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: 82 (1991)

Heft: 18

Artikel: Neue erneuerbare Energien und rationalle Stromanwendung bei den NOK : fördern - prüfen - informieren

Autor: Küffer, K. / Baumberger, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-903010

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: 10.07.2025

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

Neue erneuerbare Energien und rationelle Stromanwendung bei den NOK: Fördern – Prüfen – Informieren

K. Küffer und H. Baumberger

Entsprechend ihren unternehmenspolitischen Grundsätzen haben die Nordostschweizerischen Kraftwerke (NOK) ein umfassendes Programm beschlossen, das sowohl der Erschliessung neuer erneuerbarer Energien als auch der Nachfragedrosselung mittels rationeller Stromanwendung gewidmet ist. Durch intensive Förderung, Prüfung und Information sollen eine Vorverurteilung beider Möglichkeiten einerseits und übertriebene Hoffnungen andererseits vermieden werden.

Conformément à leur politique d'entreprise, les Forces Motrices du nord-est de la Suisse (NOK) ont approuvé un vaste programme consacré à la fois à l'exploitation de nouvelles énergies renouvelables et à la diminution de la demande grâce à l'utilisation rationnelle de l'électricité. Un encouragement intensif, des contrôles et des informations permettront d'éviter d'une part une condamnation trop rapide des deux possibilités et d'autre part, des espoirs exagérés.

Leicht gekürzte Fassung der Referate anlässlich einer Pressekonferenz am 6. August 1991

Adresse der Autoren
Kurt Küffer, Direktor,
und Dr. *Heinz Baumberger*, Direktor,
Nordostschweizerische Kraftwerke AG (NOK),
Parkstrasse 21, 5601 Baden

Hohe Erwartungen in neue erneuerbare Energien

Aus den unternehmenspolitischen Grundsätzen der Nordostschweizerischen Kraftwerke (NOK) geht hervor, dass die Unternehmung mit aller Sorgfalt jenen Beitrag zur Stromversorgung ihrer neun Aktionärskantone abklären will, der von den neuen erneuerbaren Energien ausgehen kann. Die seit einigen Jahren verstärkten Aktivitäten auf diesem Gebiet sind unter anderem vor dem Hintergrund des enormen Erwartungswerts zu sehen, den die schweizerische Öffentlichkeit den erneuerbaren Energien zumisst.

Auch wenn die neuen erneuerbaren Energien als erst in längerfristiger Zukunft technologisch interessante Entwicklung einzustufen sind, haben sich die NOK nach reiflicher Überlegung entschlossen, am Aktionsprogramm «Energie 2000» des Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements mitzuwirken. Dieses Aktionsprogramm für die nächsten zehn Jahre sieht bekanntlich vor, dass die neuen erneuerbaren Energien 0,5% zur gesamten Stromerzeugung im Jahr 2000 beitragen sollen.

Diese Zielsetzung deckt sich mit unserer Überzeugung, dass heutiges Wissen und heutige Technik von den neuen erneuerbaren Energien auf mittlere Sicht – trotz enorm hoher spezifischer Investitionen – bestenfalls einen marginalen, aber dennoch willkommenen Zustupf an die Stromversorgung erwarten lassen. Mit dieser Einschätzung stehen wir – wie auch die Schöpfer des Bundesprogramms «Energie 2000» – gegenüber den übertriebenen Erwartungen der Öffentlichkeit, besonders in die Photovoltaik, gewissermassen im Abseits. Mit den Fachleuten der Sonnenenergie sind wir jedoch der Auffassung, dass mit der Photovoltaik – einer speziellen Energiegewinnungsform, die Sonnenstrahlung direkt in Elektrizität umsetzt – in den nächsten ein bis zwei Jahrzehnten höchstens ein Anteil von wenigen Prozenten an der gesamten Stromerzeugung erzielbar ist. Sie kann in absehbarer Zeit leider noch keinen

Unternehmenspolitische Grundsätze der NOK

Zu den neuen erneuerbaren Energien gelten die folgenden unternehmenspolitischen Grundsätze:

- Die NOK erachten die neuen erneuerbaren Energien in längerfristiger Zukunft als eine technologisch interessante Entwicklung, deren Beitrag zur Stromversorgung es sorgfältig abzuklären gilt. In den nächsten Jahrzehnten jedoch werden sie höchstens einige wenige Prozente der gesamten Stromerzeugung ausmachen können und nicht in der Lage sein, einen wesentlichen Beitrag zur Sicherstellung der Stromversorgung zu leisten.
- Die volle Transparenz in den Betriebsergebnissen einschliesslich der Kostenrechnung soll dazu beitragen, in der Volksmeinung eine realistische Beurteilung des Potentials und der Kosten der neuen erneuerbaren Energien zu erreichen.
- Die NOK sind bereit, Anlagen zur Stromerzeugung aus neuen erneuerbaren Energien zu bauen oder sich an der Errichtung derartiger Anlagen zu beteiligen, falls dies wirtschaftlich begründet werden kann oder falls unternehmenspolitische bzw. energiepolitische Erwägungen dafür sprechen.
  - Sofern derartige Vorhaben in Standortregionen von NOK- oder von Tochterwerken liegen,
  - wenn es darum geht, im Sinn von Demonstrationsanlagen die Möglichkeiten und Grenzen der neuen erneuerbaren Energien wirklichkeitsgetreu unter Beweis zu stellen und
  - wenn diese Anlagen als Bestandteil des Aktionsprogramms «Energie 2000» angesehen werden können.
- Die NOK sind bereit, auf der Basis des bestehenden Know-hows die fachliche Beratung und gegebenenfalls das Projektmanagement für die Ausführung derartiger Anlagen zur Verfügung zu stellen.
- Die Forschung im Bereich neuer erneuerbarer Energien ist nicht Sache der NOK.

