrie behindert. Vor allen Dingen haben sie es durchgesetzt, daß die erneuerbaren Energien mit erheblichen Staatsmitteln gefördert werden, ohne gleichzeitig die Speicherung dieser Energien durch Wasserstoff zu entwickeln. Ohne Speichermöglichkeit sind die erneuerbaren Energien in dem Industriestaat Deutschland völliger Unfug.
Nach den Wünschen unserer anglo-amerikanischen Freunde sollten die 68er nicht nur Randale machen, Häuser besetzen, Straßenkämpfe mit der Polizei und Sitzblockaden veranstalten, Häuserwände und Eisenbahnwagen beschmieren, Kernkraftwerke belagern usf., sondern wirklichen Schaden in Deutschland anrichten. Dazu brauchten sie als Operationsbasis eine demokratisch legitimierte Partei, welche Regierung und Verwaltung beeinflussen konnte. Außerdem brauchten sie eine Klientel von gleichgesinnten Protestierern und Sympathisanten, die man vor allen Dingen in der studentischen umerzogenen Jugend fand. In den Parteien der Umweltschützer und Grünen sah man die geeigneten Bundesgenossen, die nun flugs auf bolschewistische Art unterwandert und umfunktioniert wurden, unterstützt vom Wohlwollen der Frankfurter Schule, von Geheimdiensten, von den Medien und einigen Ministerien. Bei den Grünen hatte man die Macht schnell in den Händen, bei anderen Parteien dauerte der Marsch durch die Institutionen länger.
So sind die Grünen (die ehemaligen 68er) jetzt die besten Helfershelfer der anglo-amerikanischen Globalisierer, die die Weltherrschaft anstreben. Nur dürfen das ihre Anhänger nicht wissen, die ja inzwischen auch von der Globalisierung betroffen werden. Genausowenig dürfen sie wissen, daß sie mit ihren Antikernkraft-und CO_2-Kampagnen Millionen Deutsche dem Hungertod preisgeben, da Deutschlands Existenz von seiner Industrie und damit von ausreichender Energieversorgung abhängt. Diese Leute ohne Realitätssinn und in Unkenntnis technischer und wirtschaftlicher Zusammenhänge haben die Energieversorgung Deutschlands auf eine Basis gestellt, die das Land unweigerlich in den Abgrund führt. Statt der Versorgungssicherheit des Landes unbedingte Priorität zu geben, haben sie, als sie in der Regierung waren, den Einflüsterungen aus New York und London Folge geleistet und die blühende deutsche Nuklearindustrie vernichtet, mit verderblichen Folgen nicht nur für Deutschland, denn ohne Nutzung der Kernenergie – vor allen Dingen des in Deutschland entwickelten Hochtemperaturreaktors- wird die Welt in Kriegen und Chaos versinken. Denn der Energiebedarf der Welt wird in den nächsten Jahren gewaltig steigen, weil die Entwicklungsländer nach mehr Wohlstand für ihre Völker streben.
Welches waren die Argumente der 68er, mit denen sie die Vernichtung der deutschen Nuklearindustrie begründeten? Sie behaupteten, der Ausstieg aus der Kernenergie und der Abbruch der laufenden Entwicklungsarbeiten und Umfunktionierung der entsprechenden Institute sei nötig, weil diese Technik

- Radioakativität produziere und damit lebensfeindlich sei,

- weil die Wiederaufarbeitung der Abfallprodukte der Kernreaktoren gefährlich und die Endlagerung nicht gesichert sei,
- weil die Brennstoffversorgung nicht gesichert sei,
- weil Tschernobyl die Gefährlichkeit der Kerntechnik gezeigt habe,
- weil Terroranschläge auf nukleare Einrichtungen zu befürchten seien,
- weil die Kerntechnik unwirtschaftlich sei.

In einem jahrelangen Streit wurden diese Punkte von ausgewiesenen Fachleuten widerlegt. Da die 68er diese Sachargumente nicht widerlegen konnten, wurden die Experten als Lobbyisten der Atomindustrie und als Fachidioten verleumdet. Es war für sie halt offenkundig, daß die Kerntechnik Teufelswerk ist und nur dem Vorteil der Großindustrie dient. Dieses Dogma verteidigen sie bis heute mit Zähnen und Klauen. Die 68er sind auf Grund ihrer mangelhaften Vorbildung gar nicht in der Lage, komplizierte naturwissenschaftlich-technische Zusammenhänge zu durchschauen oder beurteilen zu können - ich meine hier nicht die 68er von der Randale-Fraktion, sondern ihre Intelligenzia aus den Ministerien, Feuilletons, Instituten und Kanzeln. Die Stichworte und Argumente für ihre Aktionen kamen aus London und New York, unterstützt wurden sie in ihrem Tun durch diverse nichtstaatliche Organisationen, Logen, Medien, selbst Ministerien und Banken. Auch wenn es nicht allgemein bekannt ist: Banken und andere Finanzinstitutionen gehören zu den wirkungskräftigsten Verhinderern der Kernenergie und anderer Infrastrukturmaßnahmen in Deutschland. Sie haben in dieser Hinsicht die gleichen Interessen wie die 68er. Nur darf es keiner wissen. Denn durch den Bau von Kernkraftwerken und durch Infrastrukturmaßnahmen werden große Kapitalmengen niedrig verzinst gebunden, die somit nicht mehr für Spekulationszwecke zur Verfügung stehen. Neue Energietechniken (HTR, Kohleverflüssigung, Biomassevergasung, Wasserstofftechnik..) sind forschungsintensiv, Forschung erfordert Ingenieurleistung und kostet Geld, das dann nicht mehr in die Banken fließt. Wenn in Deutschland Kernkraftwerke gebaut würden, kämen viele große Banken in erhebliche Schwierigkeiten. Die Banken nehmen also gerne die kostenlosen Dienste der 68er in Anspruch.
Im folgenden soll kurz auf die einzelnen Argumente eingegangen und ihre Stichhaltigkeit bewertet werden. Dazu ist zunächst eine kurze Beschreibung der Kernkraftwerke erforderlich.

