

Elektrizität und Kernenergie

Autor(en): **Fischer, P. U.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **78 (1987)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-903805>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

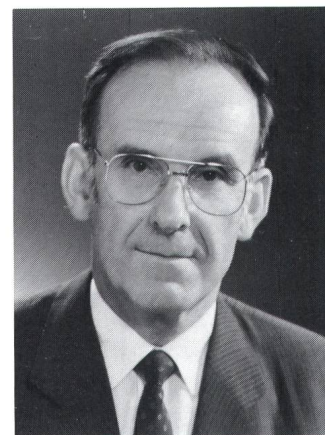
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Elektrizität und Kernenergie

P.U. Fischer



Weltweit ist der Anteil der Sekundärenergie «Elektrizität» am gesamten Energieverbrauch in den letzten Jahrzehnten stetig gestiegen. Diese Entwicklung dürfte sich auch in den nächsten Jahren noch fortsetzen, und zwar sowohl in Industrie- als auch in Entwicklungs- und Schwellenländern. Forschung und Entwicklung sollten sich jedoch nicht nur auf die Produktionsseite beschränken, um den steigenden Bedarf decken zu können, sondern auch die Anwendungsseite mit einschliessen, um einen optimalen Einsatz der elektrischen Energie zu gewährleisten.

Die 13. Weltenergiekonferenz befasste sich in einer Reihe von technischen Sitzungen mit allen Aspekten der Elektrizitätsproduktion und -anwendung sowie mit dem Stand und den Zukunftsaspekten der Kernenergie. Die zwei diesen Themen gewidmeten «Round Tables» gaben Gelegenheit, die letzten Entwicklungen zu diskutieren. Insbesondere hinsichtlich der Kernenergie war natürlich seit der Einreichung der technischen Berichte mit Tschernobyl ein wichtiges Ereignis eingetreten, das weltweit eine Lageüberprüfung notwendig machte.

1. Elektrizität als wichtigste Sekundärenergie

Das Exekutivkomitee der Weltenergiekonferenz hatte 1984 ein Ad-hoc-Komitee beauftragt, die wachsende Rolle der Elektrizität im gesamten Energiespektrum zu untersuchen, mit dem Ziel, 1987 einen Schlussbericht vorzulegen. Ein Zwischenbericht wurde für die Round-Table-Diskussion in Cannes unterbreitet.

Die Rolle der Elektrizität

Es ist wohlbekannt, dass die Elektrizität eine in der Anwendung flexible und umweltfreundliche Sekundärenergie darstellt, die eine entscheidende Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes hat. Strom ist eine Schlüsselenergie, weil er zum überwiegenden Teil als Produktionsenergie dient. In der ganzen Welt wurden in den vergangenen 25 Jahren grosse Zuwachsraten im Stromverbrauch verzeichnet. Gleichzeitig nimmt der relative Anteil des Stroms am Gesamtenergieverbrauch kontinuierlich zu. Dieser Trend ist besonders stark in den industrialisierten Ländern festzustellen.

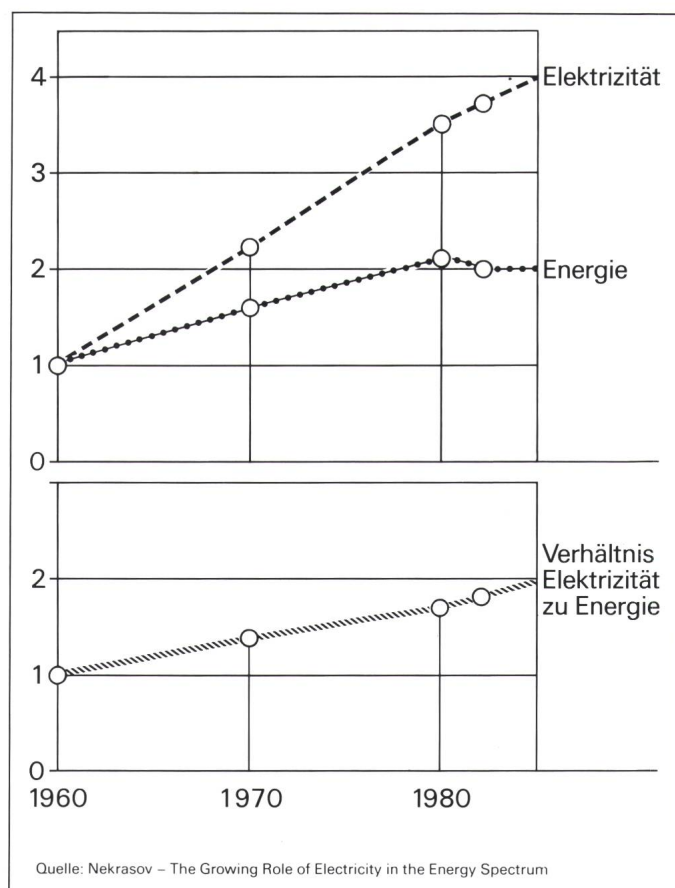
Figur 1 zeigt eine Darstellung der Entwicklung des Elektrizitäts- und des Energieverbrauchs. Die Weltverbrauchsdaten für die Jahre 1960, 1970, 1980 und 1982 wurden auf 1960 normiert, um die relative Entwicklung zu zeigen. In der gleichen Figur ist auch das Verhältnis Strom-Gesamtenergie dargestellt. Weltweit hat sich also der Elektrizitätsverbrauch in 25 Jahren nahezu vervierfacht und der relative Anteil an der Gesamtenergie verdoppelt. Die linearen Kurven zeigen das mittlere Wachstum; es wird also nicht versucht, die Entwicklung in den einzelnen Jahren – insbesondere nach den zwei Ölkrisen – wiederzugeben.

