

## Aus dem Inhalt:

● Seite 2:

### Zwickmühle Zwentendorf

Der weit über Österreich hinaus bekannte Nuklearmediziner Herbert Vetter, Autor von mehr als 90 wissenschaftlichen Arbeiten, untersucht die Kernenergie.

● Seite 3:

### Ölpreisverfall: Zeit zum Aufatmen?

Als Gleichung mit (allzu) vielen Unbekannten wertet der bekannte Ökonom und Publizist Horst Knapp die Frage nach den Folgen des Ölpreiserückganges.

● Seite 4:

### Ausbau der Kernkraft keineswegs gestoppt

Rund 600 Kernkraftwerke sind auf dem Erdball in Betrieb oder in Bau. Allein in Europa gingen 1982 fünf neue Anlagen in Betrieb.

● Seite 5:

### Die Umweltfrage als Technik-Problem

Die Techniker müssen dem Bürger wieder das Gefühl der Sicherheit geben, postuliert der Wiener Kerntechniker C. M. Fleck. Der Rückzug in das vorindustrielle Zeitalter ist nämlich kein Ausweg.

● Seite 8:

### Experimentierkoffer zur Radioaktivität

Einen neuen Weg schlagen österreichische Kerntechniker ein: Schüler sollen mit den Grundbegriffen der Radioaktivität vertraut gemacht werden. Eine Reihe völlig harmloser Experimente sollen dabei helfen.

# Heizen mit Strom als Energiesparvariante

**Geradezu „ketzerische“ Gedanken ergeben sich aus einem Kärntner Heizkostenvergleich. Die Elektroheizung ist für den Einzelhaushalt billig und sie schont die Umwelt. Ein Anstoß für strategische Überlegungen.**

Unter dem Druck einer verunsicherten öffentlichen Meinung ist in Österreich die Werbung für die Elektroheizung fast vollständig verschwunden. Nur in einzelnen Bundesländern wird die Verwendung von Strom für Raumheizung — manchmal nur hinter vorgehaltener Hand — propagiert. Im allgemeinen wird über den Einsatz von Elektroheizungen nicht viel gesprochen, weil er nach landläufiger Meinung sowohl dem Gedanken des Energiesparens als auch dem des Umweltschutzes (Kraftwerksbau) widerspricht. Selbst die Internationale Energieagentur (IEA) hat bei ihrer jüngsten Anregung zur Angleichung der österreichischen Stromtarife (nach oben) die Frage unberücksichtigt gelassen, ob nicht vielmehr das Gegenteil (Angleichung der Tarife nach unten) hinsichtlich volkswirtschaftlicher Energieersparnis und Umweltschutz zielführend wäre.

## Eine sinnvolle und billige Alternative

Ob also nicht bloß mit einer fehlinformierten Öffentlichkeit spekuliert und zugleich auch mit höchst willkürlichen und unüberprüften Argumenten vorgegangen wird, soll mit den anschließenden Überlegungen zur Diskussion gestellt werden. Denn auf ihrer Basis ist durchaus der Schluß zulässig, daß die Elektroheizung in vielen Bundesländern gerade wegen der Energieproblematik sinn-

voller ist als konkurrierende Heizformen.

Die Elektroheizung kann in bestimmten Gebieten und unter bestimmten Umständen folgende Vorteile für sich beanspruchen:

● Sie kann für den einzelnen Haushalt beachtliche Kostenvorteile gegenüber anderen Heizformen bringen.

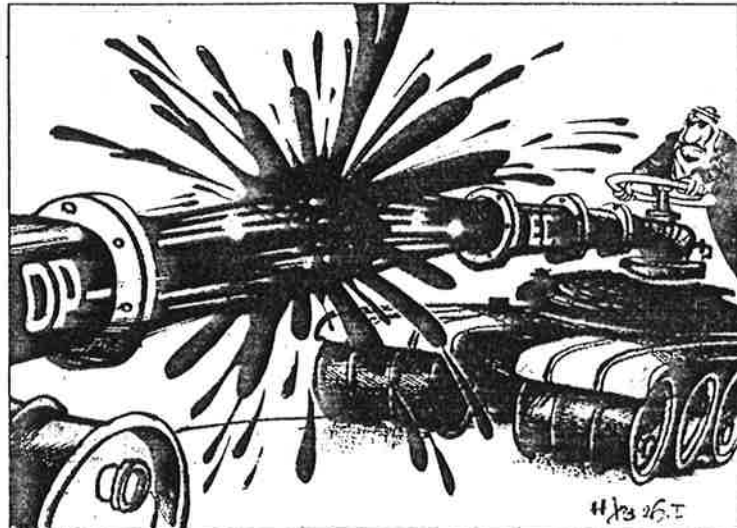
● Sie kann die Devisenbelastung unserer Volkswirtschaft aus Energieimporten wesentlich reduzieren.

● Sie kann schließlich überall, wo die Einzelfeuerung mit flüssigen oder festen Brennstoffen noch weit verbreitet ist, insbesondere also in Ballungsräumen, die Umweltbelastung entscheidend verringern.

Das Argument eines umwelt-schützerischen Effektes fällt bei

den folgenden Überlegungen besonders ins Gewicht. Denn vor allem im Frühjahr, der Wachstumsperiode der Natur, müßte eine Verringerung der Schadstoffbelastung besonders wichtig erscheinen. Die Monate Oktober/November sowie März/April sind in zweifacher Hinsicht als Demonstrationszeitraum besonders hervorstechend. Einerseits ist in dieser Zeit der Nutzungsgrad der Einzelfeuerungen witterungs- und folglich auch ein-satzbedingt besonders niedrig: Es pufft also relativ viel an Energie und an Schadstoffen aus den Rauchfängen; andererseits ist gerade in diesen Monaten meist genug Kraftwerksreserveleistung vorhanden, um elektri-

Fortsetzung Seite 6



Die Ölwaife

(Karikatur: „Jz“, München)



## Vorrang für Gänseblümchen?

Von Winfried Bruckner

Nirgendwo fühlt sich der Mensch sicherer als in seiner eigenen Ignoranz: Ein Satz, den man in seiner ganzen Schärfe gegen gewisse militante Gruppierungen innerhalb der sogenannten Grünen anwenden muß. Tatsächlich muß: Weil man ansonsten in die Gefahr läuft, sich später einmal vorwerfen zu lassen, man habe taten- und sprachlos zugehört, wie Technik-Verhinderer das gesamte Wirtschaftsgefüge ins Wanken bringen konnten. Denn so sieht es ja heute aus: Jeder vernünftige Mensch wird für die Schonung unseres natürlichen Erholungsraumes sein und natürlich auch gegen unvermeidliche, irreparable Eingriffe in die Natur. Er wird das nicht nur emotionell sein, sondern sogar kühl rechnend: Umweltschäden sind auch Schäden der Volkswirtschaft. Mehr noch: Völlig richtig ist auch die

Überlegung, daß Produktion nicht bis in alle Ewigkeit auf die Art zu steigern ist, daß man immer schlechtere, immer schadhaftere Ware erzeugt und damit Rohstoffe vergeudet. Denn denkt man dieses Beispiel logisch zu Ende, halten wir eines Tages beim Wegwerfauto, das man am Abend zusammenknüllt und wegschmeißt wie ein gebrauchtes Papiertaschentuch.

Aber was da unter militanten Grünen forciert wird, ist ja ganz etwas anderes: Es ist die Schäferphilosophie, die es am liebsten sehen würde, aus Industrieländern wieder riesige Almen zu machen. Und hier muß man doch eines sehr deutlich sehen: Beim heutigen Stand der Weltbevölkerung müßte das zwangsläufig zum Hunger führen, zur totalen Verarmung und zu schärfsten Klassen- beziehungsweise Verteilungskämpfen.

Natürlich sieht das der naive grüne Mitläufer überhaupt nicht, er ist ja verliebt in seine Paradeiser und würde gerne Grillenkäfige schnitzen. Aber die verantwortungsbewußten Politiker müssen es sehen und alles tun, um derart explosive Experimente zu verhindern. Wobei ihnen eines klar sein muß: Daß auch ein wahlaktisches Flirten mit den Grünen nicht ohne Gefahr ist. Wer heute Grün sagt, erntet Applaus. Wer heute Beton sagt, wird gemieden, als habe er Mundgeruch. Daß es auch einen vernünftigen Mittelweg geben kann, wird leider völlig vergessen. Und vergessen wird auch, wieviel für den Schutz des Menschen in den letzten Jahrzehnten geschehen ist: Etwa bei der Vernenschlichung der Arbeitsplätze. Aber da ging es ja nur um Menschen. Und nicht um Gänseblümchen.