1-MW-Solarkette

Eine NOK-Solar-Kraftwerkskette mit einer Photovoltaik-Leistung von total 1 MW soll durch einen Verbund unterschiedlich grosser, verschiedener gearteter und an verschiedenen Orten im NOK-Einzugsgebiet errichteter Photovoltaik-Anlagen erreicht werden. Im Vordergrund stehen Vorhaben an bestehenden oder an neu zu errichtenden Bauwerken, also solche, die keinen zusätzlichen Landverschleiss bedingen.

Bei Neubauten, Sanierungen und Erweiterungen von eigenen Kraft- und Unterwerken, ferner in Kooperation mit geeigneten Partnern und schliesslich durch die Beteiligung an sinnvollen Projekten von Dritten soll die Streuung der einzelnen Anlagen der Solarkette über das ganze NOK-Gebiet und damit die gewünschte Breiteninformation erreicht werden. Heute bereits bearbeitete Photovoltaik-Projekte werden in das Gesamtvorhaben integriert, nämlich:

- Alp Findels oberhalb Stausee Mapragg mit 13 kW
- Desertasol oberhalb Disentis mit 100 kW
- Migros Winterthur mit 100 kW
- Neu-Technikum-Buchs (HTL) und Gewerbeschule Buchs mit 120 kW
- Unterwerk Breite mit 60 kW
- Unterwerk Grynau mit 20 kW
- Unterwerk Bonaduz mit 20 kW

Für sieben weitere Standorte in Genossenschaften und Produktions- und Dienstleistungsbetrieben der Migros-Gemeinschaft laufen gegenwärtig die Vorabklärungen.

Für eine solare Produktionsleistung von 1 MW, aufgeteilt auf etwa 25 einzelne Anlagen mit verschiedenen Beteiligungsmodellen, wird bei Investitionen von total 20 Millionen Franken mit einer Belastung für die NOK von rund 11 Millionen Franken gerechnet.

Windkraftwerke

Am Fläscherberg sollen die effektive Nutzbarkeit und Bedeutung des Windes als Energiequelle und die Eignung verschiedener Windturbinentypen unter den meteorologischen Bedingungen hiesiger Standorte geprüft werden. Die Windenergiefarm am Fläscherberg wird die grösste Anlage in der Schweiz sein. Der weithin sichtbare Standort am Fläscherberg eignet sich zudem ausgezeichnet für die Information der Bevölkerung.

Das Projekt mit drei Windturbinen von total 560 kW elektrischer Spitzenleistung befindet sich im Stadium der abschliessenden Verhandlungen mit den zuständigen Kantons- und Gemeindebehörden. Die schwierigsten Diskussionspunkte sind der Landschaftsschutz und die zu erwartenden Lärmimmissionen. Bei einem positiven Beschluss der Gemeindeversammlung in Fläsch zur notwendigen Umzonung des bisher als Landschaftschutzgebiet geltenden Aufstellungsorts in eine «Wind-energie-Nutzungszone» (Definition gemäss kantonaler Bewilligungsbehörde) noch im Jahr 1991 kann mit einer Inbetriebnahme der ersten Anlage etwa 1992 gerechnet werden.

Die Errichtung der Windenergiefarm einschliesslich Datenerfassung und Datentransfer wird gemäss bisherigem Bauprojekt rund 3 Millionen Franken kosten.

wesentlichen Beitrag zur Sicherstellung der Stromversorgung leisten. Ausserdem führt die niedrige Stromausbeute bei den hohen Investitionen zu Stromproduktionskosten, die um ein Mehrfaches höher liegen als jene bei konventionellen Kraftwerken. Die eigentlichen Chancen für diese additiven Energien liegen jedoch in Zeiträumen von 30 Jahren an aufwärts. Es sind Zukunftsenergien: Aus diesem Grund verdienen sie unsere verstärkte Aufmerksamkeit und die Unterstützung für ihre Weiterentwicklung.

Entwicklung fördern

Gerade im Bereich der Wirtschaftlichkeit ist ein echter Mangel an fachgerecht aufbereitetem Wissen in der Öffentlichkeit festzustellen. Sie widmet ihr Interesse an den neuen erneuerbaren Energien lieber dem technisch Machbaren, dem an sich riesigen Potential oder dem futuristischen Design, als sich mit grauer Energie, Gesamtenergiebilanz, Speichermöglichkeit, Entsorgung oder Investitionskosten je Kilowatt verfügbarer Produktionskapazität herumzuschlagen.