2. Kernkraftwerke

Kernkraftwerke dienen dazu, hohe Temperaturen zu erzeugen. In Druckwasserreaktoren (sie sind die üblichen heute betriebenen Reaktoren) werden ca. 350°C erreicht, in Hochtemperaturreaktoren ca. 1000°C. Wegen dieses Temperaturniveaus sind Druckwasserreaktoren geeignet als Wärmequelle für Dampfturbinen, die mit einem Stromgenerator gekoppelt sind und so Elektrizität erzeugen.
Hochtemperaturreaktoren erzeugen Prozeßwärme für chemische Prozesse, z.B. Kohlevergasung oder Methansynthese. Bei der Kohlevergasung sinkt die Temperatur des im Kernreaktor aufgeheizten Kühlmittels (Helium) von 1000°C auf ca. 600°C. Mit einem Wärmeträger dieser Temperatur läßt sich über geeignete Turbinen Elektrizität erzeugen.
In konventionellen Kraftwerken wird die Wärme durch Verbrennung von Kohle, Erdöl oder Erdgas erzeugt wie in Zentralheizungen. In Kernkraftwerken geschieht dies durch die bei der Spaltung von Urankernen in Kernreaktoren frei werdende Energie. Das natürliche in Mineralien vorkommende Uran besteht aus 0,7 % Uran 235 (Uran mit dem Atomgewicht 235), das durch Neutronen gespalten werden kann, und aus 99,3 % Uran 238, das nicht spaltbar ist, aus dem aber durch Anlagerung von einem

Neutron mit nachfolgender Emission von zwei Beta-Teilchen das Plutonium 239 entsteht. Dieses stark radioaktive Plutonium (Alpha-Strahler) ist spaltbar. Man nennt diesen Vorgang der Herstellung von Pu 239 im Kernreaktor Brüten.
Für den Betrieb von Druckwasserreaktoren muß der Anteil von Uran 235 von 0,7% auf ca. 3-5% angehoben werden. Dies geschieht in Urananreicherungsanlagen.
Nach einer gängigen Vorstellung besteht ein Atom aus einem positiv geladenen Atomkern, der einen Durchmesser von 10^{-15} m hat, den negativ geladene Elektronen auf Bahnen umkreisen, deren Durchmesser bei 10^{-10} m liegt. Der sehr kleine Atomkern setzt sich zusammen aus positiv geladenen Protonen und ungeladenen Neutronen. Der Kern von Uran 235 enthält 92 Protonen und 143 Neutronen. Er ist umgeben von 92 Elektronen. Der Kern von Uran 238 hat 92 Protonen und 146 Neutronen. Die Protonen und Neutronen im Kern werden durch Kräfte zusamnengehalten, die millionenfach größer sind als diejenigen, die Moleküle (z.B. Erdöl- oder Erdgasmoleküle) zusammenhalten. Diese Energien werden bei der Spaltung der Kerne (oder Zersetzung der Moleküle frei). Die Kernspaltung wird durch ein nicht zu schnelles Neutron verursacht, das in einen U235-Kern eindringt. Der Kern gerät dabei in Schwingungen und zerplatzt, wobei 2-3 Neutronen freigesetzt werden, die weitere Spaltungen bewirken (Kettenreaktion) oder Plutonium 239 erzeugen (Brüten). Außerdem entstehen zwei mittelschwere Kerne; die fast immer radioaktiv sind (Zerfallsprodukte). Nur die Kerne sind stabil, d.h. nicht radioaktiv, bei denen die Neutronenzahl zur Protonenzahl in einem ganz bestimmten Verhältnis zueinander steht.

Druckwasserreaktoren

Der eigentliche Druckwasserreaktor (DWR) besteht aus einem dickwandigen zylindrischen Metallbehälter (ca. 5 m Durchmesser, 13 m Höhe), in dem die Brennelemente, die Steuerstäbe und das Kühlmittel untergebracht sind. Die Brennelemente bestehen aus ca. 5 m langen Rohren (Durchmesser etwa 11 mm), die mit kleinen Tabletten (ca. 9 mm Durchmesser) aus Uranoxid gefüllt sind. Das verwendete Uran besteht aus ca. 3-5% Uran 235 und 95-97% Uran 238. Diese Rohre sind oben und unter zugeschweißt und werden vom Kühlwasser umströmt, wobei die bei der Kernspaltung entstandene Wärme abgeführt wird. Das Wasser hat auch die Aufgabe, die bei der Kernspaltung emittierten Neutronen hoher Geschwindigkeit abzubremsen. Die langsamen Neutronen bewirken eher eine Kernspaltung als die schnellen. Das auf ca. 330 °C erhitzte Wasser wird in einen Wärmetauscher gepumpt, wo das Wasser zum Antrieb einer Turbine aufgeheizt und verdampft wird.