Woher kommt nun diese enorme absolute und relative Zunahme des Stromverbrauchs? In der Schweiz argumentieren gelegentlich Kritiker der Elektrizitätswirtschaft, dass die Elektroheizung hier eine wichtige Rolle spiele. Dies trifft weder für die Schweiz noch weltweit gesehen zu. Sogar in einem Land wie Frankreich, das die Elektroheizung sehr stark gefördert hat (fast zwei Millionen elektrisch beheizte Neubauwohnungen in zehn Jahren), beträgt die durch die Elektroheizung verursachte Verbrauchszunahme nur etwa zwanzig Prozent der Gesamtzunahme. Der Mehrverbrauch muss also weitgehend andere Gründe haben.

In den meisten Mitgliedsländern ist die *Industrie* der grösste Stromverbraucher. Die zunehmende Industrieproduktion und der höhere Stromverbrauch pro Arbeitsplatz erhöhen die Elektrizitätsbezüge. In gewissen Industrieländern besteht zwar ein Gegen-trend zu weniger stromintensiven Industrien. Diese werden aber, mindestens zu einem Teil, in Entwicklungsländer verlagert, wo dann die Nachfrage entsprechend steigt. Ein Beispiel

Adresse des Autors

Peter U. Fischer, Direktor der Elektrizitäts-Gesellschaft Laufenburg AG, 4335 Laufenburg



Figur 1
Entwicklung von
Elektrizitäts- und
Energieverbrauch
(Relative Zahlen
1960-1985)

steigen auf den vorwiegend elektrisch betriebenen öffentlichen Verkehr wird vor allem in den Industrieländern ein wichtiges Anliegen bleiben. Ob es gelingt, im Individualverkehr mit Elektroautos einen Durchbruch zu schaffen, ist heute weitgehend offen. Hinsichtlich Speicherfähigkeit, Lebensdauer und Wirtschaftlichkeit der Batteriesysteme sind noch wichtige Hürden zu nehmen.

Was die Primärenergiebasis für die Stromerzeugung betrifft, werden in den nächsten zwanzig Jahren kaum grosse Umwälzungen erwartet. Die sogenannten «low-flexibility-fuels», d.h. Energiequellen, die praktisch nur für die Stromproduktion einsetzbar sind, wie Kohle mit niedrigem Heizwert und Uran sowie Wasserkraft, werden die Basis bleiben. Die Beiträge der mit Öl und Gas betriebenen Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen und der sogenannten Alternativenergien werden zwar steigen, aber absolut gesehen doch von untergeordneter Bedeutung bleiben. Über die Kernfusion wurde an der Konferenz gar nicht gesprochen, da sie sicher jenseits des gewählten Zeithorizonts liegt.