# Zwickmühle Zwentendorf

Der Titel des Buches hätte nicht besser gewählt werden können: Zwentendorf ist eine Zwickmühle. In jeder Hinsicht und in jeder Richtung, sowohl für die „Pros“ als auch für die „Kontras“. Für die einen, weil dieses Kraftwerk bisher nicht in Betrieb genommen wurde, und für die anderen, weil es vielleicht doch noch in Betrieb genommen werden könnte. Vielleicht gäbe es diese Zwickmühle gar nicht mehr, wenn dieses Buch früher erschienen und von vielen gelesen worden wäre, vor allem von den Uninformierten und Verunsicherten. Von der politischen Fehlzündung einmal abgesehen, der die Kernkraftgegner letztlich ihren bescheidenen „Sieg“ verdanken.

Mit seinem Hinweis „Dieses Buch wurde nicht für jene vielleicht 5 Prozent der Bevölkerung geschrieben, die den harten Kern der Anti-Kernenergie-

bewegung bilden, sie würden es nicht kaufen und selbst wenn man es ihnen schenkte, es nicht lesen“, hat der Autor sicher recht, obwohl gerade



Herbert Vetter: Zwickmühle Zwentendorf. Ein Arzt untersucht die Kernenergie. 384 Seiten. S 198.- Verlag Ueberreuter, Wien - Heidelberg

das schade ist. Sie sollten es lesen, ja, man sollte es ihnen geradezu zur Pflichtlektüre machen, wengleich sie sich schwer dabei täten. Immerhin wäre es keine Schande, sich von einem wirklich kompetenten Autor objektiv belehren zu lassen. Und Kompetenz wird diesem Autor im Ernst doch wohl niemand bestreiten wollen; Nuklearmediziner und Arzt mit mehr als dreißigjähriger internationaler Erfahrung in Praxis und Forschung – wer hätte dem viel entgegenzusetzen? Diese Kompetenz in allen die Kernenergie betreffenden Fragen tritt dem Leser in jedem Kapitel, ja man ist versucht zu sagen: in jeder Zeile des auch stilistisch brillanten Buches entgegen.

Übersichtlich gegliedert, erscheint es in drei Abschnitte aufgeteilt: Aufbringung und Verbrauch von Energie, Stromerzeugung aus Kernenergie

und alle damit zusammenhängenden Fragen sowie die speziellen Aspekte des Kraftwerks Zwentendorf ebenso wie die Chancen auf eine Befreiung aus dieser „Zwickmühle“. Besonders dieser letzte Abschnitt sei allen jenen ans Herz gelegt, die nicht a priori und unbelehrbar „kontra“ sind, sondern sich lediglich nicht ausreichend informiert fühlen für eine Entscheidung. Ein besonderer Aspekt der Angst- und Panikmache der „Kontras“ ist das Horrortablett eines Mißbrauches der Kernenergie durch Terroristen vermittelst selbstgebastelter Bomben oder eines nuklearen Diebstahls oder eines Terroranschlages auf Kraftwerke. Auch in diesen Punkten wird sie der Autor beruhigen können, vorausgesetzt, daß sie sich beruhigen lassen wollen. Leider aber hat, wer Angst und Panik verbreiten will, wenig Bedarf an Beruhigung.

Das gleiche gilt für die Passagen über die Auswirkungen oder – besser gesagt – die Nichtauswirkungen der Kernenergie auf Gesundheit und Leben in Gegenwart und Zukunft. Daß es in einem Buch wie diesem ohne streng wissenschaftliche Aussagen nicht abgeht, liegt auf der Hand. Es setzt also ein gewisses Maß an Bildung voraus, das aber jeder einigermaßen Bildungsbeflissene heutzutage unschwer erreichen kann. Nur notorische Schulschwänzer und militant Obstinate werden sich bei der Lektüre schwer tun.

Alles in allem aber ein Buch, dem eine möglichst große Zahl von Lesern zu wünschen wäre, allein schon aus dem Grund, daß Angst und Panikmache und bewußte Irreführung auf taube Ohren stoßen. Ein Buch überdies, zu dem ein Mann wie der emeritierte Direktor der Internationalen Atomenergieagentur, Sigvard Eklund, den Autor in seinem Vorwort beglückwünscht hat. Ein größeres Lob läßt sich kaum vorstellen. ●

## EnergieBulletin

Die „Gesellschaft für Energiewesen“ wird von den österreichischen Arbeitnehmer- und Arbeitgeberorganisationen getragen. Jeder Österreicher ist zur Mitarbeit eingeladen.

Medieninhaber und Herausgeber:  
Gesellschaft für Energiewesen, Wien.  
Redaktion: Winfried Bruckner  
Herbert Hacker  
Eugen Kohler  
Hofrat Rudolf Puffler  
Günther Welsner  
Dr. Ursula Wözak

Verlags- und Herstellungsort: Wien  
Alle:  
1040 Wien, Maderstraße 1/3, Tel. 65 88 76.  
Hersteller:  
Druck- und Verlagsanstalt Forum Verlag  
GmbH, 1050 Wien, Sonnenholzgasse 8.

# Ölpreisverfall: Zeit zum Aufatmen?

Einer Gleichung mit (allzu) vielen Unbekannten gleicht die Frage nach den Folgen des jüngsten Ölpreiserückganges: Die Unsicherheitsfaktoren sind nicht kleiner als bei den sogenannten Ölschocks der Jahre 1973 und 1979.

Was nach dem Ölpreisverfall auf den Spot-Märkten seit langem zu erwarten war, ist nunmehr eingetreten: Auch die Kontraktpreise für Rohöl, aufgebaut auf dem „posted price“ von 34 Dollar je Barrel für Arabian Light loco Ras Tanura (Saudi-Arabien), lassen sich nicht länger halten.

Wo die damit eingeleitete Talfahrt der Rohölpreise enden wird, kann heute noch niemand sagen, weil das auch davon abhängt, in welchem Ausmaß öl-exportierende Länder (inner- oder außerhalb der OPEC) versuchen werden – oder wegen akuter Zahlungsbilanzschwierigkeiten (Mexiko!) sogar versuchen müssen –, die Erlöseinbuße je exportierter Tonne durch eine Steigerung der exportierten Tonnage auszugleichen (und wie lange andere öl-exportierende Länder – Saudi-Arabien, Kuwait, die Vereinigten Arabischen Emirate – noch bereit sind, zum Ausgleich ihre eigenen Förderungen zu drosseln).

Ausmaß nicht nur die Stärke, sondern auch die Art der Reaktionen abhängen:

Gelingt es Scheich Jamani, seine Kartellbrüder zur Raison zu bringen und die Talfahrt bei einem Barrelpreis von etwa 30 Dollar zu stoppen, passiert

## Von Horst Knapp

weltwirtschaftlich nicht allzuviel: Ein Preiserückgang um rund 10 Prozent (denn schon seit Frühjahr 1982 hatte der Preis nur noch etwa 33,30 Dollar betragen) macht im Handel mit den Industriestaaten real nicht viel mehr aus als bis vor kurzem inflationsbedingt der jährliche Preisanstieg der Güter, die die erdölproduzierenden Länder aus den Industriestaaten beziehen. (Anders ist die Situation bei den nicht ölproduzierenden Entwicklungsländern, deren Exportpreise in rapidem Verfall begriffen sind.)

Sinkt hingegen, wie manche Experten glauben, der Rohölpreis auf 25 oder gar auf 20

Heiz- und Treibstoffkosten ersparen würde. Wird dieses ersparte Geld anderweitig – von den Verbrauchern für Konsumgüter, von den Betrieben für Investitionen – ausgegeben, steigt die Nachfrage und wächst das Sozialprodukt; außerdem würde sich natürlich im Jahr der Ölpreissenkung das Tempo des Preisauftriebes verlangsamen. (Eine – nicht überprüfbare – Schätzung der American Express Bank lautet für Österreich auf +3/4 Prozent Wachstum und –1 Prozent Inflation, falls der Ölpreis auf 25 Dollar sinkt.)

