Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 101 (1983)

Heft: 33/34

Artikel: Der Zusammenhang von Energieversorgungskonzepten mit dem Bedarfsnachweis für zusätzlichen Strom

Autor: Roth, Ueli

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-75185

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Der Zusammenhang von Energieversorgungskonzepten mit dem Bedarfsnachweis für zusätzlichen Strom

Von Ueli Roth, Zürich

Bekanntlich wird die Rahmenbewilligung für neue Kernkraftwerke in der Schweiz von Gesetzes wegen u. a. vom *Bedarfsnachweis* abhängig gemacht [1].

In der Eidg. Gesamtenergiekommission waren die Meinungen über den zusätzlichen Strombedarf geteilt und schwankten zwischen der Notwendigkeit für zwei weitere Kernkraftwerke «nach Leibstadt» nach 1990 und der Auffassung, dass bis zum Jahr 2000 keine Versorgungslücke zu erwarten sei, wenn entsprechend Energie gespart werde sowie die Wärme-Kraft-Kopplung und Wärmepumpen gefördert werden.

Der Kampf um Prognosewerte erinnert einerseits an die sprichwörtlich orakelnde Pythia auf der dampfenden Erdspalte von Delphi, zum andern ist er mit energiekonzeptionellen Vorstellungen und energiepolitischen, teilweise auch mit gesellschaftspolitischen Zielen verbunden.

Deshalb sind stromwirtschaftliche Bedarfsnachweise für eine zwanzigjährige Planungsspanne wie die ebenso sprichwörtliche Katze, die sich in den Schwanz beisst: Jene Prognose, die als Grundlage für grosse Investitionsentscheide – oder deren Unterlassung – gewählt wird, hat eine Chance, in Wirklichkeit einzutreffen. Sind Kapazitäten einmal geschaffen, so muss das Produkt auch auf den Markt kommen. Nicht zu verkennen ist allerdings, dass bei ungenügenden Kapazitäten Engpässe entstehen können, die für die einen als wünschenswert gelten, von anderen als wirtschaftsbedrohend empfunden werden.

Weil die Realisierung von Kernkraftwerken zwischen ein und zwei Jahrzehnten beansprucht, sind entsprechend langfristige Entscheide unumgänglich, und somit sind die bedarfsbegründenden Prognosen ein Politikum ersten Ranges.

Nach dem Kanton Basel-Landschaft hat nun auch der Kanton Basel-Stadt ein Energiegesetz ausgearbeitet [2], das deutlich den gesetzlich verankerten Verzicht auf Atomstrom [3] widerspiegelt: Es ist neben der Nutzwärmeeinsparung besonders auch auf Stromeinsparung und auf die Förderung von Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen auf Gas- und Kohlebasis ausgelegt.

Somit stecken hinter diesem Entwurf energiekonzeptionelle Vorstellungen, die noch einer Konkretisierung in Form *örtlicher und regionaler Energieversorgungskonzepte* mit Ausscheidung von Fernwärme- und Gasvorranggebieten bedürfen.

Einige wesentliche Zusammenhänge zwischen den kantonalen Energiegesetzen bzw. kantonalen, regionalen oder örtlichen Energiekonzeptionen und Strombedarfsprognosen werden im folgenden umrissen.

Fernwärme aus Wärme-Kraft-Kopplung

Wie erwähnt begründete ein Drittel der Eidg. Gesamtenergiekommission ihre «Stabilisierungsprognose» u. a. mit dem Ausbau der Wärme-Kraft-Kopplung.

Unter Wärme-Kraft-Kopplung wird die gleichzeitige Produktion von Strom und Wärme verstanden, wodurch der Wirkungsgrad der Energieumwandlung von rund 35% bei thermischen Kraftwerken ohne Wärmeauskopplung auf über 80% steigt. Rund 40% der Endenergie stehen als (hochwertiger) Strom und 60% als (niederwertige) Raumwärme zur Verfügung. Nach diesem Prinzip soll z. B. das Kohle-/Gas-Heizkraftwerk in Pratteln funktionieren, das gegenwärtig einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen wird.