Vor allem am «Round Table» wurde vom Energiesparen als Energiequelle gesprochen. In den USA haben verschiedene EVUs durch äusseren Zwang oder wirtschaftliche Überlegungen Sparinvestitionen bei den Kunden und in den eigenen Anlagen getätigt. Diese Investitionen werden intern ähnlich behandelt wie Investitionen bei neuen Kraftwerken. Im Gegensatz zu Wasserkraftländern mit Speicherseen, wie der Schweiz, haben die amerikanischen EVUs nicht ein Arbeits-, sondern ein Leistungsproblem. Sie müssen auch für kurzfristig auftretende Lastspitzen neue thermische Kraftwerke bauen, obwohl sie grosse Energiereserven haben in Form nicht dauernd genutzter Kohle- und Ölkraftwerke. In der Schweiz kann man kurzfristig Speicherkraftwerke einsetzen, um Spitzen abzudecken. Es gibt also mindestens vorläufig kein Spitzenleistungsproblem, sondern ein Arbeits- oder Energieproblem im Winter, da unsere Speicherseen nur ein beschränktes Volumen aufweisen. Dort, wo starke Klimatisierungs- oder Heizspitzen auftreten, kann es wirtschaftlich sinnvoll sein, Anreize zur besseren Wärmeisolierung der versorgten Häuser zu schaffen. Gleichzeitig ist es zweckmässig, Lastspitzen durch optimales Zuschalten von Verbrauchern mittels Rundsteueranlagen zu reduzie-

dafür ist die Stahlindustrie. Im Jahre 1980 produzierten die Entwicklungsländer ungefähr 12% des Stahls, während für 1990 der Produktionsanteil schon auf rund 23% geschätzt wird.

Haushalt und Gewerbe bilden die zweitwichtigste Verbrauchsgruppe. Auch hier sind die Zuwachsraten weltweit gross, wenn auch von Land zu Land unterschiedlich. Die klimatischen Bedingungen und die Primärenergiebasis haben einen bedeutenden Einfluss auf die Zuwachsraten. Vor allem in Ländern, die sich bei der Stromproduktion auf Kernenergie und Wasserkraft abstützen, spielt die Niedertemperaturwärme eine wichtige Rolle. In den warmen Ländern verursacht Kühlung und Klimatisierung einen grossen Bedarf. Wo sowohl geheizt wie gekühlt werden muss, setzt sich die Wärmepumpe durch, die eine ideale Stromanwendung darstellt.

Der Anteil des Sektors *Verkehr* ist weltweit noch relativ bescheiden, doch sind die Wachstumsraten auch hier sehr hoch. Beim Schienenverkehr nimmt der Anteil der elektrifizierten Strecken ständig zu. Interessant ist, dass der Einsatz von Strom beim Transport von Öl und Gas in Rohrleitungen im Steigen begriffen ist. Die Wahl von elektrisch angetriebenen

Pumpen und Kompressoren beruht auf betrieblichen und wirtschaftlichen Vorteilen.

Zukunftsperspektiven

Es deutet alles darauf hin, dass sich die beobachtete Entwicklung fortsetzen wird und dass der Stromverbrauch, global betrachtet, sowohl absolut wie relativ weiter zunehmen wird. Die Entwicklung wird natürlich von Land zu Land unterschiedlich sein, und Norwegen, mit einem Anteil der Elektrizität von heute schon 50% am Energieverbrauch, wird wohl ein Einzelfall bleiben.

In den Industrieländern werden neue Industrieprozesse und Dienstleistungen sowie die Substitution von Öl zu Verbrauchszunahmen führen, die durch mögliche Sparerfolge nur zu einem kleinen Teil kompensiert werden. In Schwellen- und Entwicklungsländern besteht noch ein weites Feld für neue Industrien und für die Verbesserung der Arbeitsbedingungen. Dazu gehört auch der Ersatz von menschlicher Arbeit durch mechanische Energie in Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft.

Ein Mehrverbrauch wird sich auch im Bereich Verkehr ergeben. Das Um-

ren. Die Amerikaner sind also daran, Rezepte zu entdecken, die bei uns schon lange verfolgt werden. Gerade das in Schweizer Kernenergie-Gegnerkreisen gepriesene, aber nicht ganz verstandene Konzept des grossen amerikanischen EVU Tennessee Valley Authority (TVA) zeigt die Grenzen der Lastbeeinflussungsmöglichkeiten. Auch TVA sieht sich mit einer Verbrauchszunahme konfrontiert und baut weitere Kernkraftwerke, obwohl in den USA das Sparpotential viel grösser ist als in der Schweiz.