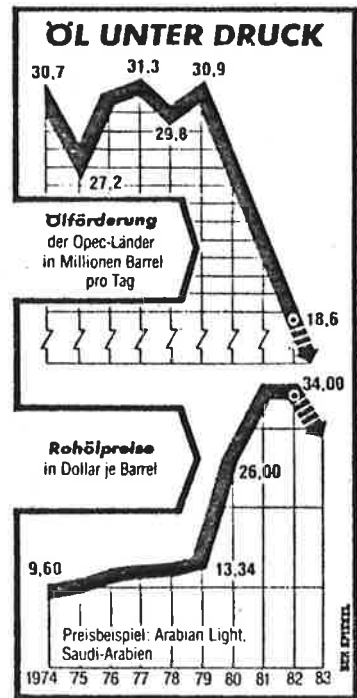
Überlegungen dieser Art setzen allerdings stillschweigend voraus, daß die Importverbilligung zur Gänze an die Endabnehmer von Erdölprodukten weitergegeben wird; damit ist aber kaum zu rechnen, wenn bisher der „Bündelpreis“ der Raffinerien nicht kostendeckend war. (Ebenso wird stillschweigend angenommen, daß die Einsparung an industriellen Produktionskosten ungeschmälert den Abnehmern der Produkte zugute kommt; auch das ist fraglich, wenn energieintensive Sparten wie etwa die Eisen- und Stahlindustrie vorerst ihre Verluste zu verringern trachten werden.)

## Die Verbraucher entscheiden mit

Vor allem aber setzen solche optimistischen Prognosen stillschweigend voraus, daß kein Autofahrer auf die Idee kommt, wieder größere Spritztouren zu machen, wenn das Benzin billiger wird, daß niemand die Heizung wieder stärker aufdreht, sobald das weniger ins Geld geht, kurz: daß die Erdölverbilligung zu keinerlei Mehrverbrauch führt.

Eben das ist aber eine sehr gewagte Annahme, weil umgekehrt in den letzten Jahren der Energieverbrauch im allgemeinen und der Erdölverbrauch im besonderen ganz bestimmt nicht nur wegen der Verlangsamung des Wirtschaftswachstums, sondern auch wegen der starken Verteuerung des Erdöls und in der Folge auch der übrigen Energieträger zurückgegangen ist.

Zurückgegangen sicher vielfach auch als Ergebnis kostspieliger



Investitionen – von Verbundfenstern im Haushalt bis zum Austausch der Feuerungsanlagen in Fabriken –, die sich nur bei hohen Energiepreisen bezahlt machen. Was erst recht von den – ohnehin eher bescheidenen – Versuchen gilt, unsere Abhängigkeit von Ölimporten durch die Nutzung von Alternativenergien zu verringern (Installation von Sonnenkollektoren, Wärmepumpen und dergleichen).

Fortsetzung Seite 4



In der Klemme

(Karikatur: „Handelsblatt“)

Die Ungewißheit darüber, auf welchem Niveau der Rückgang der Rohölpreise zum Stillstand kommen wird, ist zwar die wichtigste, aber keineswegs die einzige Unbekannte, die jeden Versuch einer Prognose der weltwirtschaftlichen Auswirkungen des Ölpreiserückganges zu einem höchst riskanten Unterfangen macht.

Die wichtigste Unbekannte ist das Ausmaß des Preiserückganges deshalb, weil von diesem

Dollar, hätte das weltwirtschaftliche Konsequenzen, die allein von der Größenordnung her mit den Folgen des zweiten Ölpreisschocks (Erhöhung von 18 auf 34 Dollar in fünf Etappen) vergleichbar sein müßten.

Hier allerdings kommen die weiteren Unbekannten ins Spiel. Natürlich kann man sich die Sache einfach machen und bloß ausrechnen, wie viele Milliarden Schilling sich die österreichische Volkswirtschaft an



Prof. Horst Knapp, einer breiten Öffentlichkeit durch seine Fernsehkommentare zu Wirtschaftsfragen bekannt, ist Herausgeber und Chefredakteur der „Finanznachrichten“. Vor allem über dieses Fachblatt stellt Knapp oft ökonomische Lehrmeinungen und wirtschaftliche Doktrinen in Frage. Als erster hat Knapp etwa 1975 die Frage gestellt, ob das, was damals allseits als „Konjunktüreinbruch“ betrachtet wurde, nicht vielmehr ein Bruch im gewohnten Wachstumstrend wäre.



# Ausbau der Kernkraft keineswegs gestoppt

**An die 665 Kernkraftwerke sind auf der Welt derzeit in Betrieb, in Bau oder bestellt. In Europa allein gingen 1982 fünf Werke in Betrieb.**

Nach einer Statistik der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) waren zu Beginn dieses Jahres in der ganzen Welt 294 Kernkraftwerksreaktoren in Betrieb, weitere 215 in Bau und zusätzliche 156 in Planung. Die derzeit installierte Kernkraftwerksleistung hält weltweit bei rund 178 000 MWe. Beweist schon diese Datenreihe, daß von dem so viel zitierten weltweiten Ende des Kernkraftwerksausbaues keine Rede sein kann, bestätigt dies auch die Entwicklung des vergangenen Jahres. Denn 1982 sind in der Welt nicht weniger als 19 Kernkraftwerke neu in Betrieb gegangen. Die meisten dieser neuen Kraft-

werke wurden in Nordamerika (fünf in den USA und drei in Kanada) in Betrieb genommen, während Westeuropa mit fünf neuen Kernkraftwerken bereits an zweiter Stelle (zwei in Frankreich, zwei in Belgien und eines in Schweden) steht. In den Ostblockstaaten liefen im Vorjahr drei neue Kernkraftwerke (je eines in der UdSSR, Bulgarien und Ungarn) an, eines in Südamerika (Brasilien) und zwei in Asien (je eines in Taiwan und in Südkorea).

Auch in Europa ist daher die Energiepolitik nach wie vor auf die zunehmende Nutzung der Kernkraft ausgerichtet. In welchem Maß dies der Fall ist, zeigt eine anlässlich des 8. For-

atom-Kongresses im Herbst des Vorjahrs veröffentlichte Zusammenstellung. Danach gibt es in Europa überhaupt nur vier Staaten, die die Kernkraft entweder noch nicht oder überhaupt nicht einsetzen wollen.

Österreich verfügt zwar in Zwentendorf über ein Kernkraftwerk, kann es aber auf Grund der Volksabstimmung von 1978 und des Atomsperrgesetzes vorerst nicht in Betrieb nehmen. Dänemark will noch heuer eine Volksabstimmung über den Einsatz der Kernkraft abhalten. Die Kraftwerksbetreiber sollen noch vorher drei Fragen beantworten, die sich um Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Endlagerung drehen.

Luxemburg will das Kernkraftproblem in der jetzigen, bis 1984 dauernden Legislaturperiode nicht aufgreifen, hat jedoch Pläne zur Errichtung eines Reaktors an der Mosel. Mit dessen Inbetriebnahme wird nun nicht vor Ende der achtziger Jahre gerechnet.

Norwegen steht vorerst auf dem Standpunkt, daß mit der

Energiebasis der Öl- und Gasvorkommen im norwegischen Nordseebereich keine Vorbereitungen zum Einsatz von Kernkraftwerken nötig sind.

Entgegen der weitverbreiteten Annahme, Frankreich sei das Land mit dem gewichtigsten Anteil an Atomstrom, zeigt eine Berechnung des pro Kopf der Bevölkerung erzeugten Stromes aus Kernkraftwerken, daß zumindest nach dieser Richtgröße Schweden die Führungsposition innehat.