Es gibt aber auch viel kleinere, für den Aufbau später zusammenhängender Fernwärmenetze geeignete Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen, so z. B. die Blockheizkraftwerke mit Leistungsgrössen von bis zu etwa 1000–2000 kW, die mit gasbetriebenen Lastwagenmotoren grössere Gebäude oder Quartiere beheizen könen und parallel mit dem Wärmebedarf Strom an das Netz abgeben.

Die Schätzungen über den wirtschaftlich gerechtfertigten Ausbau der Fernwärmeversorgung dichter und zusammenhängender Siedlungsgebiete gehen weit auseinander. Fernwärme ist die kapitalintensivste Art von Raumwärme. Jeder denkbare Primärenergieträger von Biogas über Kehricht bis zu Uran kann als Primärenergie zum Einsatz kommen. Mit dem Kehricht von 90% der Schweizer Haushalte könnten nach neuen Schätzungen allein 250 000 der insgesamt 2,8 Mio Wohnungen, d. h. 9% aller Wohnungen der Schweiz beheizt werden [4].

Der heutige Fernwärmeanteil an der Raumwärmebereitung beträgt in der Schweiz rund 2%. Dänemark ist zu über 30% fernbeheizt, die Entwicklung geht in Richtung 40%.

Mögliche Beiträge der Wärme-Kraft-Kopplung zum nationalen Strombedarf

Welches ist nun der potentielle Beitrag des Stromes aus Wärme-Kraft-Kopplung zur Stromversorgung der Schweiz, und inwieweit kann dieser den Bau neuer Kraftwerke (uran-, kohle-, gas- oder wasserbetriebene) überflüssig machen?

Diese Frage kann nur mit einem Blick in den nicht einfachen Mechanismus der nationalen Strombilanz vor dem Hintergrund des Wechselspiels mit dem europäischen Stromverbund beantwortet werden.

Strombilanzen; Beiträge aus Leibstadt und aus Wärme-Kraft-Kopplung

Zu unterscheiden sind dabei die mengenmässigen Jahres- und Monatsbilanzen von Stromprodukten und -verbrauchen und der Verlauf der Leistungsbilanz an einem typischen Wintertag. Im Winter wird nämlich aus naheliegenden Gründen erheblich mehr Strom verbraucht als im Sommer, im Winter führen unsere Flusskraftwerke weniger Wasser und produzieren somit weniger Strom, dafür fällt im Winter der Strom aus Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen an.

Ein Blick auf die Mengenbilanz des hydrologischen Jahres 1980/81 (Bild 1, Kurven A und 1) zeigt einen erheblichen Strom-Exportüberschuss, der vor allem im Sommer entstand. Einzig im Dezember unterschritt die Inlandproduktion den Bedarf geringfügig. Die Elektrowirtschaft weist jedoch darauf hin, dass 1980/81 günstige Verhältnisse bezüglich Wasserführung der Flüsse und Verfügbarkeit der Kernkraftwerke herrschten. Die Bilanz wird dann negativ, wenn ungünstige hydrologische Verhältnisse herrschen und das grösste Kraftwerk (Gösgen) während eines grossen Teils eines Jahres ausfällt. In