Ein in der Solarenergieszene häufig gehörtes Argument ist die zu erwartende Senkung der Kosten bei der Solarzellenproduktion, wenn nur endlich zur industriellen Grossproduktion übergegangen werde. Oder es herrscht der Glaube, dass eine Verbesserung des Wirkungsgrads fast automatisch eintritt, wenn endlich genügend Mittel in die Forschung gesteckt würden. Wir mussten feststellen, dass selbst bei einem Gratisbezug von Sonnenzellen oder bei drastischer Verbesserung des Wirkungsgrads der Strom nicht konkurrenzfähig ins Netz eingespiesen werden kann. Denn die heute verfügbaren Befestigungstechniken für Solarzellen bringen zu hohe Kosten mit sich. Es muss also in Zukunft darum gehen, nicht nur die Solarzellenfabrikation zu verbilligen und ihren Wirkungsgrad zu verbessern, sondern auch neue Möglichkeiten der Integration der Solarzellen in Dächer, Fassaden, Beläge usw. zu entwickeln und einzuführen.

Solche und ähnliche Entwicklungen auf dem Gebiet der Photovoltaik werden von den NOK aktiv mitverfolgt. Die NOK beschäftigen sich allerdings nicht mit den damit verbundenen Forschungsaufgaben. Dazu sind sie personell gar nicht in der Lage – dies gilt im übrigen für alle neuen erneuerbaren Energien. Wir versuchen vielmehr, die Entwicklung auf der praktischen (Anwender-)Seite durch den Bau von Pilot- und Demonstrationsanlagen zu fördern und leisten Beiträge an die Forschung Dritter (z.B. Neff).

Wärmepumpen-Test- und Ausbildungszentrum

In den Werkstatträumen des NOK-Unterwerks Töss wird bis zum Jahresende ein Wärmepumpen-Test- und Ausbildungszentrum errichtet. Diese in Zusammenarbeit mit dem Kanton Zürich, den EKZ, dem EWZ und dem Bundesamt für Energiewirtschaft entworfene und finanzierte Messstation ermöglicht es, die mit der stärkeren Nutzung von Umweltenergien zu erwartende Verbreitung der Wärmepumpen in eine für die Elektrizitätswirtschaft verkraftbare bzw. energiewirtschaftlich sinnvolle Richtung zu lenken. Eine gegenüber bisher wesentliche Verbesserung der Leistungsziffer, ein für das elektrische Versorgungsnetz günstiges Einsatzkonzept, eine verbesserte Betriebssicherheit und günstigere Anschaffungskosten durch Normierung und Serienfertigung sind die Hauptziele der Aktion. Die Wärmepumpenlieferanten sollen ein für die Elektrizitätswerke in der gesamten Schweiz anerkanntes Testzeugnis erhalten. Im Vordergrund stehen – als Ergänzung zu den bestehenden Ölheizungen – vorerst die bivalenten Kleinwärmepumpen, doch sollen auch grössere Wärmepumpen-Anlagen getestet und optimiert werden können.

Dem grossen Interesse an einer speziellen Wärmepumpen-Ausbildung für Mitarbeiter der Elektrizitätswerke, für Architekten, Ingenieure und Installateure wird ab 1992 durch wiederkehrende Informationskurse und durch die Teilnahmemöglichkeiten an den Testmessungen entsprochen.

Die Finanzierung der mit 1,5 Millionen Franken veranschlagten Gemeinschaftsanlage ist zustandegekommen. Die NOK leisten daran – neben der Zurverfügungstellung von Spezialisten und der Versuchsräume im UW Töss – 500 000 Franken.

Photovoltaik und Windenergie

Um ein möglichst grosses Spektrum auf dem Gebiet der Photovoltaik in den Erfahrungsbereich einbeziehen zu können, haben sich die NOK entschlossen, die Idee einer 1-MW-Solarkette zu lancieren. Es handelt sich dabei um eine Kette von Solarkraftwerken, die sich über das ganze NOK-Versorgungsgebiet ausbreitet und bereits bestehende oder noch zu errichtende Photovoltaikanlagen über das elektrische Verbundnetz und ausserdem über ein messtechnisches Netz miteinander koppelt. Die Leistung von insgesamt einem Megawatt (1 MW) mag, verglichen mit der Leistung des NOK Wasserkraftwerkparks (rund 2000 MW), klein erscheinen. Sie ist aber immerhin doppelt so gross wie die europaweit grösste, im

Entstehen begriffene Photovoltaikanlage auf dem Mt. Soleil im Berner Jura (500 kW).

Beim Aufbau der 1-MW-Solarkette sollen verschiedene Wege beschritten werden: Zum einen erfolgt die Errichtung als NOK-Anlagen oder als Partneranlagen mit Dritten, zum andern wird für den Bau und Betrieb einzelner Solaranlagen die Gründung von Genossenschaften angestrebt. Dies gibt jedermann Gelegenheit, auch mit kleinen Investitionsbeiträgen und ohne selbst Raum für das Aufstellen von Sonnenzellen verfügbar zu haben, aktiv an der Sonnenenergienutzung mitwirken zu können. Darüberhinaus sind die NOK bereit, sich an Projekten Dritter in ihrer Region finanziell zu beteiligen.

Dieses mehrgleisige Vorgehen hat den Vorteil, eine Brücke zum Endverbraucher zu schlagen. Denn der Stromkonsument ist vom Programm «Energie 2000», in das dieses eigene Aktionsprogramm eingebettet ist, direkt betroffen. Von Privaten gehen auch wichtige Impulse aus, indem sie mit oft erstaunlichem Einsatz Zeit und finanzielle Mittel für erneuerbare Energien aufbringen.