## Schweden hält Spitzenposition

Schweden produzierte pro Kopf im Jahre 1982 fast 888 Watt an Kernkraftstrom, während Frankreich mit rund 441 Watt pro Kopf erst an dritter Stelle (nach Finnland) einer solchen Rangliste steht. Auch im Jahre 1986 wird Schweden noch die erste Position halten: Frankreich, das derzeit pro Kopf etwa um 50 Prozent weniger an Kernkraftstrom erzeugt als Schweden, wird diesen Rückstand dann allerdings halbiert haben und nach dieser Berechnungsmethode Platz zwei einnehmen. Während die Schweden ihre in Kernkraftwerken installierte Leistung von 1982 bis 1986 um etwa 30 Prozent ausweiten wol-

Fortsetzung Seite 7

## Da schaut der Knieriem lächelnd auf uns nieder

Man kann es nicht anders sagen: Die Welt war alarmiert, elektrisiert, schockiert, ja geradezu in Panik. Observatorien, Beobachtungsstellen, Not- und Ordnungsdienste zwischen Hongkong und New York, Spitzbergen und Kap Horn waren in höchster Alarmbereitschaft. Natürlich auch in Österreich. Zivilschutz, Rotes Kreuz, Feuerwehren, Gendarmerie und Polizei zwischen Neusiedler- und Bodensee standen rund um die Uhr sozusagen Gewehr bei Fuß. Kurz gesagt: Sie waren auf Draht. Auf Draht war auch der Telefondienst mit Berichten über den neuesten Stand der Dinge. Auf Draht waren nicht zuletzt die medialen Organe, die die Bevölkerung auf dem „Davonlaufenden“ hielten. Es war, als hätte der liederliche Schuhmacher Knieriem, elektronisch tausendfach verstärkt, sein unsterbliches „es kommt eh der Komet“ über Stadt und Land geschmettert.

Dabei war es nicht einmal ein Komet. Nicht einmal ein Komet. Es war, wie soll

man es nur sagen?, ein Satellit, ein winziges Pünktchen im unendlichen All, das sich selbständig gemacht hatte und abzustürzen drohte. Aber wo? Über welchem Punkt der schönen, weiten Welt? Womöglich irgendwo zwischen Neusiedler- und Bodensee? Das wäre dann doch die Höhe der Gefühle gewesen. Ein Satellit mit einem Uranreaktor an Bord über einem Land, in dem kein Kernkraftwerk in Betrieb genommen werden darf; wo gibt's denn so was?

Nun, es bedurfte in diesem Jahr keiner Volksabstimmung darüber, ob der Satellit mit seinem Uranherzen über österreichischem Gebiet abstürzen darf oder nicht.

Er hat sich dieser Gefahr erst gar nicht ausgesetzt und ist irgendwo über der schönen, weiten Welt, weit weg von Österreich, still verglüht. Der G'scheitere gibt nach. Was aber würde der liederliche Schuhmacher Knieriem in diesem Fall sagen? „Nix war's.“ vff

Fortsetzung von Seite 3

## Ölpreis: Zeit zum Aufatmen?

Eine ähnliche Überlegung trifft auch weltweit zu: Zwar hat selbst der bisherige Rekordpreis für Erdöl nicht ausgereicht, die Erschließung anderer Energiequellen wesentlich voranzutreiben — einzige Ausnahme: Kohle —, aber immerhin hat er bewirkt, daß im Jahre 1982 erstmals mehr Öl von Nichtmitgliedsländern der OPEC (ohne Ostblock) als von OPEC-Staaten gefördert und der Ölimportbedarf der westlichen Welt nur noch zu etwa zwei Fünftel mit „kartelliertem“ OPEC-Öl gedeckt wurde. Ein beträchtlicher Teil des zusätzlichen Rohölangebots, das die OPEC um ihre weltbeherrschende Macht gebracht hat, wird jedoch (Alaska, Nordsee) unter Bedingungen und zu Kosten gefördert, die weiterhin in Kauf zu nehmen bei einem nachhaltigen Rückgang des Ölpreises auf 20 bis 25 Dollar unvertretbar wäre.

Der Ton liegt dabei auf „nachhaltig“, und damit stoßen wir auf die allergrößte Unbekannte in jedem Prognoseversuch: Im

dunklen tappen wir nicht blind, was die Entwicklung des Ölpreises auf etwas weitere Sicht betrifft (nach wie vor rechnet die Mehrzahl der Experten mit einem langfristigen Anstieg), sondern erst recht hinsichtlich der Preiserwartungen einerseits der großen Ölfirmen und andererseits der Verbraucher von Erdölprodukten:

Halten die einen wie die anderen die jetzige Entwicklung nur für einen vorübergehenden Preiseinbruch, wird die Suche nach zwar teurem, aber von irgendwelchen Ereignissen in der politisch brisanten Golfregion nicht tangiertem Öl fortgesetzt werden und der Prozeß der Abkoppelung von Energieverbrauch und Wirtschaftswachstum keinen allzu großen Rückschlag erleiden. Erblickt man hingegen allenthalben im jetzigen Preiseinbruch einen Wendepunkt, von dem an es zurück zu den seinerzeitigen Spottpreisen für Energie gehen wird, ist der dritte Erdölschock soeben vorprogrammiert worden...

# Die Umweltfrage als Technik-Problem

**Der Rückzug in das vorindustrielle Zeitalter kann kein Ausweg sein. Die Techniker müssen der Industriegesellschaft wieder Sicherheit geben.**

Die heute in der Politik immer zentraler werdenden Forderungen der Umweltschützer entstehen in einer Subkultur, deren Gedankengut sich sehr heterogen zusammensetzt, aber im wesentlichen immer „eine grundsätzliche Revision unserer einseitig quantitativ und ökonomisch bestimmten Wertmaßstäbe“ zum Ziel hat.

Als Begründung wird die „Priorität der ökologischen Sachverhalte“ angegeben und die „Wiederaufnahme der bei der Produktion und Konsumtion anfallenden Abfallstoffe“ als „Grundlage aller künftigen Praxis“ gefordert. Dies ist als prinzipieller Gedankengang grundsätzlich positiv bewertbar, aber die Schlußfolgerungen daraus werden auf einer Ebene eingeschränkter Wissens gezogen und führen zu so voreiligen Schlüssen wie „die Nutzbarmachung von Energie ist ein Produktionsverfahren, bei dem die Rückführungsprozesse grundsätzlich unmöglich sind“. Darauf folgt dann die Forderung: „Falls die Stoffrückführung nicht im hinreichenden Umfang und nicht ohne vertretbaren Aufwand erreicht werden kann, muß auf die betreffenden Produkte und Produktionsverfahren verzichtet werden. Die Weiterführung dieses Gedankens heißt dann, daß unter diesen Umständen die Nutzbarmachung der Energie zur Unterstützung der menschlichen Arbeit „grundsätzlich unmöglich“ gemacht werden sollte.

## Zwangsläufiger Schrumpfungsprozess

Die Anwendung dieses Prinzips auf die Industrie wird „einen umfassenden Schrumpfungsprozess zur Folge haben“, der dann eine „aus vielerlei Gründen wünschenswerte Dezentralisierung und damit die Rückkehr zur Wirtschaft in überschaubaren Räumen“ ermöglicht. Daß daraus auch „eine Schrumpfung des Transportwesens“ und „eine Wiederaufnahme regional begrenzter Produktions- und Konsumptionsverfahren“ und „eine Begrenzung des Verkehrs“ abgeleitet wird, ist nur natürlich, denn „nur in überschaubaren Räumen kann persönliche und gesellschaftliche Verantwortlichkeit erwartet werden“. (1)

Um diese Gedanken in den richtigen Rahmen zu rücken, müssen sie in einem umfassenden, geistig und kulturell begründeten historischen Zusammenhang betrachtet werden.

Von C. M. Fleck

Denn die oben zitierten Überlegungen müssen – so verwunderlich uns dies im ersten Augenblick erscheint – ernst genommen werden, da sie Ausdruck einer tiefgreifenden Krise sind, deren Bewältigung und den Fortbestand unserer Gesellschaft entscheidet.

## Die Natur ist nicht menschenfreundlich

Die natürliche Umwelt oder der ungestörte ökologische Lebensraum des Menschen ist für den Menschen – gemessen an unserem heutigen Standard – feindlich; eine Quelle von Kälte, Hunger, Krankheit und Bedrohung durch wilde Tiere. Wir wollen dies nach Carl Friedrich von Weizsäcker als „Effekte erster Ordnung“ bezeichnen (2). Erst als die technische und wirtschaftliche Entwicklung des Menschen einsetzte, konnten Waffen gegen wilde Tiere, Arzneien gegen Krankheiten, Ackerbau und Handel gegen Hunger und Häuser gegen Kälte eingesetzt werden. Nicht zu vergessen die nur in hochindustrialisierten Ländern möglichen Sozialleistungen, Altersvorsorge, Krankenfürsorge usw. Damit wurde aber bereits der natürliche ökologische Kreislauf verlassen, der auch etwas durchschaubarer mit „fressen und gefressen werden“ charakterisiert werden kann. Das zeigt die Entwicklung der Bevölkerung in Deutschland über die letzten 600 Jahre unserer Geschichte. Man sieht deutlich, wie der natürliche ökologische Kreislauf einer Gesellschaft, die von Viehzucht und Ackerbau lebt, durch Kriege, Seuchen und Hungersnöte konstant gehalten wird. Diese grausame Gesetzmäßigkeit konnte der Mensch erst durch die heute so verheerliche Industrialisierung gegen Ende des 18. Jahrhunderts unterbrechen. Primär ist dafür den verbesserten Landbaumethoden,

dem Einsatz von Kunstdünger und der Mechanisierung der Landwirtschaft zu danken. All dies sind Techniken, die ohne Bereitstellung von Energie nicht möglich sind.