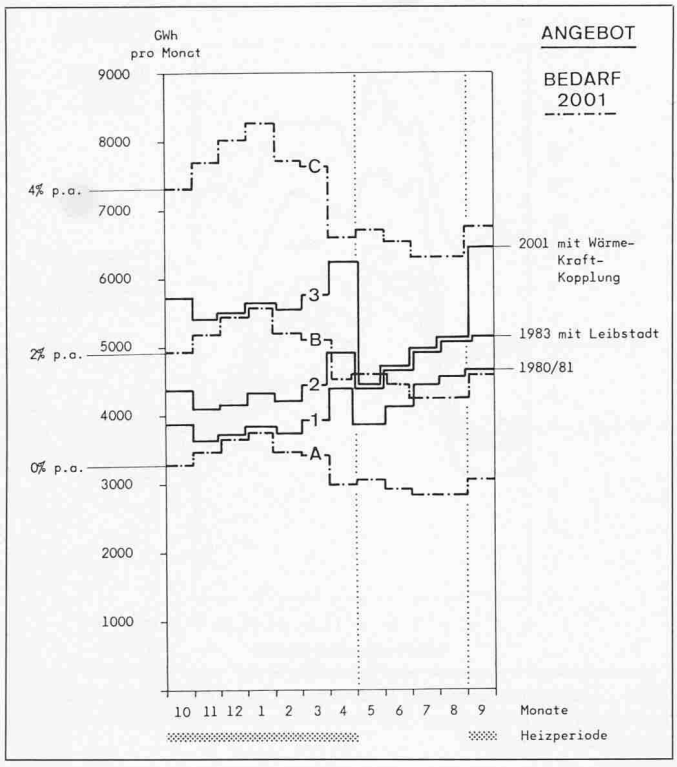

Bild 1. Elektrizitätsangebot bei günstigen Verhältnissen und Elektrizitätsbedarf bei 0%, 2% und 4% jährlichem Wachstum im Jahre 2001; 20% der Wohnungen, 25% der Dienstleistungs-Arbeitsplätze der Schweiz fernwärmeversorgt; 50% der Fernwärme-Leistung mit Wärme-Kraft-Kopplung; 100 W/m² Bruttogeschossfläche; 40 m² Bruttogeschossfläche/Einwohner; 30 m² Bruttogeschossfläche/Arbeitsplatz; 4800 h/Heizperiode

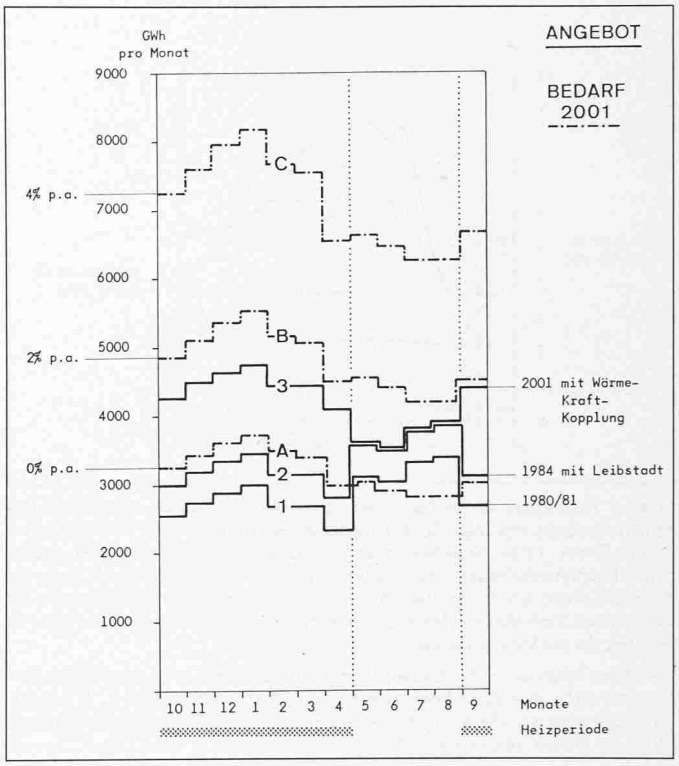

Bild 2. Elektrizitätsangebot bei ungünstigen Verhältnissen und Elektrizitätsbedarf bei 0%, 2% und 4% jährlichem Wachstum im Jahre 2001; 20% der Wohnungen, 25% der Dienstleistungs-Arbeitsplätze der Schweiz fernwärmeversorgt; 50% der Fernwärme-Leistung mit Wärme-Kraft-Kopplung; 100 W/m² Bruttogeschossfläche; 40 m² Bruttogeschossfläche/Einwohner; 30 m² Bruttogeschossfläche/Arbeitsplatz; 4800 h/Heizperiode

diesem Fall verzeichnen einzig die Monate Mai bis August positive Bilanzen (Bild 2, Kurven A und 1).

1984 geht voraussichtlich das Kernkraftwerk Leibstadt mit 930 MW elektrischer Leistung (etwa gleich wie Gösgen) in Betrieb. 12,5% der Jahresproduktion gehören den deutschen Partnerwerken. Bei 7000 Betriebsstunden – entsprechend einer Verfügbarkeit von 80% – wird Leibstadt rund 5700 GWh oder 475 GWh monatlich produzieren.