Hochtemperaturreaktoren (HTR)

Der HTR unterscheidet sich vom Druckwasserreaktor vor allem durch seine Brennelemente und seine temperaturbeständigen keramischen Konstruktionswerkstoffe. Die Brennelemente bestehen aus Körnern von etwa 1 mm Durchmesser, die aus einem Gemisch von Thoriumdioxid und Urandioxid bestehen. Diese Körner sind von drei sehr festen und sehr dichten Grafitschichten umhüllt. Etwa 15.000 dieser Körner sind zu einer Kugel von 6 cm Durchmesser zusammengepreßt und gesintert, die so gut wie unzerstörbar ist. Das Thorium 232 selbst ist nicht spaltbar. Aus Thorium 232 entsteht aber im Reaktor durch Anlagerung eines Neutrons mit anschließender zweimaligen Emission eines Beta-Teilchens das künstliche Uran 233 (kommt in der Natur nicht vor), das wie das U235 durch langsame Neutronen spaltbar ist. Die Neutronen für die Umwandlung von Th 232 in U233 erhält man durch die Spaltung von stark angereichertem Uran 235 (90 %), das man in Form von Urandioxid dem Thoriumdioxid zu etwa 5% beimischt. Die beschichteten Körner bestehen also aus einer Mischung von 95% ThO_2 und 5% UO_2, die von drei sehr

dichten und festen Grafitschichten umhüllt sind. Alle bei der Kernspaltung entstehenden radioaktiven Zerfallsprodukte verbleiben in diesen Körnern.
Der eigentliche Reaktorbehälter ist ein Zylinder von ca. 5 m Durchmesser und 6 m Höhe, der in seinem unteren Teil trichterförmig ausgebildet ist. In diesem Zylinder befinden sich die Steuerstäbe und ca. 650.000 Brennelementkugeln, die allmählich durch den Reaktor wandern und über den unteren Trichter ausgeschleust werden können. Die Kugeln werden durch Helium gekühlt, das von oben nach unten zwischen den Brennelementen hindurch strömt, wobei das Gas eine Temperatur von knapp 1000°C annimmt bei einem Druck von ca. 40 bar. Der Reaktorkern ist mit hochtemperaturfestem Grafit ausgekleidet. Das heiße Helium dient dazu, in geeigneten Öfen Kohle zu vergasen. Dabei sinkt seine Temperatur auf ca. 500°C. Die Restenergie dieses abgekühlten Heliums wird verwendet zur Erzeugung von hochgespanntem Dampf, mit dem über eine Turbine Elektrizität erzeugt wird. Ca. 90% der Reaktorleistung dienen der Kohlevergasung, 10% werden für die Erzeugung von Strom verwendet. Im HTR wird kein Plutonium erzeugt. Dieser Reaktor ist absolut betriebssicher. Die radioaktiven Zerfallsprodukte sind sicher in den grafitbeschichteten Partikeln eingeschlossen. Die Entwicklung dieses Reaktors THTR 300 in Hamm-Üntrop wurde1989 aus politischen Gründen in Deutschland eingestellt. Südafrika und China haben die Blaupausen der Technik übernommen. Die Serienproduktion des HTR soll 2011 in Südafrika beginnen, um vor allen Dingen Märkte in Entwicklungsländern zu bedienen.

3. Radioaktivität

Durch die Spaltung von U235 und Pu 239 entstehen erhebliche Mengen an stark strahlenden Substanzen. Deren hochenergetische Strahlungen (Alpha-Teilchen, Beta-Teilchen, Gamma-Strahlen, Neutronen) können die DNS-Moleküle der menschlichen Zellen beschädigen, welche die Baupläne der biologischen Zellen enthalten. Leben, also die DNS-Moleküle gibt es seit drei Milliarden Jahren auf der Erde, als deren natürliche Radioaktivität noch wesentlich höher war als heute. Die Biologie kennt seit dieser Zeit Methoden, Fehler der DNS-Strukturen zu reparieren, wenn sie nicht zu massiv auftreten wie bei einer Atombombenexplosion. Der Blitz einer explodierenden Atombombe – er ist heller als tausend Sonnen und dauert einige Sekunden – enthält außer der sehr intensiven Wärmestrahlung eine sehr starke hochenergetische Röntgenstrahlung, die den gesamten Körper durchdringt und dabei den größten Teil der DNS-Moleküle und andere Moleküle im Zellverband beschädigt. Das ist tödlich. Denn die neu entstehenden Körperzellen entstehen nach einem falschen Plan oder erfüllen nicht mehr ihre vorgesehenen Funktionen. Die bei der Explosion einer Atombombe entstehenden radioaktiven Zerfallsprodukte sind im Augenblick der Explosion nicht wirksam, da sie mit der sehr heißen Luft im Explosionszentrum als Gase in sehr große Höhen transportiert werden, wo sie sich durch Luftströmungen weit verbreiten und allmählich als radioaktiver Niederschlag abregnen. Es muß also klar unterschieden werden zwischen der tödlichen Wärme- und Röntgenstrahlung einer explodierenden Atombombe und der radioaktiven Strahlung der Zerfallsprodukte, die ähnliche Strahler enthalten wie die Zerfallsprodukte eines Kernreaktors.
Wie schädlich ist diese radioaktive Strahlung?
Bei der Entwicklung der Röntgentechnik waren viele Forscher jahrzehntelang sehr hohen Dosen von Röntgenstrahlung ausgesetzt, was auf Dauer zu erheblichen Schäden an den betroffenen Körperteilen und Organen (z.B. Krebs) und sehr oft zum Tod führte. Ähnliche Schäden sind durch Leuchtziffern von Armbanduhren