P. Penczynski (4) schreibt: „Die Industrialisierung hat das Massenelend abgebaut und nicht hervorgerufen. Industrialisierung und materieller Wohlstand haben zu einer Stabilisierung der Bevölkerungszahlen geführt. Die Altersvorsorge muß nicht mehr durch viele Kinder sichergestellt werden“ und „Auch der soziale Aspekt muß betont werden. Die Technik machte es möglich, zur Verrichtung von Arbeit technische Sklaven in großer Zahl heranzuziehen. Damit trug sie zur Abschaffung von Sklaverei und Leibeigenschaft bei.“

Skeptiker brauchen nicht in die Vergangenheit blicken, Medienberichte erzählen Tag für Tag vom Elend unterentwickelter und nicht industrialisierter Staaten. Darüber hinaus legt jede Statistik über die Abnahme der wöchentlichen Arbeitszeit oder die Zunahme mittlerer Lebenserwartung in den letzten 150 Jahren Zeugnis von der Richtigkeit dieser Behauptungen.

Trotzdem wird die Industrialisierung, die all dies möglich macht, heute mehr denn je angegriffen, als unmenschlich, unüberschaubar, unverständlich, unkontrollierbar hingestellt. Der Grund liegt im Vergessen der unmittelbaren physischen Bedrohung durch die Natur. Zeichen dafür sind in den Umweltdiskussionen in der Forderung nach „absoluter Sicherheit“ zu suchen. Wir sehen heute nur mehr „Effekte zweiter Ordnung“: Wie wirkt die bereitgestellte Energie auf die Gesellschaft zurück? Oder „Effekte dritter Ordnung“: Wie sind die Rückwirkungen der Wirtschaft auf die Kultur? (2)

## Das System als Ziel der Kritik

P. Penczynski (4) schreibt weiter: „Die hartnäckige, irrational und fast religiös geführte Diskussion um Wachstum und Kernenergie und die steigende Zahl der Anhängerschaft machen deutlich, um welche tiefe Krise es sich handelt. Die Kritik kämpft nicht gegen die Technik,



Univ.-Prof. Dr. Carl M. Fleck, geboren am 25. September 1937 in Graz, verheiratet, ein Kind. 1963 Doktorat an der Universität Wien in den Fächern Physik und Mathematik, 1970 habilitiert an der TU Wien, Fach Experimentelle Kernphysik, 1978 außerordentliche Professur am Atominstitut der österreichischen Universitäten; Arbeitsgebiete: Kern- und Reaktortechnik, radioaktive Aerosole und deren Einfluß auf die Biosphäre des Menschen; Verfasser von zwei Büchern und über hundert Publikationen, mehrere Forschungskontrakte der IAEA, Mitarbeit bei der Entwicklung des schnellen Brütters, seit 1980 Präsident der Österreichischen Kerntechnischen Gesellschaft, Verwaltungsratsmitglied des Österreichischen Atomforums, Mitglied der Deutschen Kerntechnischen Gesellschaft, der Österreichischen Physikalischen und der Chemisch-Physikalischen Gesellschaft.

sondern gegen das System und die Haltung, die dahinter steht. Für den Planer von Energiesystemen nimmt die Alternativbewegung mit ihrer Technik- und Fortschrittsfeindlichkeit geradezu selbstzerstörerische Züge an. Er fühlt sich darüber hinaus in seiner Berufsehre gekränkt und in seiner Wahrheitsliebe in den Schmutz gezogen. Wir Techniker müssen aber auch sehen, daß wir in den Augen der anderen für den drohenden Untergang verantwortlich gemacht werden, obwohl wir das Gegenteil wollen. Dieser Teufelskreis des gegenseitigen Nicht-Verstehens oder Nicht-Verstehen-Wollens muß durchbrochen werden. Wir als Techniker sind hier aufgerufen, neben unserer wissenschaftli-

Fortsetzung Seite 8

Fortsetzung von Seite 1

## E-Heizung als Energiesparvariante

sche Energie selbst ohne Errichtung zusätzlicher Kraftwerke für Heizzwecke zur Verfügung zu stellen.

Ausgangspunkt der im folgenden angestellten Überlegungen ist ein vierteljährlich von der KELAG (Kärnten) erstellter „Preisvergleich für Raumheizung Strom – andere Energieträger“ (Veröffentlichung vom Juni 1982). Daraus lassen sich zunächst für Kärnten wichtige Fakten ableiten:

● Bei Sammelheizungen kommt in Kärnten die elektrische Direktheizung mit Sonderstarif (je Kilowattstunde 0,88 Schilling) – mit Ausnahme der etwas günstigeren Propangasheizung – billiger als jede andere Heizungsart, ob sie nun auf Basis von Steinkohle, Koks, Briketts, Heizöl extraleicht oder Stadtgas erfolgt. Selbst im Vergleich mit dem normalen Stromtarif (1,153 Schilling je kWh) liegen Sammelheizungen mit Steinkohle, Koks oder Briketts immer noch preislich ungünstiger als die Elektroheizung.

● Bei Einzelheizungen ist die Überlegenheit der elektrischen Raumheizung in Kärnten noch ausgeprägter: Sie ist selbst unter der Annahme des Normaltarifs gegenüber allen Heizungsarten – abermals Propangas ausgenommen – gegeben. Für den Fall, daß der Nachtstromtarif angewendet wird (0,691 Schilling je kWh), ist die Elektroheizung in Kärnten sogar wesentlich billiger als alle anderen Heizungsarten. Entsprechend dem Aufbau der heimischen Elektrizitätswirtschaft ist deren Tarifgestaltung naturgemäß nicht einheitlich. Aus der Kärntner Tarifstruktur können also keine österreichweiten Rückschlüsse gezogen werden, aber Vergleiche der einschlägigen Tarife sind dennoch durchaus sinnvoll.

### Tarifvergleiche sind sinnvoll

Sie zeigen nämlich, daß bei der Direktheizung etwa die Tarife (alle inklusive Mehrwertsteuer) der TIWAG (1,04 Schilling/kWh), der Stadtwerke Innsbruck (1,00 Schilling/kWh) und der VKW (1,00 Schilling/kWh) zum Teil günstiger sind als der KELAG-Normaltarif oder in der Nähe des KELAG-Sondertarifs liegen. Bei den Tarifen für Nachtspeicheröfen liegen die OKA und die Stadtwerke Klagenfurt ebenso günstig wie die

KELAG (0,78 Schilling/kWh). Die STEWEAG, die Grazer Stadtwerke, die SAFE, die TIWAG und die VKW liegen mit ihren Nachtspeichertarifen sogar unter dem KELAG-Niveau. Ähnliche Verhältnisse liegen auch bei den reinen Nachttarifen vor.

Ein Vergleich der in den Bundesländern ebenfalls unterschiedlichen Preise für die vier wichtigsten Brennstoffarten (Briketts, Koks, Heizöl extraleicht und Heizöl leicht) zeigt weniger divergierende Ergebnisse: Nur einige wenige Bundesländer schneiden bei festen Brennstoffen preislich günstiger ab als Kärnten; hingegen sind die Preise für die Heizöle fast überall und überwiegend höher als in Kärnten.

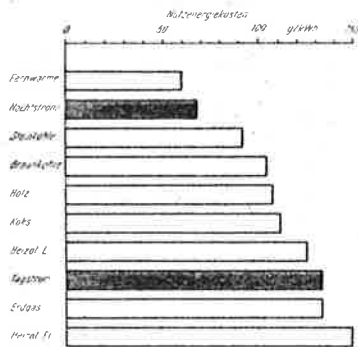
Als sehr wichtiger Punkt stellt sich aber beim Preisvergleich heraus, daß die Preise der untersuchten Brennstoffe nur relativ geringe Abweichungen zeigen: Die Maximalabweichung bei festen Brennstoffen macht etwa 20 Prozent aus, die bei flüssigen Brennstoffen höchstens 10 Prozent.

