Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 76 (1985)

Heft: 10

Artikel: Energie : ein wichtiges Thema in den Nationalen Forschungsprogrammen

Autor: Nydegger, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-904606

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

Energie: ein wichtiges Thema in den Nationalen Forschungsprogrammen

A. Nydegger

Eine ganze Reihe von Projekten der Nationalen Forschungsprogramme (NFP) ist der Energie gewidmet oder Energie spielt darin eine wichtige Rolle. Unter diesem Gesichtspunkt gibt der Beitrag eine kurze Übersicht über die entsprechenden Forschungsprogramme und schildert insbesondere einige Projekte des NFP 44, Sozio-ökonomische Forschungen im Energiebereich, die direkt die Elektrizitätswirtschaft betreffen.

Toute une série de projets des Programmes nationaux de recherche (PNR) sont consacrés à l'énergie, ou l'énergie y joue un grand rôle. L'article ci-après donne un bref tour d'horizon des programmes de recherche concernés et décrit en particulier quelques projets des PNR 44 – recherches socio-économiques dans le domaine énergétique – qui concernent directement l'économie électrique.

Adresse des Autors

Prof. Dr. *Alfred Nydegger*, Programmleiter NFP 44, Schweizerisches Institut für Aussenwirtschafts-, Struktur- und Regionalforschung an der HSG St.Gallen

1. Überblick

Die Nationalen Forschungsprogramme wurden 1975 geschaffen, um Problembereiche von gesamtschweizerischer Bedeutung eingehend zu untersuchen. Der Bundesrat hat bisher den Schweizerischen Nationalfonds mit der Ausführung von 24 Programmen beauftragt. In nicht weniger als 6 kommt die Energie als Haupt- oder Teilthema vor:

● *NFP 4: Forschung und Entwicklung im Bereich der Energie*

Dieses Programm umfasste ausgewählte Forschungspakete, die möglichst rasch Wege aufzeigen sollten, um den Energieverbrauch und die Abhängigkeit vom Erdöl zu vermindern. Schwerpunkte waren:

- Die Aufdeckung und Beseitigung energietechnischer Schwachstellen von Wohn-, Bürogebäuden und Schulhäusern, unter anderem mit Hilfe von Energiekennzahlen und der Entwicklung von Fenstern und Fassaden, die im Winter (bei tiefem Sonnenstand) viel Sonnenwärme absorbieren, im Sommer (bei steiler Besonnung) hingegen nur wenig.
- Einsatz von Wärmepumpen: Es wurde untersucht, wieviel Heizwärme aus Gewässern und Boden der Schweiz ohne Schädigung der Umwelt gewonnen werden kann und mit welchen Arbeitsstoffen Hochtemperatur-Wärmepumpen ausgestattet werden können. Ein Versuch zur Wärmespeicherung in Paraffin statt in Wasser verlief technisch zufriedenstellend, war aber noch nicht wirtschaftlich.
- Untersuchungen zum Transport von Wasserstoff in Rohrleitungen und zur Be- und Entgasung von geeigneten Metallverbindungen als Wasserstoffspeicher.
- Versuche, mit Hilfe von Bakterien, Algen und lichtabsorbierenden Chemikalien die Sonnenenergie direkt zur Gewinnung von Wasserstoff oder elektrischem Strom zu nutzen.
- Ausarbeitung von Modellen, die zeigen, wie weit in Krisenzeiten die Stromversorgung reichen würde: Wenn nach Leibstadt kein grosses Kraftwerk mehr gebaut würde, eine grosse Anlage längere Zeit ausfiele und das Wasserangebot knapp wäre, so würde die Schweiz gegen Ende der achtziger Jahre in beträchtlichem Ausmass von ausländischer Elektrizität abhängig.
- Abklärung, wie Energiesteuern je nach den damit verfolgten Zielen ausgestaltet werden könnten.

Vertreter des NEFF sowie des Bundesamtes für Energiewirtschaft sassen in der Expertengruppe des NFP 4 und sicherten die Koordination mit jenen Forschungsträgern.

Das NFP 4 ist abgeschlossen. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse erschien 1984 unter dem Titel «Energie, Die Ergebnisse von 27 Forschungsprojekten» als Band 23 der NFP-Reihe (Paul Haupt, Bern, und Editions Georgi, Saint-Saphorin).