hervorgerufen worden, bei denen die Ziffern stark strahlende radioaktive Präparate enthielten. Vor allen Dingen die mit der Herstellung der Ziffernblätter Beschäftigten trugen im Laufe der Jahre erhebliche Schäden an den Händen davon.
Es ist bekannt, daß unsere Umwelt seit jeher radioaktiv ist. Die allgegenwärtige natürliche Radioaktivität setzt sich zusammen aus der Bodenstrahlung, aus der Radioaktivität der Luft und aus der Höhenstrahlung. Die Bodenstrahlung wird verursacht durch die radioaktiven Elemente im Erdinnern, hauptsächlich Thorium Uran, Kalium. Sie bewirken zum großen Teil die hohen Temperaturen im Erdinnern. Die Radioaktivität der Luft entsteht durch radioaktive Gase, die aus dem Erdinnern kommen, hauptsächlich Radon (Radon 220 und Radon 222 sind Alpha-Strahler und Zerfallsprodukte von U 238 und Th 232). Die Höhenstrahlung ist eine extrem energiereiche Strahlung aus dem Weltraum, die vermutlich von Supernova-Explosionen herrührt. Pro Sekunde durchdringen ca. 10 dieser Teilchen den menschlichen Körper. Es ist nicht bekannt, daß durch diese natürliche Strahlung jemals ein Lebewesen geschädigt worden ist.
Die Strahlenwirkung auf den biologischen Organismus wird in r e m gemessen. Das rem gibt die durch durchdringende Strahlung hervorgerufene Energieabsorption von 1 Gramm Körpergewebe an. In der folgenden Tabelle ist die Strahlenbelastung der USA-Bevölkerung in Millirem (1/1000 rem) pro Jahr für die natürliche und für die vom Menschen hervorgerufene Belastung angegeben.

Natürliche Belastung	mrem	Zivilisatorische Belastung	mrem
Höhenstrahlung	35	Röntgenuntersuchungen	50
Strahlung von Baustoffen	34	5000 km im Flugzeug	5
Strahlung von Nahrungsmitteln	25	Farbfernsehen	1
Bodenstrahlung	11	Wohnung in Nähe von KKW	0,1
Radioaktivität der Luft	5		
Insgesamt	110		56,1

Die natürliche Strahlenbelastung des Menschen ist also tausendmal größer als die durch Kernkraftwerke verursachte.
Eine kurzzeitige Ganzkörperbestrahlung durch Gammastrahlen (hochenergetische Röntgenstrahlung) mit einer Dosis von 700 rem führt nach 2-3 Wochen in jedem Fall zum Tod. Eine Dosis von 25 rem bewirkt keine subjektiven Symptome, die Anzahl der Lymphozyten sinkt innerhalb von zwei Tagen nach der Bestrahlung, normalisiert sich aber schnell.

4. Wiederaufarbeitung und Endlagerung

Die Brennelemente des Druckwasserreaktors enthalten 3-5% spaltbares U 235 sowie 95-97 % nicht spaltbares U 238. Der U238-Kern fängt im Reaktor ein Neutron ein. Durch anschließende Emission von zwei Elektronen entsteht aus dem Uran 238 das Plutonium 239, das von Neutronen gespalten werden kann sowie die weiteren Plutoniumisotope Pu 240, Pu 241(spaltbar) und Pu 242. Der Reaktor hat also neuen Brennstoff Pu 239 und Pu 241 erbrütet. Dieses Plutonium kann man aus den abgebrannten Brennelementen herauslösen und für die Herstellung neuer Brennelemente (oder von Atombomben) verwenden. Die Wiederaufarbeitung der abgebrannten Brennelemente hat folgende Ziele:

- Herauslösung des stark alpha-strahlenden Plutoniums aus den abgebrannten Brennelementen, das damit nicht in die Endlagerung kommt, sondern durch Kernspaltung für die Energiegewinnung verwendet wird,

- Gewinnung wertvoller radioaktiver Präparate, vor allen Dingen Transurane für die Medizintechnik.