Abschliessend kann man also festhalten, dass sowohl in den Industrieländern als auch in den Schwellen- und Entwicklungsländern die Elektrizität eine weiterhin zunehmende Rolle spielen wird. Es werden weitere Produktionskapazitäten notwendig sein. Forschung und Entwicklung sollten sich aber nicht nur auf die Produktionsseite beschränken, sondern auch die Anwendungsseite mit einschliessen, um einen optimalen Einsatz der Sekundärenergie «Elektrizität» zu gewährleisten.

2. Die Kernenergie nach Tschernobyl

Stand der Kernenergienutzung

Im Jahre 1985 deckten fast 400 Kernkraftwerke in 26 Ländern rund fünfzehn Prozent des weltweiten Elektrizitätsbedarfs. Tabelle I zeigt die Anfang 1986 in den verschiedenen Ländern installierte Kernkraftwerkleistung. Die USA liegen mit grossem Vorsprung an der Spitze der Kern-

WEC 1986

	GW	Anzahl Blöcke
USA	83,0	98
Frankreich	38,9	44
UdSSR	28,6	51
Japan	23,6	33
BRD	16,4	20
Grossbritannien	11,8	38
Kanada	10,1	17
Schweden	9,5	12
Spanien	5,6	8
Belgien	5,5	8
Taiwan	4,9	6
Schweiz	2,9	5
Südkorea	2,7	4
Finnland	2,3	4
Tschechoslowakei	1,9	5
Südafrika	1,8	2
DDR	1,7	5
Bulgarien	1,6	4
Italien	1,3	3
Indien	1,2	6
Argentinien	0,9	2
Ungarn	0,8	2
Brasilien	0,6	1
Jugoslawien	0,6	1
Niederlande	0,5	2
Pakistan	0,1	1
Total Welt	258,8	382

Tabelle I Kernkraftwerke in Betrieb

(Stand 1.1.1986)

Tabelle II Kernkraftwerke der Welt nach Reaktortypen

(Stand 1.1.1986)

WEC 1986

	Im Betrieb		Im Bau	
	GW	Anzahl Blöcke	GW	Anzahl Blöcke
Druckwasser-Reaktoren	149,2	191	106,6	110
Siedewasser-Reaktoren	62,9	81	20,0	20
Schwerwasser-Reaktoren	12,7	25	8,6	14
Graphit-Gas-Reaktoren	14,3	43	2,5	4
Sowjetische Graphit-Wasser-Reaktoren (RBMK)	16,4	28	8,2	7
Schnelle Brutreaktoren	2,4	9	0,3	2
Verschiedene	0,9	5	-	-
Total Welt	258,8	382	146,2	157

energienutzung, eine Tatsache, die man im Licht der vielen Negativmeldungen gerne aus den Augen verliert. Diese Führungsposition wird auch in den nächsten Jahren nicht gefährdet sein, da weitere Kraftwerke in Betrieb genommen werden. In Tabelle II sind die in Betrieb und Bau stehenden Kraftwerke nach Reaktortypen geordnet dargestellt. Die Daten zeigen die immer stärker werdende Dominanz der Leichtwasserreaktoren.

Die bis heute mit den verschiedenen Reaktortypen gewonnene Betriebserfahrung in Reaktorjahren ist in Tabelle III zusammengestellt. Lange Zeit hielten die gasgekühlten und graphitmoderierten Reaktoren den Spitzenplatz auf der Liste der Reaktorbetriebsjahre. Diese sind nun von den Leichtwasserreaktoren, insbesondere dem Druckwasserreaktor, überholt worden. Dieser Trend wird anhalten und sich noch verstärken, da 70% der in Betrieb und 87% der im Bau stehenden Anlagen mit Leichtwasserreaktoren ausgerüstet sind (s. Tab. II).

Wie geht es weiter nach Tschernobyl?

Um es gleich vorwegzunehmen, der Konsens an der Konferenz war, dass die Entwicklung der Kernenergie weitergehen könne, müsse und werde. Eine solche Übereinstimmung in einer energiefreundlichen Umgebung ist sicher nicht überraschend, basiert aber doch auf grundsätzlich gültigen Überlegungen:

- Ein einziger schwerer Unfall kann einen weit entwickelten Industriezweig nicht zerstören.
- Die wirtschaftlichen und ökologischen Vorteile der Kernenergie bleiben auch nach Tschernobyl bestehen.
- Genau wie Three Mile Island Ausgangspunkt für technische und organisatorische Verbesserungen insbesondere in den USA war, muss

Tschernobyl eine vertiefte internationale Zusammenarbeit in Sicherheitsfragen auslösen.