Neben der Photovoltaik gilt das Interesse der NOK vor allem der Windenergie. Anders als bei der Solarenergiekonzeption soll dabei nicht eine Vielzahl von Standorten und Anlagen geprüft werden. Es ist vielmehr beabsichtigt, eine Windenergiefarm – die bedeutendste ihrer Art in der Schweiz – zu erstellen. An einem Standort auf dem Fläscherberg bei Sargans sollen mit drei unterschiedlich ausgelegten Windturbinen mit insgesamt rund 0,5 MW Spitzenleistung die heutigen Möglichkeiten dieser Technologie in der Schweiz aufgezeigt werden.

Die Vorarbeiten für dieses Projekt wurden im Jahr 1989 aufgenommen; sie sind weit fortgeschritten. Es sei aber nicht verschwiegen, dass dem Windenergieprojekt Widerstand erwächst und dass die notwendige Umzonung auf dem Gemeindegebiet von Fläsch noch nicht gesichert ist. Bei einem positiven Entscheid der Gemeindeversammlung im Laufe dieses Jahres rechnen wir mit einer Inbetriebnahme der Windenergieanlage Ende 1992.

Massnahmen in eigenen Gebäuden und Anlagen

Die Sanierung bestehender, fossil befeuerter und direkt elektrisch betriebener Wärme- und Kälteversorgungs-Einrichtungen in NOK-Bauten und in Partnerwerken ermöglicht mit dem Einbau von elektrisch betriebenen Wärmepumpen eine massgebliche Reduktion der CO_2/NO_x-Emissionen. Von Bedeutung ist in bisher elektrisch betriebenen Gebäuden auch die Senkung der Leistungsspitze. Erfolgreiche Beispiele dafür sind das Informationszentrum Böttstein und die Wärmepumpen-Installationen in den Kraftwerken Tavanasa und Sedrun. Allein in Böttstein konnte, trotz räumlicher Erweiterungen, zusammen mit baulichen Verbesserungen eine Reduktion der elektrischen Spitzenleistung von 95 auf 36 kW erreicht werden. Im Kraftwerk Sedrun sank der früher mit Öl gedeckte Wärmebedarf nach baulichen Sanierungen um fast 40% auf neu 260 000 kWh im Jahr. Diese werden heute zu drei Vierteln mit Wärme aus dem gefassten Hang-Sickerwasser (= Umweltenergie) gedeckt; ein Viertel ist der Anteil des Stroms für die Wärmepumpen.

Die Installation von Wärmepumpen bei Erneuerungen der Heizungs- und Lüftungseinrichtungen der Kraft- und Unterwerke wird konsequent fortgesetzt. Die bisher grösste Wärmepumpe mit 416 kW Heizleistung wird 1992 in der Kavernenzentrale Tierfehd der Kraftwerke Linth-Limmern in Betrieb genommen. Bei Neubauten erfolgt der Einbau von Wärmepumpen in der Regel zum vornherein. Als Wärmequellen dienen Luft, Grund- und Sickerwasser, Abwärme und Erdwärme.

Sodann soll eine beispielhafte Niedrigenergie-Anlage für die Heizungs-, Lüftungs- und Klima-Einrichtungen der Zentralverwaltung mit Lastverteiler und Rechenzentrum in Baden installiert werden.

Weitere Aktivitäten

Neben den bisher erwähnten Projekten neuer erneuerbarer Energieanlagen beteiligen sich die NOK zur Förderung der Nutzung von Umgebungswärme an einem Wärmepumpen-Test- und Ausbildungszentrum. Ihr Interesse gilt auch der verstärkten Nutzung von Umweltwärme und von Abwärme in den eigenen Anlagen und Gebäuden. Die NOK führen energiesparende High-Tech-Systeme beschleunigt ein und versehen sie mit modernster Gebäudeleittechnik. Beim Vorliegen günstiger Rahmenbedingungen werden auch Projekte mit Wärmekraftkopplung ausgeführt oder Beteiligungen an solchen im Rahmen von Partnerschaften eingegangen. Ein Beispiel dafür ist das Engagement zugunsten von Refuna, einem Fernwärme-Versorgungsunternehmen im unteren Aaretal, das mit äusserst hohem Wirkungsgrad Wärme und Abwärme aus dem Kernkraftwerk Beznau nutzt und Verbrauchern in gut einem Dutzend Gemeinden zuführt. Ziel all dieser Aktivitäten und Investitionen ist es, das in der Schweiz nutzbare Potential und die Kosten neuer erneuerbarer Energien und rationeller Energienutzung transparent zu machen und anhand konkreter Projekte vorzuführen. Das anfallende Know-how stellen wir den Kantonswerken, den Kantonen und Gemeinden sowie weiteren Kreisen im Rahmen unserer personellen Möglichkeiten zur Verfügung.

Die Durchführung des hier vorgestellten Aktionsprogramms benötigt fi-

Zukunftsenergien

Die Forschung und Entwicklung hoffnungsvoller neuer Energien und Energieträger, wie zum Beispiel
- Wasserstofftechnologie
- Stirlingmotoren
- Brennstoffzellen
- Energiespeicher

sollen durch die Delegation von NOK-Mitarbeitern in entsprechende Projektgruppen des Bundes und der Kantone, der Industrie und der Forschungsinstitute verstärkt und sichtbar unterstützt werden.