Aus Bild 1 und 2, in denen diese Zusatzproduktion (Kurven 2) gleichmässig über das Jahr eingetragen ist, wird die Bilanzverschiebung ersichtlich. Bei günstigen Verhältnissen erhöht sich der Exportüberschuss von heute 10 TWh (1980/81: Produktion 49 TWh, Verbrauch 39 TWh) auf 15,7 TWh. Aus Bild 2 ist ersichtlich, dass bei ungünstigen Verhältnissen ein geringer Exportüberschuss verbleibt.

Nehmen wir nun an, dass es dank intensiven Bemühungen um die Fernwärmeversorgung aus gas-, kohle- und müllbetriebenen Heizkraftwerken gelingt, 20% der Wohnungen und 25% der Büro-Arbeitsplätze auf diese Weise zu beheizen. Wir gehen vom mittleren heutigen Wärmebedarf von etwa 100 W/m² Bruttogeschossfläche aus. Unter der vernünftigen, weiteren Annahme, dass die Fernwärmeleistung je hälftig mit Wärme-Kraft-Kopplung und aus Spitzenkesseln erbracht wird und dass bei Wärme-Kraft-Kopplung das Verhältnis von Wärme zu Strom 60% zu 40% betrage, werden gesamtschweizerisch während der acht Heizmonate rund 2,13 GW elektrische Leistung zur Verfügung stehen, die parallel mit der Fernwärme produziert werden. Bei 4300 Vollbenutzungsstunden beläuft sich der Beitrag aus Wärme-Kraft-Kopplung an die Stromproduktion auf 9,2 TWh während der Heizperiode oder auf rund 1,1 TWh pro Monat bei angenommener gleicher Verteilung über die Heizperiode (das letztere trifft nicht ganz zu, die Annahme ist aber für den Zweck dieser Betrachtung zulässig).

Der augenfällige Beitrag des Stromes aus Wärme-Kraft-Kopplung geht wiederum aus den Bildern 1 und 2 hervor (Kurven 3): Der «Winterverbrauchsberg» und das «Winterproduktionstal» werden überkompensiert, der Exportüberschuss steigt von 15,7 TWh auf 24,9 TWh bei günstigen Verhältnissen, und bei ungünstigen Verhältnissen verbleibt eine komfortable Überproduktion während des ganzen Jahres von etwa der Grössenordnung zweier Kernkraftwerke von der Grösse von Gösgen und Leibstadt.

Diese Bilanzverhältnisse sind jedoch nur dann richtig, wenn der Stromverbrauch stabil bleibt (Kurven A). Das war aber bekanntlich nicht der Fall. 1981 nahm der Stromverbrauch gesamtschweizerisch um 2,7%, 1980 um 4,4% zu.

Führen wir und die Bilanzverhältnisse für *zwei Szenarien* vor Augen: ein erstes mit der Annahme einer jährlichen Verbrauchssteigerung von 2% (Kurven B), ein zweites mit einer solchen von 4% pro Jahr (Kurven C).

Im ersten Fall entstünde in 20 Jahren ein Jahresbedarf, der gegenüber heute um 50% höher wäre, im zweiten Fall ein solcher, der um 120% höher wäre.

Die Jahresbilanzen im Jahr 2001 wären bei Annahme des Betriebes von Leibstadt und von Strom aus Wärme-Kraft-Kopplung im oben dargestellten Ausmass, bei günstigen Verhältnissen:

im ersten Fall:

(+2% p.a.)

Bedarf	57,8 TWh (Kurve B)	Bild 1
Angebot	63,9 TWh (Kurve 3)	
Überschuss	6,1 TWh	

Wie Bild 1 zeigt, unterschreitet die Produktion überdies in keinem Monat den Bedarf

im zweiten Fall:

(+4% p.a.)