● *NFP 44: Sozio-ökonomische Forschungen im Energiebereich*

Im Laufe des NFP 4 zeigte es sich, dass sozio-ökonomische Fragen neben den technischen zu kurz kamen. Deshalb wurde im Anschluss an das NFP 4 das NFP 44 geschaffen. Darüber mehr in den nachfolgenden Kapiteln dieses Beitrages.

● *NFP 12: Holz*

Forschungsschwerpunkte sind die Versorgungsansprüche, lebenswichtige Holzprodukte und Energie, insbesondere die optimale Ausnutzung des Brennholzpotentials und die Nutzungsmöglichkeiten von Altholz. Den wirtschaftlichen Konsequenzen des Waldsterbens wird besondere Beachtung geschenkt. Die Arbeiten begannen im Mai 1983.

● *NFP 7: Rohstoff- und Materialprobleme*

Ein Teil des Programms betrifft die Produktion und Verwendung von Biogas in der Landwirtschaft. Verschiedene Berichte sind publiziert worden.

● *NFP 6: «Entscheidungsvorgänge in der schweizerischen Demokratie»* und *NFP 11: «Sicherheitspolitik»*

Die beiden Programme berühren soziologische und politische Aspekte der Energieversorgung. Dazu gehören zum Beispiel Studien zum Verhalten der Kernkraftwerkgegner, zur Berichterstattung der Massenmedien über die Kernenergie und zur schweizerischen Energieversorgung im Rahmen der internationalen Sicherheitspolitik.

Näheres zu allen genannten Untersuchungen kann den Übersichten zum Stand der Nationalen Forschungsprogramme entnommen werden, die der Nationalfonds jedes Jahr herausgibt.

2. Halbzeit im NFP 44

Die Forschungen in diesem Programm setzten 1982 ein; sie laufen über maximal 5 Jahre und sind mit 5 Millionen Franken dotiert. Einige Projekte sind abgeschlossen; die meisten befinden sich etwa auf halbem Wege; die letzten beginnen erst 1985.

Der Einzugsbereich ist bewusst breit gehalten, denn es bestehen auf vielen Gebieten Forschungsbedürfnisse, und es schien wegen des in der Schweiz vorhandenen Forschungspotentials effizienter, auf verschiedenen Wegen voranzuschreiten, statt alle Mittel bloss auf einen einzigen Ausschnitt zu konzentrieren. Darum umfasst das Programm zurzeit 22 Projekte in folgenden fünf Bereichen:

1. Energieverknappungen und Risikopolitik
2. Energieverwendung in Haushalten und öffentlichen Gebäuden
3. Energieverwendung in der Industrie
4. Energieverwendung im Verkehr
5. Gesellschaftliche und institutionelle Aspekte der Erzeugung, Verteilung und Verwendung von Energie.

Mehrere Projekte betreffen direkt Fragen aus der Elektrizitätswirtschaft; in den anderen ist der Elektrizitätsverbrauch mindestens indirekt angesprochen. Fünf Projekte aus dem «Direktbereich» werden in den folgenden Abschnitten vorgestellt.

3. Stromsparen in Haushaltungen

Sparappelle und gute Ratschläge zum Stromsparen in Haushalten hatten bisher kaum Erfolg. Wo liegen die Gründe, und gibt es bessere Ansätze? Eine noch nicht abgeschlossene Untersuchung des IPSO-Instituts in Zürich kommt zum vorläufigen Ergebnis, dass das Sparpotential der meisten Haushalte gering ist. Zwar gibt es beträchtliche Verbrauchsunterschiede je nach Personenzahl, Alter, Gesundheitszustand und sonstiger Situation im Lebenszyklus, Wohnungsgrösse, Küchen- und übriger Einbaugeräteausstattung, Bausubstanz und Mikroklima. Aber der daraus resultierende Bedarf ist weitgehend Grundbedarf, der nur mit spürbarer Komforteinbusse reduziert werden könnte.

Die für das Sparpotential der Haushalte massgebenden Aktoren sind nicht die Haushalte selber, sondern die Hausbesitzer und Vermieter (über 70% der Leute in der Schweiz sind Mieter), die Bauherren, Architekten und Installateure, die Gerätehersteller und -händler. In der Produktion und Verkaufswerbung standen aber bisher Argumente wie Leistung, Komfort und Preis stärker im Vordergrund als der Stromverbrauch. Begreiflich, denn die Stromverbrauchskosten erscheinen verhältnismässig niedrig, und selbst dort, wo Haushalte über Geräteanschaffungen selbst entscheiden, stellen sie nur selten den Zusammenhang mit der Stromrechnung her.