Bei besonders aussichtsreichen Vorhaben soll, neben der NOK-Beteiligung am Neff mit jährlich knapp 500 000 Franken, ausnahmsweise auch eine direkte finanzielle Unterstützung geprüft werden.

Wo die Errichtung eigener Pilot- und Demonstrationsanlagen nicht sinnvoll bzw. nicht durchführbar ist, soll durch Partnerschaft mit anderen Unternehmen der Branche im In- und Ausland und mit anderen Erfahrungsträgern der Anschluss an die technologischen Fortschritte auf dem betroffenen Wissensgebiet gesichert werden.

Wärmekraftkopplungs-Anlagen

Zur Abrundung der NOK-Massnahmen bezüglich der neuen erneuerbaren Energien sollen bei klar gegebenen Voraussetzungen auch konkrete Projekte mit Wärmekraftkopplung ausgeführt werden. Dies gilt besonders dann, wenn ein Prozesswärme-Verbraucher existiert und/oder wenn die erzeugbare elektrische Energie andernorts gleichzeitig für Wärmepumpenantrieb eingesetzt werden kann. Die durch gleichzeitige Produktion von Prozesswärme und elektrischer Energie stark verbesserte Energienutzung und eine hohe Betriebsstundenzahl sichern solchen Anlagen im Normalfall eine kurze Amortisationszeit.

Für eine derartige Kombination kommen in erster Linie bestehende oder neu geplante öl- oder gasbefeuerte Kesselzentralen in der Industrie, Kehrichtverbrennungsanlagen und der Ausbau bestehender Heizwerke in Frage. Vorbereitende Gespräche zur Abklärung möglicher Partnerschaften werden zurzeit im Rahmen der technischen und energiewirtschaftlichen Beratungskontakte geführt.

Im Zusammenhang mit der Errichtung von WKK-Anlagen stellen die notwendige Verbesserung der Brennertechnologie («Low-NO_x»-Brenner) sowie die Erhöhung von Standzeiten und Effizienz von Katalysatoren besondere Arbeitsschwerpunkte dar.

An Projektierungskosten wird mit 600 000 Franken gerechnet.

Energiesparende Strassenbeleuchtung

Für mehrere kleine Gemeinden des Bezirks March und des Kantons Glarus konnte bei der öffentlichen Beleuchtung ein Energiesparpotential von gesamthaft über 200 000 kWh im Jahr ermittelt werden, sofern moderne Lampen und Leuchten sowie in Einzelfällen Lichtsteuerungen eingesetzt werden. Weitere Untersuchungen in den Kantonen Thurgau, St. Gallen und beiden Appenzell zeigten eine willkommene Verbesserung der Lichtqualität von teilweise über 200% auf, wobei erst noch weniger Energie verbraucht wurde. Das sind die ersten Resultate einer Kampagne zur Förderung energiesparender und zusätzlich der Verkehrssicherheit dienender öffentlicher Beleuchtungen, die zurzeit durch die NOK-Energieberatung in der Nordostschweiz durchgeführt wird. Mit diesen Untersuchungen füllen die NOK in Gemeinden, in denen das kantonale Elektrizitätswerk diese Dienstleistung nicht anbieten kann, eine wichtige Lücke, indem sie:

- bestehende Strassenbeleuchtungen auf ihre Lichtqualität und ihren Energieverbrauch hin untersuchen,
- einen Vorschlag für eine Sanierung/Erneuerung der Anlagen unter dem Gesichtspunkt der Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und der rationellen Energieverwendung ausarbeiten,
- bei Neuerschliessungen einen Projektvorschlag machen.

Verschiedene Faktoren wirken sich allerdings dämpfend auf den Erfolg der Kampagne aus:

- Oft resultiert ein Energiemehrverbrauch, wenn die Ist-Analyse einer bestehenden Anlage grosse Mängel bezüglich Sicherheit aufzeigt.
- Projekte werden nicht realisiert, weil die nötigen Investitionen nicht getätigt werden (können). Selbst wenn Projekte schubladisiert werden, können zumindest Entscheidungsträger in Gemeinden mit den Gedanken des rationellen, sparsamen Einsatzes der elektrischen Energie konfrontiert werden.

nanzielle Mittel in der Grössenordnung von rund 25 Millionen Franken. Daran werden rund ein Drittel in Form von Beiträgen von Bund, Kantonen, Gemeinden, Genossenschaften und Privaten erwartet. Der NOK-Verwaltungsrat hat das unserem Engagement zugrundeliegende Aktionsprogramm Mitte Juli 1991 genehmigt.

Versorgungspolitische und ökonomische Aspekte

Mit der Lancierung eines Investitionsprogramms für neue erneuerbare Energien und der Etablierung der rationellen Stromanwendung als einem Teilziel der Unternehmenspolitik haben die NOK ein deutliches Signal gesetzt. Es bedeutet, dass man nichts unversucht lassen will, der vor uns liegenden Stromlücke Herr zu werden. Es sollen unter erheblichem unternehmerischem und finanziellem Aufwand die realistischen Möglichkeiten der Nachfragedrosselung einerseits und der Produktionsausweitung mittels neuer erneuerbarer Energien andererseits abgeklärt werden. Insbesondere sollen zwei mögliche Fehlurteile vermieden werden: Es darf weder zu einer Vorverurteilung der beiden Möglichkeiten noch zu einer trügerischen Euphorie kommen. Beide Gefahren sind angesichts der Labilität der öffentlichen Meinung durchaus gegeben. Demgegenüber plädieren die NOK für die Offenhaltung der Option einer realistischen Beurteilung.