### Strompreise gehen stark auseinander

Die Abweichungen der Strompreise voneinander sind hingegen wesentlich größer. Werden die Wiener Tarife als Maßlatte verwendet, ergeben sich nach unten Abweichungen von 30 bis 40 Prozent. Nimmt man den Wiener Tarif als 100, so liegt der Tarif für Direktheizungen bei den Stadtwerken Innsbruck nur bei 63; bei Speicheröfen halten die Tarife der STEWEAG und der Grazer Stadtwerke bei 69, und beim Nachtstrom liegt der TIWAG-Tarif nur bei 59 Prozent. Aus der Sicht der billig-tarifierenden Versorgungsunternehmen heißt das, daß die Preisabweichungen nach oben zwischen 45 und 100 Prozent liegen.

Zweifelloos muß bei den Wiener Verhältnissen – wie generell für die dichter besiedelten Ballungsräume – angemerkt werden, daß diese sinnvoll in zunehmendem Maße mit Fernwärme oder Gas versorgt werden sollten. Aber selbst in diesen Gebieten wird es bestimmte Versorgungsräume geben, in denen beides mit zu hohen Kosten verbunden wäre, und gerade dort hätte wahrscheinlich auch die Elektroheizung ihre Berechtigung. In den meisten Bundesländern

ist hingegen der Einsatz der Elektroheizung gerade wegen der zwei Energiepreisschocks noch vorteilhaft. Und trotz der auf sie niederprasselnden, vielfach verwirrenden Informationen handelt die Bevölkerung auch durchaus vernünftig: In den letzten Jahren sind nämlich die Anschlußwerte der elektrischen Wohnraumheizung – im Gegensatz zum Stromverbrauch – stets zwischen 4,0 und 6,4 Prozent, also beachtlich gestiegen.



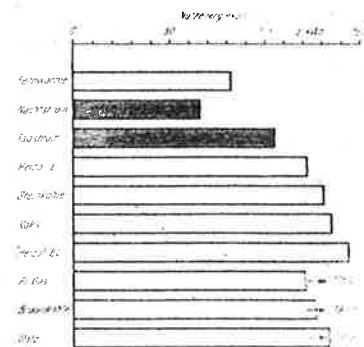
Kostenvergleich für verschiedene Energieträger für Graz (Preisbasis Dezember 1981)

Vor allem in den Bundesländern mit günstigeren Stromtarifen kann der Einzelhaushalt durchaus gewisse Kostenvorteile lukrieren und tut es anscheinend auch. Als nicht zu unterschätzenden Nebeneffekt fällt dabei noch eine Verringerung der Umweltbelastung an.

Insbesondere dann, wenn die Haushalte in diesen Gebieten die Elektroheizung nur in der Übergangszeit einsetzen, in der die feuerungstechnischen Wirkungsgrade der Öfen erfahrungsgemäß um durchschnittlich 2 bis 3 Prozent, maximal sogar bis zu 5 Prozent unter den Jahresdurchschnittswerten liegen.

Eine Quantifizierung der für den Einzelhaushalt möglichen Einsparungen müßte auf der Basis der örtlichen Stromtarife, der Preise anderer Brennstoffe und der Art der Feuerungsanlage (Einzel- oder Sammelheizung, Alter der Anlage usw.) vorgenommen werden. Daumenpeilungen sollen aber wenigstens auf Richtgrößen hinweisen, die sich dabei ergeben könnten: Selbst unter der Annahme eines auf die „Übergangszeit“ abgestellten Stromtarifs von rund einem Schilling je kWh – was in manchen Bundesländern bereits der Fall ist –, müßte sich, ausgehend von Heizwert und Nutzungsgrad der Feuerungsanlage, gegenüber einer Heizung mit Heizöl extraleicht eine Kostenersparnis zwischen 20 und 70 Groschen je

für die Raumheizung genutzt 9 Kilowattstunde, bei Verwendung von Braunkohlenbriketts oder Koks eine solche von € 1 bis 110 Groschen ergeben. Auch dem umweltschonenden Effekt einer Elektroheizung in der „Übergangszeit“ ist nur durch Daumenpeilungen näherzukommen. Geht man davon aus, daß in den in Frage stehenden vier Monaten etwa 500 MW für die zusätzliche Elektroheizung eingesetzt werden könnten, entspräche dies bei den



Kostenvergleich für verschiedene Energieträger für Kufstein (Preisbasis Nov. 1981)

Verbrauchern einer verfügbaren Nutzwärme von etwa 1,3 Milliarden Kilowattstunden. Würde diese Nutzwärme verwendet, um ausschließlich Ölheizungen zu substituieren, könnte in Österreich zwischen 230.000 und 270.000 Tonnen Heizöl weniger verbraucht, die Umwelt in Wohngebieten entsprechend weniger belastet werden; würden die erwähnten 1,3 Milliarden Kilowattstunden ausschließlich Braunkohle ersetzen, müßten rund 600.000 Tonnen weniger Braunkohle „verheizt“ werden; die Substitution von Koks durch diese Strommenge würde die Verbrennung von 480.000 Tonnen Koks ersparen und eine entsprechend geringere Umweltbelastung mit sich bringen. Tatsächlich würde natürlich ein Mix nicht nur der drei angeführten, sondern auch anderer Brennstoffarten zustande kommen.

Fortsetzung Seite 7

## Energiesplitter

**Ölförderung 1982 auf Tiefstand gesunken.** Die Weltweite Förderung von Erdöl ist im vergangenen Jahr um 5,1 Prozent auf 53,2 Millionen Barrel pro Tag gesunken. Dies berichtete die in Tulsa im US-Staat Oklahoma erscheinende Wochenschrift „Oil and Gas Journal“ in ihrer jüngsten Ausgabe. Die 1982 geförderte Menge war die geringste seit zehn Jahren.

Fortsetzung von Seite 6

loch nicht in Rechnung gestellt wurde bisher die volkswirtschaftliche Ersparnis, die sich aus einer Verringerung des für Energieimporte nötigen Devisenbedarfs ergibt. Sie ist allerdings noch schwerer anzupfeilen als andere Schätzgrößen, da sie von unsicheren Parametern, wie Handelsspanne, Transportkosten, Wasserkraftverfügbarkeit usw., abhängt.

Im allgemeinen ist jedoch sogar dann eine Devisenersparnis erreichbar, wenn auf Wärmekraftwerke zurückgegriffen werden müßte, um den Strom für den Einsatz von Elektroheizungen zu erzeugen: Allein schon, weil in Kraftwerken meist mit wesentlich billigeren Brennstoffen gearbeitet werden kann, als es dem einzelnen Haushalt möglich ist. Bleibt man jedoch bei der Annahme, daß den Verbrauchern die erwähnten 1,3 Milliarden Kilowattstunden zur Verfügung gestellt werden können und je Kilowattstunde Nutzwärme eine Heizkostensparnis von rund 50 Groschen als Minimum möglich ist, ließen sich immerhin rund 650 Millionen Schilling jährlich an Devisen einsparen. Und das verbunden mit Vorteilen der Haushalte und einer Verbesserung der Umweltqualität.

### Eine Anregung zum Nachdenken

Diese Überlegungen ließen sich auch noch weiter ausbauen. Allein schon die Frage einer Nutzung der Elektroheizung auch außerhalb der sogenannten „Übergangszeit“ wäre einiges an Gehirnschmalz wert. Aber diese Darstellung ist, wie schon gesagt, vor allem als Anregung gedacht, die energiepolitischen Probleme neu zu durchdenken. Das schließt auch die IEA-Vorstellung ein, das Energiesparen über Tarifangleichungen anzuregen. Dennoch hat niemand überprüft, ob nicht ein Multiplikatoreffekt möglich wäre, der sparsame Umgang mit der hochwertigsten Energieform Strom nicht mit einem geringeren Gesamteinsatz an Rohenergie gekoppelt werden könnte und dabei noch ein beträchtlicher umweltentlastender Effekt einträte.