Stromsparkampagnen, in denen die Haushalte im Mittelpunkt stehen, sind und bleiben deshalb erfolgsarm. Sie sollten darum in erster Linie an die anderen oben aufgezählten Aktoren gerichtet werden.

4. Tariffragen

Trotzdem bleibt die Frage von Belang, ob es angezeigt und möglich ist, energiepolitische Anliegen durch Änderungen in den Elektrizitätstarifen zu realisieren. Die Tarife sind zweifellos *das* marktwirtschaftliche Lenkungsmittel von Nachfrage und Angebot, und es gibt durchaus Bereiche der Elektrizitätsnachfrage, die preiselastisch reagieren, so die Wärmenachfrage in Industrie und Dienstleistungen und auch jene in Wohnbauten, wo Entscheide über den Ersatz bisheriger Heizungen durch Elektrospeicheröfen, Boiler oder Wärmepumpen anstehen.

Das Problem der Preispolitik bei der Elektrizität ist vielschichtig. Ein Ausschnitt daraus wurde von der Infras (Zürich) untersucht, nämlich die Frage, welche Tarifänderungen eine stärkere Anlehnung an die Grenzkosten gegenüber dem heute üblichen Durchschnittskostenprinzip brächte.

Die kurzfristigen Grenzkosten bestehen aus den variablen Betriebskosten; sie sind zu jenen Zeiten massgebend, wo die vorhandene Kapazität nicht voll ausgenützt ist. Die langfristigen Grenzkosten enthalten zusätzlich noch die Abschreibungen und Zinsen jener Werke und Verteilnetze, die ausgebaut werden müssen, um eine zusätzliche Nachfrage zu den kritischen Tages- oder Jahreszeiten zu befriedigen. Grenzkostenorientierte Preise lenken nach der vorherrschenden neoklassischen Nationalökonomie Angebot und Nachfrage so, dass die vorhandenen Produktionsmittel (Kapital, Arbeitskräfte usw.) am effizientesten und produktivsten auf alle Produktionsmöglichkeiten in einer Volkswirtschaft aufgeteilt werden.

Die langfristigen Grenzkosten liegen heute in der Schweiz höher als die Durchschnittskosten aus dem Betrieb alter und neuer Werke und Netze. Eine vollständige Ausrichtung der Tarife nach so definierten Grenzkosten ist freilich ausgeschlossen, unter anderem weil sonst die Elektrizitätswirtschaft enorme Gewinne machen würde; das hätte aber politisch keine Vollzugsaussichten. Man müsste sich also darauf beschränken, grenzkostenorientierte Änderungen in der Tarif*struktur* vorzunehmen, aber so, dass das Tarif*niveau* und die gesamten Einnahmen der Elektrizitätswerke unverändert blieben. Diese Bedingung wurde von der Infras berücksichtigt.

Die Infras kommt auf Grund von Fallstudien zum Schluss, dass die Niedertarife im Winter allmählich auf rund 80% der Hochtarife angehoben werden sollten, wobei aber die Reaktion der Nachfrage berücksichtigt werden muss, damit nicht unerwünschte Verschiebungen von Lastspitzen im Tagesablauf eintreten. Ausserdem sollten die Winter-Sommer-Tarifstufungen verstärkt und die Grundgebühren auf die Arbeitspreise umgelegt werden.

Ausdrücklich aus der Infras-Studie ausgeklammert wurden die externen Kosten beziehungsweise Kostenvergleiche mit anderen Energieträgern bezüglich Umweltbelastung und Auslandabhängigkeit und damit die Frage, ob und wieweit fossile Energien

aus diesen Gründen durch Kernenergie ersetzt werden sollten. Würde diese Frage marktwirtschaftlich gelöst, so müssten alle diese externen Kosten geschätzt und den sie verursachenden Energieträgern bzw. Energieverbrauchern zugerechnet werden (Kosten zur Vermeidung und Beseitigung der Umweltschäden, zur Vorratsäufnung und anderweitigen Sicherung der Versorgung). Natürlich wäre das nur ungefähr möglich; aber jeder Schritt in die richtige Richtung ist wertvoll und sollte getan werden. Auf Grund der sich so annäherungsweise ergebenden (Grenz-)Kosten könnten dann die Verbraucher in volkswirtschaftlich optimalerer Weise zwischen den verschiedenen Energieträgern wählen. In diesem Sinne untersucht die Studie der Infras einen wichtigen Ausschnitt, aber erst einen *Ausschnitt* aus der Frage nach der optimalen Gestaltung der Elektrizitäts- und übrigen Energiepreise.