- Die Akzeptanz der Kernenergie hängt ab von der Zuverlässigkeit des weiteren Betriebs der Kraftwerke und von der Notwendigkeit des Zubaus neuer Anlagen.

In bezug auf Akzeptanz brachte Tschernobyl einen schweren Rückschlag. Vor allem im deutschsprachigen Raum war die politische Reaktion sehr stark. Verschiedene Parteien haben sehr schnell versucht, aus dem Unglück Kapital zu schlagen. Wahlen in den nächsten Monaten werden zeigen, ob sich dieser politische Opportunismus, der die Ängste und Emotionen ausnützt, bezahlt macht. Eine Reihe von Ländern, wie die Niederlande, Finnland, Taiwan usw., waren gerade im Begriff, ihre weiteren Ausbaupläne zu konkretisieren. Tschernobyl hat nun diese Pläne entscheidend verzögert und sogar teilweise in Frage gestellt.

Auch in anderen Ländern ist Sand ins Getriebe geraten. Selbst der russische Vertreter stellte an der Konferenz fest, dass eine Überprüfung des russischen Programms im Gange sei. Allerdings betonte er, dass die Gründe für das Kernenergieprogramm im europäischen Teil der UdSSR unverändert gelten. Er wies darauf hin, dass 1970 40% der russi-

WEC 1986

Reaktortypen	Reaktorjahre am Netz
Druckwasser-Reaktoren	1451
Siedewasser-Reaktoren	869
Schwerwasser-Reaktoren	230
Graphit-Gas-Reaktoren	857
Sowjetische Graphit-Wasser-Reaktoren (RBMK)	363
Schnelle Brutreaktoren	120
Verschiedene	117
Total Welt	4007

Tabelle III Betriebserfahrung mit verschiedenen Reaktortypen

(Stand 1.1.1986)

		1985	2000	2010	2030
Installierte Leistung der Kernkraftwerke	GW	24,5	62	87	137
Anteil an der Gesamtleistung	%	16	27	32	40
Stromproduktion	Mia. kWh	159	370	550	900
Anteil an der Gesamtproduktion	%	26	39	49	58

Tabelle IV
Das japanische Kernenergieprogramm

WEC
1986

schen Eisenbahnen für den Transport fossiler Brennstoffe eingesetzt werden mussten und dass dies ein wichtiger Grund war für den Ausbau der Kernenergie. Einige Wochen nach der Konferenz wurde dann das russische Kernkraftwerkprogramm voll bestätigt.

Ein fast ungestörtes Verhältnis zum weiteren Ausbau der Kernenergie haben ausserhalb des Ostblocks nur noch wenige Länder. Neben Frankreich sind dies vor allem Japan und Korea. Schon Anfang Juni beschloss die japanische Regierung, dass Tschernobyl keinen Einfluss auf das Kernenergieprogramm habe und dass der Ausbau planmässig, gemäss der erwarteten Verbrauchszunahme, weitergehen werde. Die japanische Planung sieht einen Zubau von mindestens zwei Blöcken pro Jahr bis weit ins nächste Jahrhundert vor. Wie Tabelle IV zeigt, soll der Kernenergieanteil von heute 26% in 25 Jahren auf rund 50% gesteigert werden.

Zukünftige Reaktorsysteme

Für die nähere Zukunft steht die Weiterentwicklung des Leichtwasserreaktors im Vordergrund. Der Schwerpunkt dieser Entwicklung hat sich von den USA weg in die Länder mit grösseren Zubauprogrammen wie Frankreich und Japan verschoben. Die Entwicklung geht meistens in überschaubaren Schritten und hat als Ziel, die Sicherheit und Zuverlässigkeit zu erhöhen, die Wirtschaftlichkeit zu verbessern, die Strahlendosis des Personals herabzusetzen, das Abfallvolumen zu verkleinern und die Manövrierfähigkeit zu verbessern. Insbesondere die Weiterentwicklung des Siedewasserreaktors erfolgt nun mit Schwergewicht in Japan im Rahmen einer Zusammenarbeit zwischen der Tokyo Electric Power, Toshiba, Hitachi und General Electric. Ein ähnliches Programm führen Westinghouse und Mitsubishi für den Druckwasserreaktor durch, der weltweit die grösste Verbreitung hat und in letzter Zeit in verschiedenen Ländern dem Siedewasserreaktor vorgezogen wurde. Neben den Leichtwasserreaktoren werden auch

die kanadischen Schwerwasserreaktoren weitergebaut und weiterentwickelt, während die englischen gasgekühlten AGR-Reaktoren einer unsicheren Zukunft entgegengesehen.