Das spaltbare Plutonium wird allerdings von den Atommächten in großem Umfang für den Bau von Atombomben verwendet. Man braucht nur etwa 7 kg Plutonium, um eine Bombe zu fabrizieren. Je tausend Megawatt Reaktorleistung werden im Jahr etwa 250 kg Uran 238 in Plutonium umgewandelt.
Im Jahre 1964 wurde in Karlsruhe eine Prototyp-Wiederaufbereitungsanlage in Betrieb genommen, 1971 die Kernbrennstoff-Wiederaufbereitungsgesellschaft KEWA gegründet. Ziel dieser Einrichtungen war es, optimale Verfahren für die Wiederaufarbeitung und Endlagerung zu finden. Nach dem heute üblichen Purex-Verfahren werden die abgebrannten Brennstäbe in kleine Stücke zerschnitten, ihr Inhalt in Salpetersäure aufgelöst. Mit chemischen Verfahren kann man nun Uran- und Plutoniumverbindungen voneinander trennen. Die Spaltprodukte werden in flüssiger Form in geeigneten Behältern zwischengelagert. Später konzentriert man sie und verglast sie mit Hilfe eines Glasbildners. Dieser verglaste Abfall wird in 150-l-Behältern aus Spezialstahl verpackt. Die Behälter sollen in Deutschland in stillgelegten Salzbergwerken (Asse bzw. Gorleben) endgelagert werden, 600--1000 m unter der Erdoberfläche. Diese Salzlager sind vor 200-300 Millionen Jahren entstanden, als urweltliche Meere austrockneten. Seitdem sind sie von der Biospäre vollständig getrennt. Ein Kontakt zur Biosphäre kann nur durch Wasser bewirkt werden, welches, wenn es in den Salzstock eingedrungen wäre, das Salz aufgelöst und zum Verschwinden gebracht hätte.
In einem Kraftwerk mit einer Leistungsabgabe von 1000 MW entstehen im Jahr etwa 2 m^3 verglaster Abfall. Diese Spaltprodukte strahlen nach einer Lagerzeit von 100 Jahren nicht stärker als Uranerz, da der größte Teil der Strahler zerfallen ist, wobei stabile Kerne entstanden sind.
Die im Kernreaktor erbrüteten Transurane (Plutonium, Americium usw.) haben allerdings Halbwertszeiten von vielen Millionen Jahren. In den USA wurde in den 80er Jahren das Truex-Verfahren entwickelt, bei dem die Transurane abgeschieden werden. Nur noch diese müssen verglast werden, so daß das Verglasungsvolumen nur noch 20 Liter beträgt statt der 2000 Liter beim Purex-Verfahren. Die schwach- und mittelaktiven Abfälle werden in Zement eingebettet, was genau so sicher aber wesentlich billiger als die Verglasung ist.
Wie man sieht, waren die Probleme der Wiederaufarbeitung und Endlagerung gelöst /4/. Die 68er und die Grünen hingegen behaupteten das Gegenteil, unterstützt von allen Medien, einigen „Experten" und manchen Verwaltungen. Die deutschen Wiederaufbereitungsaktivitäten wurden eingestellt, die Aufarbeitung abgebrannter Brennelemente aus deutschen Reaktoren erfolgt seitdem für teures Geld in La Hague in Frankreich. Was war der Grund dafür, daß dauernd neue Verdächtigungen gegen die Wiederaufarbeitung und Endlagerung vorgebracht und die technischen Lösungen der Probleme nicht zur Kenntnis genommen wurden?
Erstens haben die Herrschaften die Technik nicht verstanden, zweitens sind Kern-reaktoren ohne Endlagerungsmöglichkeiten radioaktiver Abfälle nicht denkbar und drittens wird bei der Wiederaufarbeitung spaltbares Plutonium gewonnen, mit dem sich die Uranvorräte erheblich erheblich strecken lassen, mit dem aber auch Atombomben hergestellt werden können. Das mit den Atombomben durfte man offen nicht sagen, denn unsere Freunde in USA, Frankreich, England, aber auch in Rußland oder China bauen ihre Atombomben mit Plutonium, das in ihren Kernreaktoren erbrütet wird. Also wurden nach bewährter Manier verschiedene Antiplutonium-Kampagnen inszeniert:

- Plutonium ist das schlimmste Gift,

- Es verseucht die Welt für Milliarden Jahre mit seiner Radioaktivität,
- Die „Plutonium-Wirtschaft" ist die größte Bedrohung, welche die Menschheit je erlebt hat.

Diese Behauptungen sind purer Unsinn. Sie dienten nur dazu, die deutsche Energie-Autarkie zu verhindern. Durch die Nutzung des in den Reaktoren erbrüteten Plutoniums wäre die Energieversorgung in Deutschland sicherer und kostengünstiger geworden und das radioaktive Plutonium beseitigt worden.
Seit den 60er Jahren beschäftigte man sich zunächst in den USA, später auch in Europa mit der Entwicklung schneller Brüter, in denen aus Uran 238 durch Beschuß mit schnellen Neutronen das spaltbare Plutonium 239 hergestellt wird. Als Ausgangsmaterial für den Brutprozeß stand das Uran 238 zur Verfügung, das in den Kernreaktoren keine Verwendung fand. Das Uran hätte auf diese Weise für die Energiegewinnung zu ca. 70% ausgenutzt werden können statt der ca. 0,5% bei der alleinigen Nutzung von Uran 235 im Druckwasserreaktor. Auf diese Weise wäre die Energieversorgung der Welt für viele Jahrhunderte gesichert gewesen. Der schelle Brüter erzeugt Plutonium, das im gleichen oder einem anderen Kernreaktor zur Ernergiegewinnung verbraucht wird. In Deutschland ging der Schnelle Brüter SNR 300 in Kalkar am Niederrhein im Jahre 1981 in Betrieb, heftig befehdet von 68ern und den Medien. Die Entwicklung des SNR 300 wurde daraufhin 1991 eingestellt. Im September 1996 genehmigte die Bezirksregierung in Düsseldorf den Umbau der Reaktoranlagen zu einem Freizeit- und Vergnügungspark, wie die von den Anglo-Amerikanern gesteuerte Internetfirma Google (www.google.de) mit Befriedigung berichtet. Wenn die Deutschen wüßten, wie man sie verhöhnt !
Auch der im Abschnitt 2 (Kernkraftwerke) beschriebene Hochtemperaturreaktor ist ein Brüter. In ihm wird aus nicht spaltbarem Th 232 das durch langsame Neutronen spaltbare U 233 gebrütet. Der THTR 300 in Hamm-Uentrop wurde im September 1989 endgültig still gelegt. Mit der durch die Anglo-Amerikaner provozierten Annullierung der großen Kernkraftprojekte in Buschir (Persien) und Angra dos Reis in Brasilien (s.a. Abschnitt 8) und der Einstellung der Arbeiten am Hochtemperatur-reaktor und am schnellen Brüter war die deutsche Nuklearindustrie zugrunde gerichtet. Um einen Wiederaufbau zu verhindern, wurden gleichzeitig die großen Kernforschungsanlagen in Jülich und in Karlsruhe umfunktioniert. Sie durften sich fortan mit erneuerbaren Energien und Umwelttechnik beschäftigen. Der deutsche Michel klatschte Beifall, wie es ihm die Grünen und die Medien empfahlen. Die produzierende deutsche Wirtschaft ist seitdem auf Talfahrt, wie die Arbeitslosen-statistik beweist.