Rationelle Stromanwendung

Die versorgungspolitischen, ökologischen und vielfach auch die finanziellen Vorteile einer rationellen Stromanwendung sind unübersehbar. Das Schwergewicht der Verantwortung dafür liegt indessen nicht bei der Elektrizitätswirtschaft, sondern bei den privaten, gewerblichen, industriellen und sonstigen Stromverbrauchern. Die Elektrizitätswirtschaft – und damit auch die etwas weiter vom Endverbraucher entfernten NOK – sehen ihre Aufgabe in der Information, Motivation und Beratung von Stromkunden in all den verschiedenen möglichen Ausprägungen.

Im sogenannten Zehn-Werke-Bericht der Elektrizitätswirtschaft wurde versucht, das Ausmass der verschiedenen Spareffekte abzuschätzen. So wurde veranschlagt, dass von 1985 bis 2005 insgesamt etwa 9,9 Mrd. kWh eingespart werden können. Dies entspricht rund 15% des geschätzten Endverbrauchs im Jahr 2005. Wegen des gleichzeitig stattfindenden Elektrifizierungstrends und des Wirtschaftswachstums wirkt sich diese Einsparung aber nicht in einer absoluten Senkung des Verbrauchs aus. Hingegen wird eine Senkung des Verbrauchswachstums von bisher 3,6% pro Jahr (1965–85) auf 2,4% pro Jahr erreicht.

Gemäss Bild 1 liegt der Zehn-Werke-Bericht mit seiner Prognose verblüffend nahe bei den effektiven Werten.

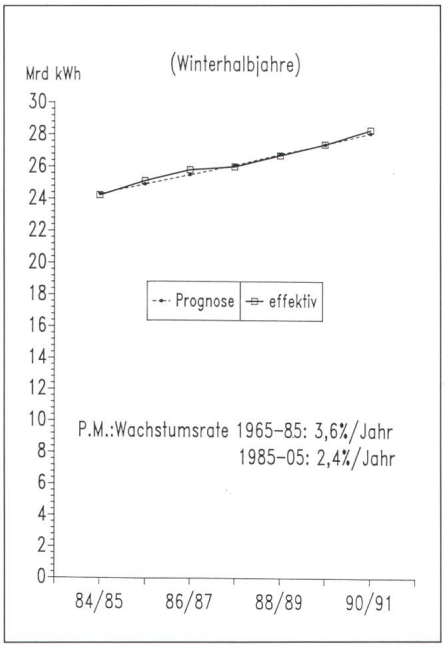


Bild 1 Vergleich/Prognose 10-Werke-Bericht mit effektiven Verbrauchswerten

Das wirtschaftlich sinnvolle und politisch realisierbare Stromsparpotential ist durchaus beachtlich und vermag einen merklichen Beitrag zur Entschärfung der Versorgungssituation zu leisten. Die bis anhin sehr zuverlässigen Prognosen des Zehn-Werke-Berichts zeigen aber, dass damit vorderhand noch keine Stabilisierung des Stromverbrauchs erreicht werden kann.

Neue erneuerbare Energien

Bei den neuen erneuerbaren Energien sind die Zielsetzungen einstweilen sehr viel bescheidener: Es geht um einen Beitrag von 0,5% bis zum Jahr 2000 und um die Frage, ob in den nachfolgenden Jahrzehnten dieser Beitrag noch substantiell vergrössert werden kann.

Dies ist ein sehr bemerkenswerter Gegensatz zur öffentlichen Stimmungslage, bei der man eine eigentliche Euphorie etwa für Solarstrom ausmachen kann. Eine VSE-Umfrage hat bestätigt, dass die Mehrheit der Schweizer die Solarenergie als die in zehn Jahren wichtigste Stromquelle betrachtet.

Diesbezüglich müssen schon heute unmissverständliche Zweifel angemel-

Wenn die Bürobeleuchtung dem Tageslicht weicht!

In 70 Büros und Werkstatträumen des NOK-Kernkraftwerks Beznau und in 250 Büroräumen des Verwaltungsgebäudes in Baden wird die Beleuchtung künftig abhängig vom Tageslicht geregelt: Bei zunehmendem Tageslicht regelt das System die künstliche Beleuchtung zurück bzw. schaltet sie bei einem Überangebot nach einer gewissen Zeit ab. Dank dieser modernen Regelung und der Verwendung von Komponenten mit höchsten Wirkungsgraden wird sich der Verbrauch der elektrischen Energie für die Beleuchtung bei den NOK somit um mehr als 50% oder um über 200 000 kWh reduzieren.

Kraftwerkstyp	Kapitalkosten		Brennstoff-kosten	Unterhalts- und Be-triebskosten	Gestehungs-kosten total
	spezifische In-vestitionskosten Fr./kW	Kapitalkosten pro kWh Rp/kWh	Rp/kWh	Rp/kWh	Rp/kWh
Kernkraftwerk	5000	6	2	2	10
Flusskraftwerk	8400	11	0	2	10–15
Speicherkraftwerk	7400	15	0	2	15–20
Gasturbinen-kraftwerk (1000h Betrieb)	1000	9	7	6	22
Solarprojekte					
– Solaranlage "Real"	15500	146	0	..	..
– Phalk 500	16400	97	0	..	..
– "Moos" EWZ	..	..	0	..	110
– Desertasol NOK	25000	152	0	..	..
– Alp Findels NOK	35800	338	0	..	..
– Fensterfabrik Aerni Arisdorf BL	47000	444	0	..	..