Bedarf	85,4 TWh (Kurve C)	Bild 1
Angebot	63,9 TWh (Kurve 3)	
Defizit	21,5 TWh	

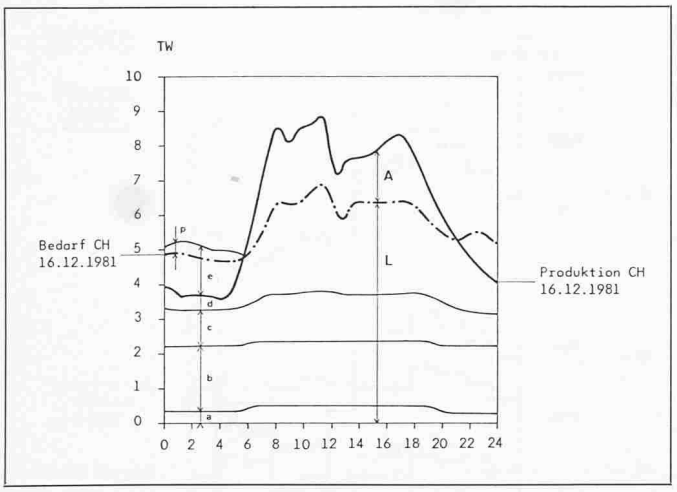

Bild 3. Verfügbare und aufgetretene Leistungen am 16. Dezember 1981. Das Belastungsdiagramm zeigt die Anteile der Bandenergie und die Verbrauchskurve. Mit Strom aus den Speicherwerken wird der restliche Bedarf gedeckt und bei guten Wasserverhältnissen, wenn kein Grund zum Aufsparen des Wassers im Stausee besteht, ein Exportüberschuss erzielt, der eine Reserve schafft, um bei schlechteren Verhältnissen Importstrom beziehen zu können oder einen Erlös zu erzielen, der die Stromkosten in der Schweiz senkt.

a = Konv.-thermische Kraftwerke, b = Kernkraftwerke, c = Laufwerke, d = Speicherwerke, e = Einfuhrüberschuss, A = Ausfuhrüberschuss, L = Landesverbrauch ohne Speicherpumpen, p = Speicherpumpen; mittlere Aussentemperatur in den Verbrauchszentren: 5 °C

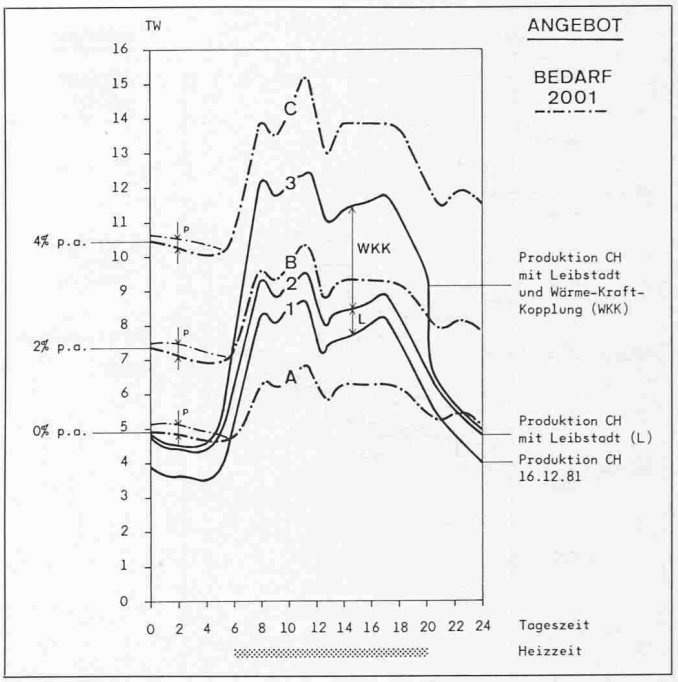

Bild 4. Verfügbare Leistungen 2001 (Angebot an einem typischen Dezembertag) und benötigte Leistungen 2001 bei 0%, 2% und 4% jährlichem Wachstum (Bedarf). P = Pumpstrom

Zu Bild 3

Verfügbare Leistung	MW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel	1390
Saisonspeicherwerke, 95% der Ausbauleistung	7630
Konv.-thermische Kraftwerke und Kernkraftwerke, Engpass-Nettoleistung	2640
Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung	–
Total verfügbar	11660
Aufgetretene Höchstleistungen	
Gesamtabgabe	8739
Landesverbrauch	
mit Speicherpumpen	6940
ohne Speicherpumpen	6936
Einfuhrüberschuss	1393
Ausfuhrüberschuss	1995
Speicherpumpen	300