Und wenn diese Darstellung schon nicht zum Anstoß unkonventionellen Denkens wird, soll sie wenigstens Beweis dafür sein, daß sowohl Energie- als auch Umweltprobleme viel zu komplex sind, um ihrer Lösung mit Vor- oder Pauschalurteilen näherzukommen.

Fortsetzung von Seite 4

## Ausbau der Kernkraft...

len, plant Frankreich eine Ausweitung um nicht weniger als 106 Prozent.

Frankreich ist aber schon jetzt – und wird auch 1986 – das Land sein, in dem die meisten Kernkraftwerke arbeiten. 1982 verfügte Frankreich über 31 Kernreaktoren, die mit 103 Terawattstunden fast 39 Prozent der Stromerzeugung des Landes bestritten. Bis 1988 sollen weitere 30 Kernkraftwerke in Frankreich fertiggestellt werden, die dann annähernd 70 Prozent der Elektrizitätsversorgung stellen sollen.

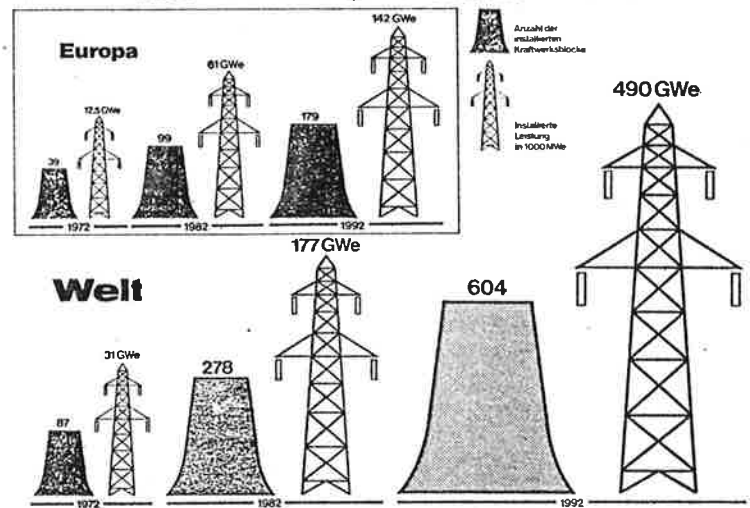
Die französischen Erfahrungen (das erste Kernkraftwerk in Marcoule ging bereits 1960 in Betrieb) sind nicht nur in sicherheitstechnischer, sondern auch in wirtschaftlicher Hinsicht besonders wertvoll. Sie bestätigen nämlich, daß Strom aus Kernkraft in Frankreich je Kilowattstunde auf nur 13,75 Centimes zu stehen kommt, während die Kilowattstunde auf Kohlenbasis immerhin 21,40 Centimes und die aus einem Ölkraftwerk stammende Kilowattstunde nicht weniger als 33,75 Centimes kostet.

Belgien verfügt bereits über nicht weniger als fünf Kernkraftwerke (bereits Ende 1981 kamen fast 25 Prozent des Strombedarfs aus Kernkraft). Zwei weitere Kernkraftwerke, die bereits im Bau sind, sollen bis 1984 die Produktion aufnehmen. Das Land hat seit 1978 seine Kernkraftwerkskapazität um nicht weniger als 107 Prozent gesteigert.

### KKW-Strom ist der kostengünstigste

Die Niederlande erleben derzeit ebenfalls eine intensive politische Diskussion um die Zukunft der Kernkraft. Sie soll im Oktober dieses Jahres abgeschlossen werden. In der Bundesrepublik Deutschland lieferten die Ende 1982 in Betrieb stehenden 15 Kernkraftwerke einen Beitrag von rund 21 Prozent zur öffentlichen Stromversorgung. Auch in diesem Fall liegen präzise Kostenrechnungen vor, die den Vorteil der Kernkraft bestätigen: Gegenüber den Kosten von 16,8 Pfennig je Kilowattstunde aus einem Kernkraftwerk errechnen sich bei Kohlekraftwerken, die in der BRD vielfach unmittelbar über den Kohlelagern stehen, Ko-

## Kernenergie 1972-1992



Von der IAEA werden 294 Kernkraftwerksreaktoren als in Betrieb angegeben, da ein Kernkraftwerksblock mehrere Reaktoren enthalten kann.

sten von 25,06 Pfennig je Kilowattstunde.

Zwischen 1978 und 1982 hat die BRD die in Kernkraftwerken installierte Leistung nur um rund 20 Prozent ausgeweitet. Nicht zuletzt aus Gründen der Versorgungssicherheit soll die Kernkraftwerksleistung bis 1986 dennoch um insgesamt 118 Prozent (Ausgangsbasis 1978) gesteigert werden.

Finnland verfügt zur Zeit über vier Kernkraftwerke, die 1981 rund ein Drittel zur gesamten Stromerzeugung des Landes beitrugen.

Italien hatte Ende 1982 über drei Kernkraftwerke mit einer installierten Leistung von fast 1350 MWe in Betrieb. Auf Grund des erst 1982 erstellten „Nationalen Energieplanes“ soll die Zahl der Kernkraftwerke bis Ende 1986 um sechs erhöht werden. Dies würde von 1978 an eine Steigerung der KKW-Leistung um rund 120 Prozent bedeuten.

Spanien hatte Ende 1982 vier Kernkraftwerke im Einsatz, die 6,5 Prozent der gesamten Stromerzeugung des Landes stellten. Bis 1987 sollen weitere elf Kernkraftblöcke in Betrieb gehen, was einer Verfünffachung der installierten Leistung gegenüber 1978 bedeuten würde.

In der Schweiz arbeiteten Ende 1982 vier Kernkraftwerke, ihr Anteil an der gesamten Stromversorgung liegt bereits an der 30-Prozent-Marke. In den nächsten Jahren ist die Inbetriebnahme dreier weiterer Werke geplant, obwohl auch in der Eidgenossenschaft die Opposition gegen zusätzliche Projekte weiter zunimmt. Immerhin hat die Schweiz zwischen 1978 und 1982 die in Kernkraftwerken installierte Leistung um 91 Pro-

zent ausgeweitet und hat bis 1986 abermals einen Ausbau in dieser Größenordnung vor.

Schweden zählte Ende 1982 zehn in Betrieb stehende Kernkraftwerke mit einer installierten Leistung von fast 7700 MWe. Im heurigen Jahr könnte das Land, das bisher 36 Prozent seiner Stromproduktion aus Kernkraftanlagen deckte, diesen Anteil auf gut 40 Prozent steigern. Zwischen 1978 und 1982 hat Schweden jedenfalls die in Kernkraftwerken installierte Kapazität fast verdoppelt und hat bis 1986 den Bau weiterer Kernkraftwerke vor, die zu einer weiteren Kapazitätssteigerung um 30 Prozent führen könnten.

Großbritannien, das nicht nur über große Kohlevorkommen, sondern auch über Öl- und Gaslager in der Nordsee verfügt, betreibt derzeit 18 Kernkraftwerksblöcke. Die reichliche Verfügbarkeit von Kohle, Gas und Öl hat dazu geführt, daß die in Kernkraftwerken installierten Kapazitäten seit 1978 nur noch geringfügig gewachsen sind. Dennoch sollen sie bis 1986 um rund 40 Prozent, oder fünf Kernkraftwerke, vergrößert werden.

Die Briten sind daher vielleicht die unverdächtigsten Zeugen für die Kostenvorteile des Kernkraftstromes. Trotz der preislich und geographisch optimalen Verfügbarkeit von Kohle und Öl gehen auch die britischen Kalkulationen alle deutlich zugunsten der Kernkraft aus. Die Briten kostet die Kilowattstunde aus einem Ölkraftwerk beachtliche 2,62 Pennies und die aus den häufig über den Vorkommen stehenden Kohlekraftwerken immer noch 1,85 Pennies, während die Kilowattstunde auf Kernkraftbasis nur mit 1,65 Pennies zu Buche schlägt.



## Die Umweltfrage als Technik-Problem

Fortsetzung von Seite 5

chen Verantwortung auch eine soziale Verantwortung zu übernehmen. Es gehört zur Reifung der technischen Welt, daß auch die Effekte zweiter Ordnung von uns wahrgenommen werden. Denn nur so können wir unsere Vertrauensbasis wieder zurückgewinnen und verhindern, daß die lebenswichtigsten Effekte erster Ordnung in der Öffentlichkeit verdrängt werden."