5. Brennstoffversorgung

Die 68er bezweifelten, daß es genügend Uran auf der Erde gebe zum Betrieb der Kernkraftwerke. Auch dabei haben sie sich getäuscht, nicht nur, weil sie den schnellen Brüter übersehen haben, der für sie nur ein Ungeheuer der Plutonium – Wirtschaft ist. Außerdem nahmen sie den Thorium-Hochtemperaturreaktor THTR 300 nicht zur Kenntnis, der mit Thorium betrieben wird.
Ein Kernkraftwerk mit einer Leistung von 1 Gigawatt benötigt im Jahr ca. 175 Tonnen Natururan (0,7% U 235, 99,3 % U 238), d.h. etwa 25-30 Tonnen angereichertes Uran. Diese Menge Uran ist leicht für mehrere Jahre speicherbar, während das bei einem ölbefeuerten Kraftwerk einer Leistung von 1 GW nicht möglich ist, da es 6.000 Tonnen Öl pro Tag benötigt.
Die mit geringen Kosten abbaubaren Uranvorkommen der Erde liegen bei ca.

6 Millionen Tonnen, die entsprechenden Thoriumvorkommen sind mindestens dreimal so hoch. Große Uranlager mit hohem Urangehalt gibt es in USA, Kanada, Australien, Afrika, Schweden, mächtige Thorium-Lagerstätten sind in Brasilien und Südindien.
Im Durchschnitt enthält Granit 4 Gramm Uran pro Tonne und 11 Gramm Thorium pro Tonne, dispers verteilt im Gestein. In den Alpen z.B. liegen also unermeßliche Vorräte an Uran und Thorium, deren Gewinnung allerdings teuer ist. Die Energieversorgung der Welt ist durch die oben genannten reichen Lager für viele hundert Jahre gesichert.
Das Meerwasser enthält etwa 3 mg Uran pro Kubikmeter, in den Ozeanen befinden sich also mehr als 4 Milliarden Tonnen Uran. Mit dem Thorium-Hochtemperarreaktor also ist die Energieversorgung der Welt für viele Jahrhunderte gesichert, ebenso mit dem schnellen Brüter, da mit diesen Reaktoren die Uran- und Thoriumreserven der Erde voll ausgenutzt werden können.
Das Argument der 68er über die nicht ausreichenden Brennstoffvorräte für Kernreaktoren ist also falsch.

6. Tschernobyl

Ein Hauptargument gegen die Kernenergie lieferte die Reaktorkatastrophe von Tschernobyl südlich von Kiew am 26.4.1986. Was war dort geschehen?
Die in der Sowjetunion verwendeten Reaktoren vom RBMK-Typ verwenden Grafit als Moderator zum Abbremsen der bei der Kernspaltung entstehenden schnellen Neutronen, Wasser dient nur zur Kühlung. Diese Reaktoren sind besonders geeignet zur Plutoniumerzeugung, sie sind nicht inhärent sicher wie die deutschen Druckwasserreaktoren. Sie schalten also nicht automatisch ab, wenn die Kühlung ausfällt, wie das beim Druckwasserreaktor der Fall ist. Ein Reaktor vom RBMK-Typ würde in Deutschland nicht zugelassen.
Am 25.4.86 wollte die Bedienungsmannschaft des Kernreaktors ohne Genehmigung durch die vorgesetzte Dienststelle feststellen, ob bei einem totalen Stromausfall alle Sicherheitssysteme funktionieren und die Kühlpumpen weiterlaufen. Das Notkühlsystem wurde außer Betrieb gesetzt, weil dieses den Reaktor während des geplanten Experiments abschalten würde. Da während des Versuchs die Leistung des Reaktors durch eine Xenon-Vergiftung stark abgefallen war, wurden am frühen Morgen des 26.4.1986 sämtliche Kontrollstäbe entfernt. Sofort stieg die Reaktorleistung. Die Brennstäbe platzten, Kühlkanäle wurden zerstört. Es traten chemische Reaktionen des Wasserdampfs mit dem heißen Grafit auf. Dies führte zu Gasexplosionen und zum Brand des Grafits. Innerhalb einer Minute war der Reaktor zerstört. Allerdings traten nur 3,5 % des radioaktiven Inventars in die Atmosphäre, die meisten Spaltprodukte kondensierten an den Innenwänden des Reaktors.
31 Menschen wurden durch diese Katastrophe getötet, meist Angehörige der Feuerwehr und der Rettungsmannschaften. 24.300 Personen aus der nächsten Umgebung von Tschernobyl, die hohen Strahlenbelastungen ausgesetzt gewesen sind, werden jetzt lebenslang regelmäßig untersucht.
Die amerikanische Presse berichtete von 2.200 Toten und hunderttausenden Verstrahlten, wie es die Herren der Finanzoligarchie wünschten, welche die Katastrophe geschickt für ihre Zwecke instrumentalisierten.
Diese Katastrophe von Tschernobyl war der Anlaß für eine weltweite Antikernkraft-Hysterie, die sämtliche Planungen der deutschen Nuklearindustrie zunichte machte. Sie kam den Anglo-Amerikanern gerade recht, um innerhalb von wenigen Jahren den Hochtemperaturreaktor und den schnellen Brüter lahmzulegen sowie das