Quelle: F.M.: «Die Kurzlebigkeit des elektrischen Stromes». NZZ 17./18. April 1982

Bei einer Jahresproduktion eines grossen Kernkraftwerkes von 6,5 TWh entsteht somit bei einer jährlichen Strombedarfszunahme von 4% trotz hoher Annahmen für Strom aus Wärme-Kraft-Kopplung und günstiger hydrologischer Verhältnisse ein Bedarf für nicht weniger als drei Kernkraftwerke! Kann das Wachstum des Stromverbrauchs bei 2% gehalten werden, so bleibt ein Überschuss von der Grössenordnung eines Kernkraftwerkes.

Zwischen 2% und 4% jährlicher Stromverbrauchszunahme liegen somit nicht weniger als vier grosse Kernkraftwerke, und dies in einer Zeitspanne von nur zwei Jahrzehnten!

Der Beitrag der Fernwärme zur Stromversorgung könnte unter den getroffenen Annahmen mengenmässig in der Grössenordnung von knapp zwei grossen Kernkraftwerken liegen.

Bei ungünstigen hydrologischen Verhältnissen und Ausfall des grössten Kraftwerkes entstehen während jedes einzelnen Monates und während des gesamten Jahres namhafte Defizite, wie Bild 2 zeigt.

Die in Tabelle 1 angestellten Bilanzbetrachtungen sind gegebenenfalls zu ergänzen durch die möglichen Beiträge der – ebenfalls nicht unumstrittenen – Mehrnutzungen der *Wasserkraft*. Die Elektrizitätswirtschaft rechnet damit, das bis zum Jahr 2000 etwa die Hälfte der Jahresproduktion eines grossen Kernkraftwerkes oder 8% der Stromproduktion von 1982 zusätzlich aus Wasserkraft zur Verfügung stehen könnte.

Ob eine Fernwärmeversorgung, die vorwiegend auf Gas und Kohle sowie für etwa 250 000 Wohnungen auf Müll basiert und die 20% aller Wohnungen und 25% aller Arbeitsplätze im Dienstleistungssektor versorgt, innerhalb von 20 Jahren realisiert werden kann, ist weitgehend eine Frage der *speditiven Inkraftsetzung örtlicher und regionaler Energieversorgungskonzepte* auf der Basis entsprechender kantonaler Gesetze und des Willens zur Investition einiger Milliarden Franken zum Zweck der wärme-kraft-gekoppelten Fernwärme.

Konzeptionelle Rolle der Stromqualität im Tagesgang

Die bisherige Betrachtung erfolgte lediglich für *Jahres- und Monatsbilanzen* unter besonderer Berücksichtigung der Heizperiode.

Leider genügen aber, wie eingangs erwähnt, auch diese schon reichlich komplizierten Überlegungen noch nicht für die Beurteilung von Ausbauszenarien unserer nationalen Verbund-Stromversorgung und für die Einschätzung des

Tabelle 1: Elektrizitätsbilanzen im Jahre 2001 bei verschiedenen Annahmen

			*günstige Verhältnisse**		*ungünstige Verhältnisse**	
			TWh	Bilanz TWh Angebot/Bedarf	TWh	Bilanz TWh Angebot/Bedarf
Angebot	Angebot	1980/81	49,0		34,5	
	Leibstadt	1984	5,7		5,7	
	Wärme-Kraft-Kopplung	2001	10,3		10,3	
	Angebot total		65,0		50,5	
Bedarf 2001	bei ± 0% p.a. Wachstum des Strombedarfs		39,0	+ 26,0	39,0	11,5
	bei + 2% p.a. Wachstum des Strombedarfs		57,8	+ 7,2	57,8	−7,8
	bei + 4% p.a. Wachstum des Strombedarfs		85,4	−20,4	85,4	−34,9

Anmerkung: Die Jahresproduktion von Gösgen beträgt bei 7000 Betriebsstunden (= 80% Verfügbarkeit) 6,5 TWh

* hydraulisch und bezüglich Verfügbarkeit der Kernkraftwerke

Beitrages der Fernwärmeversorgung zur nationalen Stromversorgung.