Zu den fortschrittlichen Reaktoren werden heute vor allem die schnellen Brutreaktoren und die gasgekühlten Hochtemperaturreaktoren gezählt. Bei der Brütereentwicklung geht es um das Bereitstellen der im nächsten Jahrhundert benötigten Technologie. Vorläufig können die Brütere wirtschaftlich noch nicht mit dem Leichtwasserreaktor konkurrieren – die Kapitalkosten sind zu hoch und das Uran ist zu billig. Der von Frankreich, Deutschland und Italien getragene Superphénix hat Ende des Jahres 1986 die volle Leistung erreicht. Ein weiteres grosses Brütere Kraftwerk ist vorgesehen, doch steht noch kein Bestelldatum fest. In Frankreich erwartet man zur Jahrhundertwende weltweit einen Kernenergieboom, der wegen der beschränkten Uranvorkommen die breite Einführung des Brütters notwendig machen wird. Nach russischen Angaben will man in der UdSSR in den nächsten 12 Jahren 5000 MW Brütereleistung installieren.

Der gasgekühlte Hochtemperaturreaktor (HTR) wird im Rahmen von eigenen Entwicklungsprogrammen vor allem in Deutschland, in den USA, in der UdSSR und in Japan weiterverfolgt. Über die kürzlich erfolgte Inbetriebsetzung des THTR-Reaktors in Deutschland wurde an der Konferenz berichtet. Basierend auf der THTR-Technologie wird in der Bundesrepublik als nächstes Projekt, zu dem auch die Schweiz Beiträge erbringt, der etwas grössere HTR-500 weiterverfolgt. Russland plant ein 400-MW-Demonstrationskraftwerk, das in den neunziger Jahren in Betrieb kommen sollte, wobei hier die Auskopplung von Prozesswärme im Vordergrund steht. In Japan wird ein Forschungsreaktor für die Entwicklung von Prozesswärme-Anwendungen geplant. In den USA konnte das HTR-Programm knapp am Leben gehalten werden und man hofft, nun mit einem kleineren, modularen HTR, der weitgehend in der Werkstatt

gefertigt werden kann, zum Ziel zu kommen. Die ausgezeichneten inhärenten Sicherheitseigenschaften entsprechen den heutigen Anforderungen.

Es wurde auch eingehend über kleine und grosse Heizreaktoren gesprochen. Im russischen Gorki wurde kürzlich ein 500-MW-Heizreaktor in Betrieb genommen und weitere sollen folgen. Andere Länder verfolgen kleinere Reaktoren, die keine aktiven Sicherheitssysteme benötigen. Ein amerikanischer Experte bestätigte zwar, dass die Sicherheitsprobleme kleiner Reaktoren, insbesondere die Abfuhr der Nachzerfallwärme, einfacher zu lösen sind, dass jedoch die Wirtschaftlichkeitsfragen um so schwieriger werden.

Entwicklungsländer und Kernenergie

Obwohl sich einige industrielle Schwellenländer durch einen gut organisierten Technologietransfer die nötigen Kenntnisse und Erfahrungen aneignen konnten, macht sich doch eine gewisse Skepsis in bezug auf Kernenergie in Entwicklungsländern breit.

Tschernobyl hat wieder vor Augen geführt, welche Anforderungen an eine Betriebsmannschaft gestellt werden müssen. Ein Vertreter der internationalen Atomenergieagentur, die hinsichtlich der Entwicklungsländer auch über die Bücher gehen muss, schloss allerdings nicht aus, dass Industrieländer im Ausland Kraftwerke im Auftrag betreiben, ähnlich wie das bei Eisenbahnen und Fluggesellschaften schon früher erfolgt ist.