Bild 2 Kostenstruktur neuer Kraftwerke

det werden: Angesichts der heute noch herrschenden Unwirtschaftlichkeit (Bild 2) wäre es nicht sinnvoll, zuviele Mittel für die eigentliche Verbreitung etwa der Photovoltaik einzusetzen. Gerechtfertigt sind hingegen Mittel für Forschung und Pilotprojekte. Allein die Tatsache, dass die neuen erneuerbaren Energien keinen Brennstoffverbrauch haben, bedeutet noch nicht, dass sie wirtschaftlich sind. Auch bei den klassischen Stromerzeugungsarten entfällt auf die Brennstoffkosten das kleinste Gewicht.

Ein weiterer Punkt wird bei den neuen erneuerbaren Energien leicht übersehen: Es ist der qualitative Aspekt. Während die Energie bei einem Speicherkraftwerk oder einer Gasturbine sicher verfügbar und dazu noch jederzeit abrufbar ist, genügen die neuen erneuerbaren Energien mit ihrer zufallsbedingten und sommerlastigen Erzeugung dieser Forderung nicht. Damit können sie nicht hochwertige Energien ersetzen, sondem bestenfalls helfen, Brennstoffkosten einzusparen. Dies ist allerdings auch nur möglich dank der Existenz eines leistungsfähigen, europaweit vernetzten Verbundsystems. Die neuen erneuerbaren Energien stellen sowohl aus quantitativen als auch aus qualitativen Gründen nicht einen Versorgungsbeitrag der nächsten Jahre, sondern allenfalls der nächsten Jahrzehnte dar.

Fazit: Noch droht die Stromlücke

Insofern ist die erwähnte Illusion des bereits ausgebrochenen Solarstrom-Zeitalters nicht unproblematisch. Sie verschleiert den Blick auf die Tatsache der sich immer noch abzeichnenden Stromlücke in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre. Zugegeben, wir befinden uns erst in der Startphase des Aktionsprogramms «Energie 2000». Was aber die Bewältigung einer Stromlücke betrifft, ist es eine altbekannte Tatsache, dass man sie nicht zuerst entstehen lassen darf, bevor man sich ihrer Bewältigung annimmt. Dannzumal ist eine Verspätung von rund zehn Jahren schon Realität. Die Konsequenzen müssen vielmehr früher gezogen werden. Angesichts der inhärenten Versuchung von öffentlicher Meinung und Politik, Probleme zu verdrängen, statt sie zu lösen, liegt es uns daran, festzustellen, dass das Problem der drohenden Stromlücke der neunziger Jahre noch keineswegs gelöst ist. Die Frage, ob sie dereinst mit Sparen und neuen erneuerbaren Energien lösbar ist, muss aber schon in wenigen Jahren einer realistischen und kritischen Beurteilung auch aus versorgungspolitischen und ökonomischen Gesichtspunkten standhalten.