Brasilien- und das Irangeschäft der deutschen Nuklearindustrie unmöglich zu machen.
Wie oben gezeigt wurde, war die Ursache der Katastrophe ein ungeeigneter Reaktor-Typ sowie das verantwortungslose Verhalten des Bedienungspersonals, das alle Sicherheitsvorrichtungen außer Betrieb setzte. Dies ist bei deutschen Reaktoren nicht möglich.

7. Terroranschläge

Als den 68ern gar nichts mehr gegen die Kernenergie einfiel, kamen sie auf die Idee mit den Terroristen oder man flüsterte sie ihnen ins Ohr. Die Terroristen sollten mit Panzerfäusten die Kernkraftwerke angreifen, als das nicht reichte mit Güterzügen voller Benzin und schließlich sollten richtige Jumbo-Jets in die Reaktoren hineinrasen. Es ist möglich, daß terroristische oder kriminelle Aktionen gegen Kernkraftwerke oder andere nukleare Einrichtungen zukünftig unternommen werden, um Regierungen unter Druck zu setzen. Ein Angriff mit Kernwaffen auf derartige Einrichtungen ist wenig wahrscheinlich, da nur terroristische Staaten dazu in der Lage wären, die sofort mit Sanktionen zu rechnen hätten. Diebstahl von Plutonium oder hoch angereicherte Uran zum Bau Atomwaffen setzt großen technischen Sachverstand und aufwendige Einrichtungen voraus. Da solche Terroristen nicht dumm sind, werden sie einfachere Möglichkeiten zur Durchsetzung ihrer Ziele finden, z.B. können sie sich eine Atomwaffe aus den militärischen Arsenalen der Atommächte besorgen, in denen ca. 50.000 Atombomben lagern. Der Zugang zu den zivilen kerntechnischen Anlagen ist durch das Atomgesetz geregelt, das sehr weitreichende Schutz- und Sicherungsmaßnahmen vorsieht, die nicht hinter denen der militärischen Anlagen zurückstehen. Es ist für den Terroristen viel einfacher, sich Giftgas zu besorgen oder nach Anleitung eines Chemiebuchs herzustellen. Auch biologische Waffen sind mit einfachen Einrichtungen und kostengünstig zu produzieren.

8. Unwirtschaftlichkeit der Kernenergie

In den 70er und 80er Jahren sind in Deutschland die modernsten Kernreaktoren und Nukleartechniken entwickelt worden, die auch für den Export geeignet waren.
Unter anderem wurden Verträge mit Brasilien (Juni 1976) über die Lieferung von acht Kernkraftwerken nach Angra dos Reis sowie die dazu nötigen Urananreicherungs- und Wiederaufbereitungsanlagen abgeschlossen und Verträge mit Iran (Oktober 1977) über die Lieferung von zwei Kernkraftwerken von je 1,3 GW nach Buschir sowie vier weitere nach Isfahan und Saveh. Diese Verträge fanden nicht die Billigung unserer anglo-amerikanischen Freunde. Nicht aus Kostengründen, sondern auf Grund von massivem diplomatischen Druck aus den USA und von Randale auf den Straßen deutscher Städte wurden diese Verträge annulliert. Sie hätten der deutschen Nuklearindustrie einen großen Vorsprung vor der amerikanischen Konkurrenz verschafft.
Diese Aufträge und weitere Projekte der deutschen Nuklearindustrie gefährdeten die Erdölinteressen der Anglo-Amerikaner, die ihre seit über hundert Jahren verfolgten Weltherrschaftspläne bedroht sahen. Deswegen und weil sie Ende der 80er Jahre in der Sowjetunion einiges vorhatten, mußte die deutsche Industrie über den Hebel der Nuklearindustrie entscheidend geschwächt werden. Das Manöver ist dank der Hilfe der 68er und ihrer Hintermänner gelungen. Daß viele von denen wußten, um was es

im Grunde ging, konnte man an den Parolen auf Häuserwänden erkennen, z.B. „Deutschland verrecke".
Um die Wirtschaftlichkeit der Kernenergie zu verbessern, wurden in Deutschland seit den 60er Jahren erhebliche Anstrengungen gemacht, in Zusammenarbeit zwischen Staat, Industrie und Forschung neue kostengünstige und sichere Kernreaktoren und Nukleartechniken zu entwickeln, z.B. den mit Thorium betriebenen Hochtemperatur-Reaktor THTR 300, den schnellen Brüter SNR 300, die Gasultrazentrifuge zur Urananreicherung, die Wiederaufbereitung der abgebrannten Brennelemente , die Endlagerung usw. Dazu einige Anmerkungen.