Es ist eine schweizerische Spezialität, dass die grossen Jahres- und Monatsbilanzen erst aussagekräftig werden, wenn auch der *Tagesgang* von Angebot und Nachfrage für Strom berücksichtigt wird.

An einem mittleren Dezembertag besteht heute noch ein Stromexportüberschuss während des Tages, dagegen ein Importüberschuss während der Nacht. Der exportierte Strom ist hochwertiger Natur und stammt aus den *Speicherwerken* in den Bergen. Der importierte Nachtstrom dagegen ist billige Bandenergie aus ausländischen thermischen Werken (Bild 3).

Würde in Zukunft der teure Tagesstrom bei weiterem Wachstum des Stromverbrauches zum grossen Teil oder gänzlich in der Schweiz verbraucht, so entstände allein schon deshalb eine Verteuerung des Stromes (Bild 4).

Senkung des Bedarfs statt Wärmelieferung

Gretchenfrage: Womit macht man Strom, und wieviele Anlagen kann man bauen?

Im Zusammenhang mit dem Ausbau der Wärme-Kraft-Kopplung stellen sich noch zwei ganz grundsätzliche, weitere Probleme: Die angestellten Berechnungen gingen davon aus, dass die fernbeheizte Bausubstanz wärmetechnisch gegenüber heute kaum verbessert wird nach dem Motto: «Die gelieferte Kilowattstunde ist billiger als die – durch Wärmeschutz – gesparte.»

Nun sind die neueren Energie- und Baugesetze im Begriff, die Wärmeschutzvorschriften ohne Differenzierung nach Heizgebieten wesentlich zu verschärfen. Das führt dazu, dass der spezifische Wärmebedarf je beheizten Quadratmeter Nutzfläche in Zukunft erheblich gesenkt wird. Damit sinkt auch der Anteil der «fernwärmewürdigen» Siedlungsgebiete, weil diese eine gewisse minimale Wärmedichte aufweisen müssen, wenn die Fernwärme nicht wesentlich teurer als konkurrierende Heizsysteme sein soll. Damit sinkt potentiell auch die mögliche Stromproduktion aus Wärme-Kraft-Kopplung.

Das zweite Problem des intensiven Ausbaues der fossil betriebenen Wärme-Kraft-Kopplung besteht darin, dass zwar ein hoher Umwandlungs-Wirkungsgrad von rund 80% erreicht wird, dass jedoch bei 60% Wärme 40% Strom aus Kohle oder Gas erzeugt werden. Nimmt man an, dass mit der Fernwärme durchwegs Ölkessel ersetzt werden, die heute mit einem Jahreswirkungsgrad von 70% betrieben werden, so ist zur Beheizung der gleichen Bausubstanz gegenüber heute 20% mehr Gas oder Kohle notwendig, als heute Öl gebraucht wird. Nimmt man statt der heutigen Ölkessel solche der neuen Generation an, so vergrössert sich die Differenz auf 30%. Statt Gas für Wärme-Kraft-Kopplung einzusetzen, könnte also mit 30% weniger Gas die gleiche Bausubstanz direkt beheizt werden.

Zweifellos ist es energetisch richtig, bei Stomproduktion mittels Gas oder Kohle gleichzeitig Fernwärme zu produzieren. Die Frage lautet jedoch letztlich nach der wünschenswerten Form der Stromproduktion, ob mit Uran, Gas, Kohle oder Wasser und wieviel überhaupt produziert werden kann.

Angesichts der Grössenordnungen beantwortet sich diese zweite Frage teilweise aus den Annahmen über die Strombedarfsentwicklung. Bei 4% Zunahme des Stromverbrauchs pro Jahr entstände auch bei starkem Fernwärmeausbau in 20 Jahren ein Bedarf von rund neun Kohle-Kraftwerken von der 300-MW-Klasse, wie sie in Pratteln gegenwärtig geprüft wird. Wohin sollen diese gestellt werden? Dieses Problem ist fast so schwierig zu lösen wie der Bau von drei Kernkraftwerken in zwei Jahrzehnten in der kleinen Schweiz. Man könnte folgern, dass praktisch nichts anderes übrig bleibt, als mit allen Mitteln von einem Jahresverbrauchswachstum von 4% wenigstens in die Gegend von 2% und darunter zu gelangen.