5. Datenübertragung via elektrisches Verteilnetz

Dieses Projekt des BBC-Forschungszentrums betrifft die technischen Möglichkeiten zur Erfassung und Übertragung von Verbrauchs-, Last- und Steuerungsdaten im Verteilnetz. Geforscht wird nach der optimalen Übertragungstechnik, unter anderem durch messtechnische Vergleiche verschiedener Übertragungstechniken anhand repräsentativer Streckenabschnitte. Damit soll ein Beitrag geleistet werden zur automatischen Zählersteuerung und -ablesung, zur besseren Netzüberwachung und insgesamt zur effizienteren Elektrizitätsbewirtschaftung durch Glättung von Spitzen, Lastabwurf bei Versorgungsstörungen sowie durch Datenakquisition für Aufgaben aller Art.

Das Projekt befindet sich in den Anfängen; Resultate sind noch nicht verfügbar.

6. Heimfallpolitik

Die meisten Wasserrechtskonzessionen laufen erst nach der Jahrhundertwende ab. Einige Fälle sind aber schon jetzt aktuell oder sogar bereits abgewickelt worden. Es ist daher an der Zeit, sich systematisch mit den damit verbundenen Problemen zu beschäftigen. Im NFP 44 ist dazu eine Übersichtsstudie im Institut des Programmleiters an der HSG und eine regionale Studie im Ufficio delle Ricerche Economiche in Bellinzona im Gange.

Die verschiedenen Optionen (Erneuerung der Konzession an den bisherigen Betreiber zu anderen Bedingungen, Heimfall und Konzession an eine andere, z.B. kantonale Auffanggesellschaft, Partnerschaft usw.) können als von Fall zu Fall unterschiedliche Kombinationen bestimmter Elemente (Variablen) erklärt werden. Wichtige Elemente sind die Einbettung des Werks in den technischen Verbund und in die rechtliche, finanzielle und übrige elektrizitätswirtschaftliche Struktur; das Verhältnis zwischen Produktion und Verbrauch in der Standort- und anderen relevanten Regionen, Gestehungskosten und Marktsituation (Absatzmöglichkeiten, Tarife); fiskalische und andere staatliche Regulierungen und deren Auswirkungen auf die Lage der betroffenen Werke, Gemeinwesen und Verbraucher.

Die jeweilige Ausprägung dieser Variablen ist zu beurteilen auf Grund eines Zielkatalogs. Er umfasst erstens elektrizitätswirtschaftliche Kriterien (billige, sichere und ausreichende Versorgung), zweitens ordnungspolitische (Föderalismus, Wettbewerb, Autonomie der Elektrizitätswerke), drittens übrige Kriterien wie Umweltschutz, Regionalpolitik und Minimierung politischer Konflikte.

Analyseraster und Zielkatalog werden in der St. Galler Studie auf eine Anzahl konkreter, sehr unterschiedlicher Fälle angewendet, bei deren Auswahl eine ad hoc gebildete Expertengruppe des VSE mitwirkte. Die Studie wird im laufenden Jahr fertiggestellt. Es zeigt sich, dass die Vielfalt unterschiedlicher Probleme und Rahmenbedingungen bei den einzelnen Werken individuelle Lösungen erfordert; zu deren Erarbeitung und Beurteilung dürften der Analyseraster und der Zielkatalog einen nützlichen Beitrag leisten.

Die U.R.E.-Studie enthält im ersten Teil eine gründliche historische Darstellung der Elektrizitätswirtschaft im Kanton Tessin; dieser Teil befindet sich in der Abschlussphase. Im zweiten Teil werden hierauf verschiedene Zukunftsszenarien in Anlehnung an die St. Galler Studie gebildet und bewertet.

7. Ausblick

Die NFP-44-Projekte werden jeweils vor ihrem Abschluss in Seminarveranstaltungen vorgestellt und besprochen. Die endgültigen Ergebnisse werden in ausführlichen Berichten sowie in Kurzfassungen, Presseartikeln usw. publiziert. Auch die Leser des Bulletins SEV/VSE sollen weiter auf dem laufenden gehalten werden.