3. Schlussfolgerungen

Der Präsident des Programmkomitees, I.S. Foster, hat in seinen Schlussfolgerungen zur 13. Weltenergiekonferenz folgendes über das Thema Kernenergie ausgeführt:

Dass ein Siebtel des weltweit produzierten elektrischen Stroms auf Kernenergie beruht, ist eine eindruckliche, statistisch belegte Tatsache. Aufgrund der sonst ausgezeichneten Betriebserfahrung ist die Kernenergie trotz Tschernobyl genügend sicher und stellt eine wichtige Energiequelle dar. Gleichzeitig wurde an der Konferenz jedoch festgestellt, dass der Unfall von Tschernobyl die öffentliche Meinung ungünstig beeinflusste und dass die Kernenergieprogramme derart weitergeführt werden müssen, dass das Vertrauen der Öffentlichkeit zurückgewonnen werden kann.

Steuer-V

für alle, die
Kleinsteuer
arbeiten.

urteil

e mit

erungen



SIEMENS

Die neue SIMATIC

100 U

Endlich ein „Steuer-Vorteil“,
der sich sofort bezahlt macht.
Sein Name: SIMATIC® 100U.
Die erste Kleinsteuerung, bei der Sie
nicht das kaufen müssen, was der
Hersteller hineinpackt – sondern nur
das, was Sie tatsächlich brauchen.

Stück für Stück bauen Sie Ihre Klein-
steuerung auf, bis sie ganz genau
passt: von 4 bis 256 Ein-/Ausgängen.
Maximal 32 Baugruppen können Sie
so aneinanderhängen: Digital- und
Analog-Baugruppen, oder signalver-
arbeitende, mit denen Sie
z. B. Grenzwerte automatisch
überwachen können – die Palette ist
gross. Und der Peripheriebus wächst
einfach mit!

Denn SIMATIC 100U ist die erste
Steuerung mit dem feinstufig
modularen Bus!

Fordern Sie einfach das Info-Paket
SIMATIC 100U an.

Siemens-Albis AG, Information 2, Postfach,
8047 Zürich, Telefon 01/495 52 40

Coupon

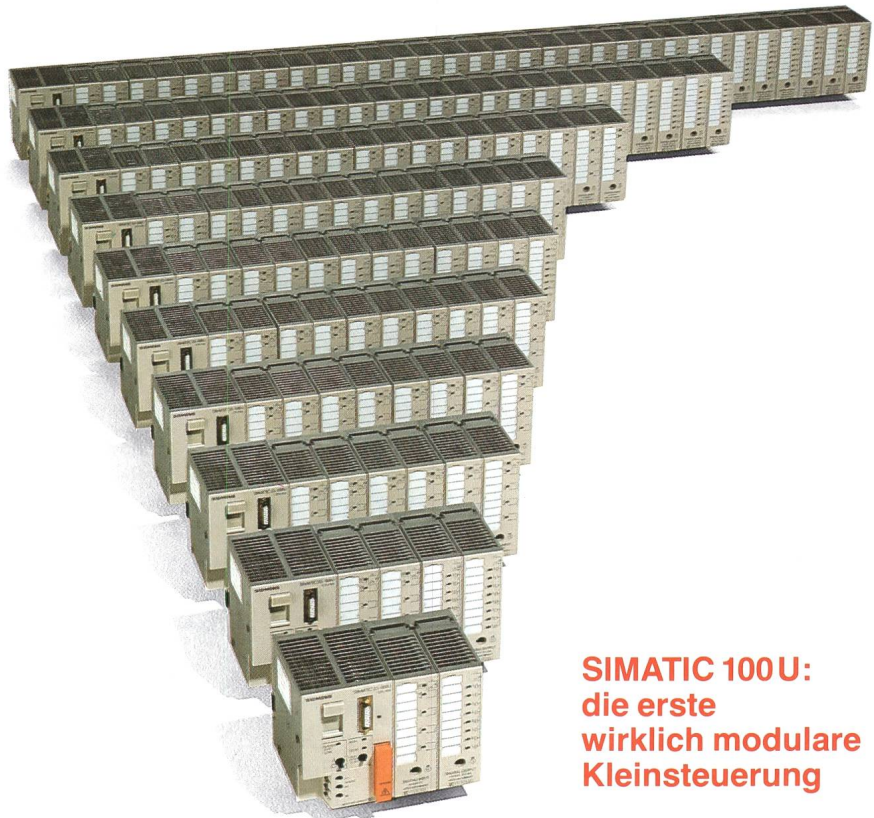
Bitte senden Sie mir das
Info-Paket SIMATIC 100U.

Name _____

Firma/Abt. _____

Strasse _____

PLZ/Ort _____



**SIMATIC 100U:
die erste
wirklich modulare
Kleinsteuerung**