Welche Lösungen bieten sich in dieser Situation an? Meiner Meinung nach sicher keine allgemein gültigen. Jeder an dieser Debatte Beteiligte sollte sich eine Reihe von Fragen stellen und sie ehrlich beantworten. Es ergibt sich dann ziemlich eindeutig, wo der Betreffende steht. Vielleicht werden die meisten dann für eine Diskussion offener geworden sein. Vielleicht werden einige sehen, daß sie besser keine offene Diskussion führen sollten. Die Fragen?

Nun, fangen wir mit unserem Gesellschaftssystem an: Wollen wir dieses System erhalten? Wollen wir weiter freie Marktwirtschaft? Wollen wir weiter Demokratie? Wohlfahrtsstaat? Wollen wir die sozialen Errungenschaften unserer Demokratie aufgeben? Wollen wir weiter ein Industriestaat sein? Oder wollen wir ein unterentwickelter Staat werden, ohne Sozialleistungen, die wir über die Steuern selbst verdienen müssen?

### Belastungen der nächsten Generation

Um diese Fragen zu verstehen, müssen wir uns nicht nur vor Augen halten, daß der Energiepreis für unsere Wettbewerbsfähigkeit auf den internationalen Märkten von entscheidender Bedeutung ist, sondern daß jede Umstrukturierung auf teurere Energiequellen allein durch die hohen Investitionen dieser Umstrukturierung es der nächsten Generation nicht mehr möglich machen wird, die Güter zu produzieren, die eine humane Gesellschaft ermöglichen.

Aus dem Industriestaat, der die Möglichkeit hat, einige hundert Personen pro Quadratkilometer zu ernähren, wird dann wieder ein Land von Viehzüchtern und Ackerbauern, das nicht mehr als fünfzig Personen pro Quadratkilometer die Möglichkeit zum Leben bietet.

Viel zu spät wird man erkennen, wie sicher unsere „zentralisierten Großtechnologien“ wie Kernenergie und Elektrizität gewesen sind. Manchen in Österreich kommen schon heute solche Gedanken — anlässlich der Diskussion um das Ersatzkraftwerk Dürnrohr, an dem man sieht, um wieviel sicherer und gesünder die moderne Großtechnologie „Kernkraftwerk“ ist.

Für den Techniker war die Sicherheit schon immer ein immanenter Bestandteil seiner Aufgabe. Das „Funktionieren“ einer technischen Maschine heißt ja „sicher sein“, und je anspruchsvoller eine Maschine ist, desto sicherer wird sie.

### Marktwirtschaft: sichere Technik

Jede großtechnische Entwicklung zielt primär auch auf Sicherheit, da sich durch die freie Marktwirtschaft sichere Technologien besser verkaufen; sie haben weniger Ausfälle, führen zu weniger Schadenersatzansprüchen und „kosten“ daher den Benutzern weniger. Ein Unding ist es zu glauben, die Elektrizitätsversorgungsgesellschaften würden sich „unsichere“ Kernkraftwerke anschaffen, nur um in das Klischee der Atomgegner zu passen.

Darüber hinaus empfindet jeder Techniker, der sich mit seiner Arbeit identifiziert, Sicherheit als eine primäre moralische Forderung, die ihm immer bewußt ist und untrennbar mit seinem Wunsch verbunden ist, etwas „zu schaffen, das noch besser funktioniert“ als das bisher verwendete. Vielleicht war es vielmehr so, daß der absolute Vorrang der Sicherheit bei der Entwicklung der Kernenergie durch den Wunsch der Perfektion bei den Technikern in der Öffentlichkeit erst den Eindruck der Unsicherheit hervorgerufen hat — das Verdrängen der gewohnten Unsicherheiten im täglichen Leben führte zu einem In-Frage-Stellen der ungewohnten Sicherheit der neuen Technologie.

- (1) Bussauer Manifest zur umweltpolitischen Situation. J. Dahl, M. Himmelheber, G. Kragh, M. Lohmann, G. H. Schwabe; Bussau, Kragh-Hof.
- (2) C. F. von Weizsäcker, Eine Schlacht der Moral; Die Zeit vom 15. Juni 1979.
- (3) J. F. Cordes, Industrie und Umwelt; Der Chemieunterricht 7 (1976) Nr. 1, Stuttgart.
- (4) P. Penczynski, Energie — Voraussetzung für wirtschaftliche und soziale Entwicklung, Elektrowärme im Technischen Ausbau; Elektrowärme international Edition A 38 (1980) A 1, Jänner.

## Schulexperimente zur Radioaktivität

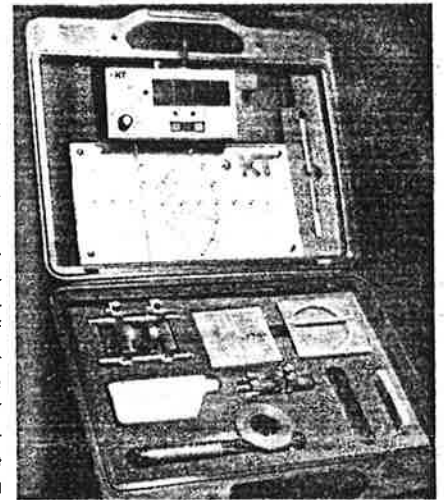
In den vergangenen Jahren hat die ÖKTG durch intensive Kontakte mit Lehrern von HS, AHS, HTL und PL festgestellt, daß im Rahmen des naturwissenschaftlichen Unterrichts dem Lehrer kaum Möglichkeiten geboten werden, den Schülern die verschiedenen physikalischen Grundlagen und die praktische Bedeutung der „Radioaktivität“ vorzuführen.

Aus diesem Grund hat sich die ÖKTG entschlossen, einen Experimentierkoffer zu entwickeln, der alle Materialien enthält, um im Rahmen des Unterrichts zwölf einfache, aber sehr anschauliche Versuche zur Radioaktivität durchzuführen. Sämtliche Experimente werden auf einer Acryl-Basisplatte aufgebaut, die zur Aufnahme der weiteren experimentellen Bausteine dient. Dazu gehören vor allem ein Geiger-Müller-Zählrohr mit entsprechender Elektronik sowie zwei Strahlenquellen, von denen die eine Alphastrahlen aussendet (Americium-241) und die andere Beta- und Gammastrahlen (Cäsium-137) emittiert. Beide Strahlenquellen sind einerseits so schwach, daß nach der Strahlenschutzverordnung (§ 6 (1) A) keinerlei Bewilligungspflicht besteht, andererseits aber die vorgesehenen Experimente gut durchgeführt werden können.

Sämtliche Experimente sind in einem ausführlichen, 55seitigen Skriptum beschrieben, so daß beim Übungsverlauf keine Probleme zu erwarten sind. Weiters gehören zu dem Experimentierkoffer noch eine Nuklid-Faltkarte und ein 190seitiges Lexikon der Kernenergie.

Die zwölf Experimente gliedern sich in acht grundlegende Übungen, beginnend mit dem Strahlungsnachweis, dem Nulleffekt und der

Zählrate, und bauen anschließend über das Abstandsgesetz, die Statistik und über die Ablenkung im Magnetfeld weiter auf. In der Folge kann die Abschwächung von  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlung, die Rückstreuung von  $\beta$ -Strahlen und die Halbwertschichtdicke von  $\gamma$ -Strahlung bestimmt werden. In der zweiten Gruppe, bestehend aus vier Übungen,



wurde versucht, im Rahmen der Möglichkeiten einige praktische Anwendungen ionisierender Strahlen in der Technik zu demonstrieren. Dazu gehört die Dichte- und Dickenmessung, die Füllstandsmessung und das Modell einer Stückzahlmessung; alles Verfahren, die heute in der Meß- und Regeltechnik ihren festen Platz einnehmen.

Von der Erstserie, die im Jänner 1983 aufgelegt wurde, sind noch einige wenige Koffer über die ÖKTG zu einem Preis von 12.990 Schilling (exklusive 18 Prozent Mehrwertsteuer) erhältlich. Zwei Kofferexemplare stehen zur Ansicht oder zur kurzfristigen Erprobung zur Verfügung und können telefonisch oder schriftlich angefordert werden bei Univ.-Doz. Dr. H. Böck oder Dr. J. Hammer, Österreichische Kerntechnische Gesellschaft, c/o Schüttelstraße 115, 1020 Wien, Telefon 72 51 36-0.