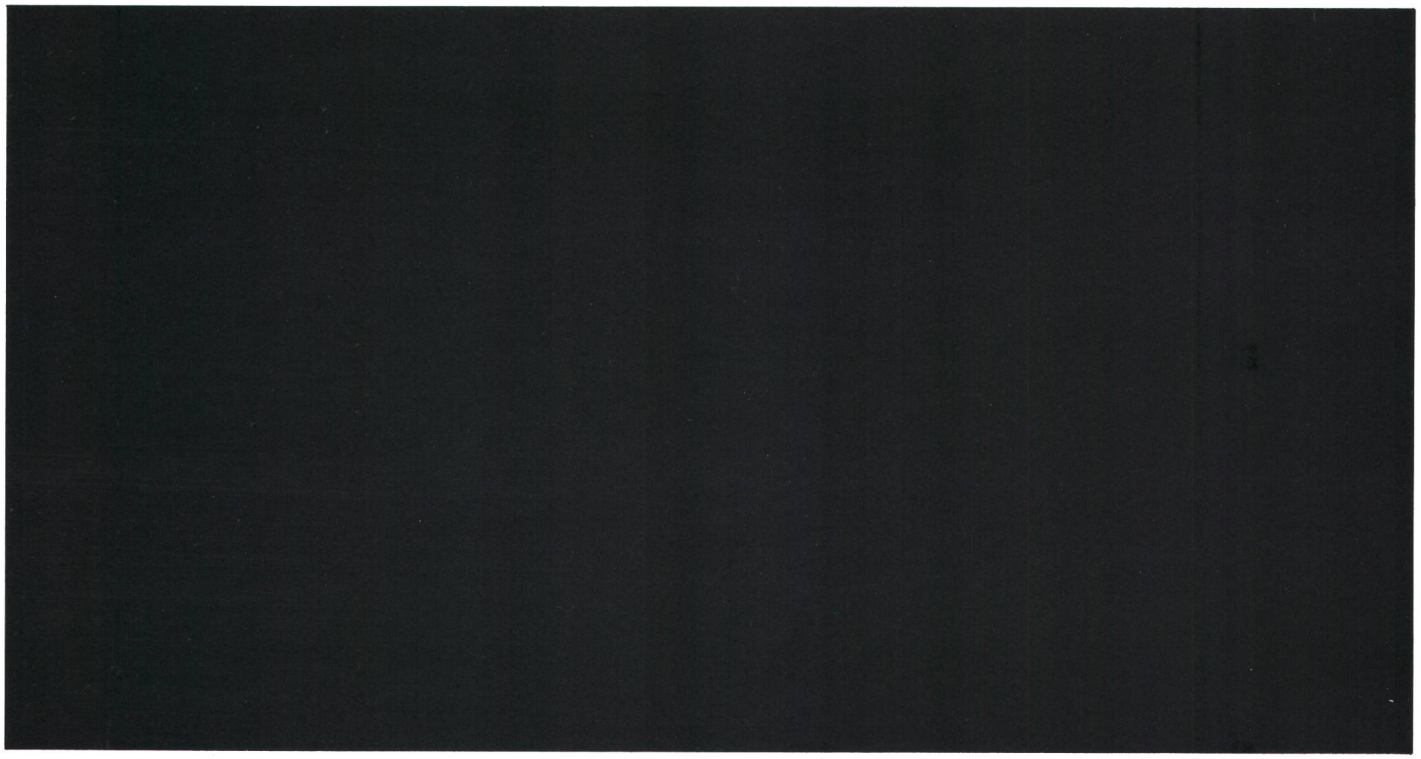
Photovoltaik bei Fassaden und Dächern

Da mit Rücksicht auf den Landschaftsschutz für eine verstärkte Nutzung der Solarenergie in der Schweiz immer mehr die Doppelnutzung von bereits verbauten Landflächen in den Vordergrund rückt, wird sich die photovoltaische Nutzung vor allem auf Gebäudefassaden und Dächer konzentrieren. (Die Doppelnutzung der Autobahn-Schallschutzwände an der N 13 ist eine solche Lösungsidee). Im Gegensatz zum vorhandenen grossen Entwicklungspotential steckt die fassaden- und dachintegrierte Bauweise von Photovoltaik-Elementen noch in den Anfängen. Wenige Unternehmen der Schweiz verfügen zurzeit über das erforderliche Fachwissen zur Fertigung von Fassadenelementen. Nur von wenigen Gebäuden – in Biel und Aristorf (errichtet durch die Firma Zetter) und in Höngg (Firma Alpha Real) – ist die Ausführung von PV-Fassaden bekannt. Der Grund dafür liegt in den zurzeit hohen Mehrkosten derartiger Bauelemente und in den Zusatzaufwendungen, um die erzeugbare Elektrizität (Gleichstrom) in das elektrische Netz (Wechselstrom) einzuspeisen.

Die vorerst grösste Einheit in der Schweiz soll gemäss NOK-Projektvorschlag in der Fassade der geplanten Erweiterungsbauten des Migros-Centers in Winterthur eingebaut werden.

Zur Verbesserung der solaren Ausbeute, für die elektrische Einbindung in die Hausinstallation (Baukastensystem) und für die rationelle Serienfertigung der PV-Bauelemente für Fassaden und Dächer sind hohe Anstrengungen und Fachwissen erforderlich. Die Partnerschaft zwischen den NOK und einem PV-Bauelement-Hersteller könnte wertvolle Erkenntnisse im Hinblick auf die Weiterentwicklung dieser Technologie liefern. Da diese ein hohes Nutzungspotential aufweist und ihr bei der Beurteilung des möglichen Beitrags der PV an die Stromversorgung eine wesentliche Bedeutung zukommt, ist ein Engagement der NOK auf diesem Gebiet angebracht.

Für das Engagement der NOK in der Entwicklung, den Know-how-Transfer von meist ausländischen Forschungsobjekten und Pilotanlagen sowie für Versuchsinstallationen wird mit einem Aufwand von einer Million Franken gerechnet.



TRIO

On ne présente plus nos installations stationnaires.
On peut tout de même en parler.

■ Tout le monde le sait aujourd'hui: où c'est vital, les batteries stationnaires Electrona prennent le relais à la moindre coupure de courant.

Mais à quoi bon vous montrer une installation de secours qui ne correspond probablement pas exactement à votre cahier des charges? La majorité de nos clients sont au contraire ravis de ne point avoir à se soucier de quelque chose d'aussi sûr et de si peu spectaculaire!

Disons simplement que les batteries stationnaires Electrona sont le développement logique des batteries à plaques positives à tubes. On ne fait donc ni plus avant-gardiste ni plus fiable.

Modulables à merci, elles permettent la conception d'installations sur mesure. Discrètes, elles ne demandent, selon les circonstances, aucun entretien ou presque. En plus, nos techniciens s'en occupent entièrement si vous le voulez bien.

Rien à ajouter à cela, si ce n'est un redresseur. Ajoutons donc que les chargeurs de la vaste gamme Electrona sont à l'image et à la hauteur des batteries qu'ils sont chargés de recharger... en attendant de pouvoir tout de même vous présenter personnellement les installations stationnaires Electrona.

Si vous voulez être sûr d'être sûr...

ELECTRONA

Electrona dans tous les cas.

Electrona SA, fabrique d'accumulateurs, CH-2017 Boudry/NE, Téléphone 038/44 21 21, Téléfax 038/42 15 17