Literaturhinweis

[1] Bundesbeschluss zum Atomgesetz vom 6.10.1978

[2] Baudepartement des Kantons Basel-Stadt: «Entwurf für ein kantonales Energiegesetz» mit erläuterndem Bericht. September 1982

[3] Kanton Basel-Landschaft: «Gesetz betr. den Schutz der Bevölkerung vor Atomkraftwerken», vom 25.10.1979
Kanton Basel-Stadt: «Gesetz betr. den Schutz der Bevölkerung vor Atomkraftwerken» vom 14.12.1978

[4] Berechnungsgrundlage: *Tanner, R., Schnyder, J., Ziegler, J.B.*: «Energierückgewinnung durch Müllverbrennung», Schweizer Ingenieur und Architekt, Heft 16/1982

Adresse des Verfassers: *Ueli Roth*, dipl. Arch. ETH/SIA, Raumplaner BSP, Turnerstrasse 24, 8006 Zürich.

Buchbesprechungen

Bodenmechanik und Grundbau. Das Verhalten von Böden und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte.

Von *H.-J. Lang & J. Huder*. 224 Seiten, 277 Abb., 22 Tab. Preis: Fr. 60.–, 68 Mark. Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg–New York, 1982.

Bei der Beurteilung eines *Lehrbuches* ist es von ausschlaggebender Bedeutung, die von den Autoren vom Lernenden verlangten Vorkenntnisse mit dem gewählten Inhalt des Stoffes und der Form der Kenntnis-Übertragung zu vergleichen. Wie von den Verfassern selbst im Vorwort festgehalten, enthält das Buch diejenige Basisinformation, die an «alle Studierenden des Bauingenieurwesens und womöglich auch der Kulturtechnik» herangetragen werden sollte. An den Leser werden somit *keine fachspezifischen Voraussetzungen* gestellt.

Ferner enthält das Buch einen Stoff, der innerhalb einer vorgegebenen Zeit im Rahmen der Lehrveranstaltungen an der ETH Zürich vermittelt werden muss. Somit hatte sich der Inhalt auf das wirklich Wesentliche, auf das Bewährte zu beschränken. Bei der unglaublichen Fülle von täglich zunehmenden Informationen (nicht immer gleichbedeutend mit Kenntnissen) auf dem Gebiet der Bodenmechanik und des Grundbaues stellte sich für die Verfasser das äusserst schwierige Problem der Auswahl. In der Tat wäre es den Autoren ein leichtes gewesen, einen vielhundertseitigen Band zum selben Thema zu veröffentlichen. Dass sie den Mut hatten, sich in der Wahl des Stoffes und in der Tiefe der Bearbeitung auf das Wesentliche zu begrenzen, sei besonders anerkennend hervorgehoben.

Dieses *Masshalten bei der Auswahl des Lehrstoffes* ist denn auch das wesentlichste Merkmal des Buches. Dadurch wird Raum geschaffen, die Grundlagen und die fundamentalen Zusammenhänge aufzuzeigen. Der einfache und dadurch sprachlich sehr ansprechende Text sowie die klar verständlichen mathematischen Herleitungen und erläuternden Zeichnungen erleichtern das Studium ausserordentlich. Das Buch kann deshalb nicht nur zum Verständnis in Teilbereichen beigezogen werden, sondern es lässt sich in der Tat auch lesen, als Ganzes, im Zusammenhang. Es erweckt Freude am Lehrstoff selbst, weil die Grundgedanken dem Leser tatsächlich verständlich gemacht werden! Und noch ein Merkmal sei hervorgehoben: Durch den Verzicht auf die Bearbeitung der vielen im Grundbau vorhandenen Sonderfälle und Spezialverfahren wird der Stoff übersichtlich und bewältigbar. Die in den Abschnitten betreffend Bodenmechanik klar ausgearbeiteten Grundlagen öffnen jedoch dem Ingenieur den Weg, auch komplexere Probleme des Grundbaues zu verstehen und zu bearbeiten.

Das Buch ist somit sicherlich für einen Leserkreis geeignet, der weit über die Studie-