Der THTR 300

Der Baubeginn für den THTR 300, dessen elektrische Leistungsabgabe ca. 300 Megawatt betrug, war im Mai 1971. Die Fertigstellung wurde durch immer neue Einsprüche und Änderungen der Genehmigungsbedingungen behindert. Trotzdem gab der THTR 300 seit November 1985 Strom ans Netz. Im September 1989 wurde der THTR 300 stillgelegt.

Der SNR 300

Die Planungsarbeiten an dem schnellen Brüter SNR 300, der von Deutschland, Belgien und Holland in Kalkar am Niederrhein errichtet wurde, liefen seit 1967. Der Brutreaktor mit einer elektrischen Leistungsabgabe von 300 Megawatt wurde 1981 in Betrieb genommen und 1991 still gelegt.

Die Gasultrazentrifuge

Seit Ende der 60er Jahre wurde in Deutschland an der Vervollkommnung des Urananreicherungsverfahrens durch die Gasultrazentrifuge gearbeitet. 1977 wurde eine Prototypanlage in Almelo in Holland in Betrieb genommen, 1985 die Anlage in Gronau. Auf diese Weise war das sehr teure und energieaufwendige amerikanische Anreicherungsverfahren – das Gasdiffusionsverfahren.- überflüssig. Damit waren die Amerikaner nicht mehr die alleinigen Lieferanten von angereichertem Uran, so daß sie den Kernenergiemarkt nicht mehr beherrschten. Da im Laufe des Projekts Briten und Holländer in die Zentrifugenentwicklung eingebunden wurden, konnte die Anreicherungsanlage nach ihrer Fertigstellung nicht einfach verboten werden. Sie läuft also noch und produziert angereichertes Uran.
Der gesamte Kernbrennstoffkreislauf ist somit rentabel, von der Urangewinnung über die Anreicherung, Brennelementeherstellung, den Reaktorbetrieb bis zur Wiederaufbereitung und Endlagerung. Der normale Druckwasserreaktor hat nach ca. zwei Monaten Betrieb soviel Energie erzeugt wie seine Herstellung gekostet hat. Der elektrische Strom aus Kernkraftwerken ist seit vielen Jahren billiger als der aus konventionellen Kraftwerken.

9. Folgerungen

Den Anglo-Amerikanern ist es mit Hilfe der Grünen und der Medien gelungen, innerhalb von zehn Jahren die deutsche Nuklearindustrie zu vernichten, die für unsere Energieversorgung und unser Überleben notwendig war. Die Entwicklung des Hochtemperaturreaktors und des schnellen Brüters wurde eingestellt, wichtige Auslandsaufträge zum Aufbau der Infrastruktur in Brasilien und im Iran wurden durch Druck aus New York annulliert, um die deutsche Nuklearindustrie zu schwächen und die betreffenden Länder in Abhängigkeit zu halten.
Die Antikernkraftkampagnen wurden von New York aus ferngesteuert. Sie dienten dazu, die deutsche Nuklearindustrie zu vernichten. Ihr Ziel war nicht die Sorge um das Wohlergehen des deutschen Bürgers, wie man uns weismachen will. Die von den 68ern und Grünen benutzten Argumente sind ohne Substanz und dienten nur

dazu, Angst zu verbreiten. Die grünen Thesen zur Kernenergie sind den 68ern mit suggestiven Methoden so in ihre Gehirne eingehämmert, daß Begriffe wie Kernkraftwerk, Plutonium, Castorbehälter usw. bei ihnen zu reflexartigen Reaktionen führen wie bei den Pawlow´schen Hunden unter Umgehung des Verstandes und der Großhirnrinde. Dies ist sehr schwierig reparierbar, wie moderne Erkenntnisse der Biologie beweisen /3/. Die Medien wenden seit Jahrzehnten diese Methoden der Gehirnwäsche an. Erstaunlich ist, daß dies nicht mehr nur auf historischem Gebiet geschieht, sondern neuerdings auch auf naturwissenschaftlich-technischem.
Nur eine unverzügliche Wiederaufnahme der Kernenergietechniken, die man Ende der 80er Jahre aufgeben mußte, kann Deutschland noch retten. Die Drohungen aus New York dürften uns dabei nicht hindern.
Wissenschaftler und Ingenieure haben den Weg zum Aufbau einer friedlichen Welt ohne Armut gezeigt. Die jetzige Erdölwirtschaft der Globalisierer führt mit Sicherheit in den Abgrund, in Krieg und Chaos, Mord und Verderben.
Nicht mit einer mächtigen Armee überleben wir die kommende Krisenzeit, sondern mit der richtigen Energietechnik für die ganze Welt.
Joachim Fernau sagt 1977 in seinem Buch „Halleluja“: Gewinnt der Amerikanismus, so wird er in 150 Jahren die Menschheit zugrunde richten, und die Erde wird als erstorbener Mars im Weltall weiterkreisen.
Joachim Fernau irrt. Die Menschheit wird viel schneller zugrunde gerichtet.

10. Literatur

/1/ Anton Zischka	Die alles treibende Kraft Energieverlag 1988
/2/ Anton Zischka	Kampf ums Überleben Econ Verlag 1979
/3/ Manfred Lorenz	Umbruch im biologischen Denken Lebenskunde Verlag 1980
/4/ Deutsche Bundesregierung	Zur friedlichen Nutzung der Kernenergie BMFT 1978
/5/ Joachim Fernau	Halleluja- Die Geschichte der USA Ullstein 1995