

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:	91 (2000)
Heft:	12
Rubrik:	Politik und Gesellschaft = Politique et société

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: 02.01.2026

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



Politik und Gesellschaft Politique et société

Energieträger auf dem Prüfstand der nachhaltigen Entwicklung

Konferenz zur Studie «Nachhaltige Entwicklung und Energie» der Schweizerischen Gesellschaft der Kernfachleute (SGK)

(sgk) «Der Einsatz von Energie ist nötig. Sie ist ein Überlebensfaktor für den Menschen, sie ist eine Voraussetzung für erträgliche Lebensbedingungen und sie wird zum Erhalt der ökologischen Gleichgewichte gebraucht. Doch es gilt auch: Ein unüberlegter Rückgriff auf die herkömmlichen Quellen kann zu einer raschen Erschöpfung der Vorräte und zu einem Anstieg der Treib-

hausgase in der Atmosphäre führen, dies mit unabsehbaren Folgen für die künftigen Lebensbedingungen des Menschen und seine natürliche Umwelt.» So lautet eine der Schlussfolgerungen in der am 5. Mai in Bern von der Schweizerischen Gesellschaft der Kernfachleute (SGK) präsentierten Studie «Nachhaltige Entwicklung und Energie». Die Studie wurde im Auftrag der SGK von vier Fachleuten der Eidgenössischen Technischen Hochschulen in Zürich und Lausanne sowie vom Paul Scherrer Institut PSI erarbeitet.

Die Studie sagt weiter: «Eine nachhaltige Entwicklung des Energiesektors führt jedenfalls über einen rationalen Verbrauch der Primärressourcen und einen

vermehrten Rückgriff auf Ersatzmittel für fossile Energieträger: Wasserkraft, Kernenergie und erneuerbare Energien, besonders Sonnenenergie und Biomasse».

Der Bericht mit dem Untertitel «Antworten zu 10 Schlüsselfragen» beleuchtet Chancen und Risiken der Thematik nachhaltige Entwicklung und Energie aus der Sicht von vier ausgewiesenen Fachleuten, die versucht haben, das Schwerewicht auf eine Analyse zu legen und Vorurteile zu vermeiden. Die Autoren sind Prof. Dr. Wolfgang Kröger (ETHZ/PSI), Prof. Dr. Gérard Sarlos (EPFL), Dr. Pierre-André Haldé (EPFL) und Dr. Stefan Hirschberg (PSI).

Beitrag zur sachlichen Diskussion

Mit der Publikation will die Schweizerische Gesellschaft der Kernfachleute (SGK) einen fachlichen Beitrag zur Diskussion über Nachhaltigkeit und Energie leisten. Es werden sachlich und emotionslos Antworten zu aktuellen Fragen zu diesen Themen in verständlicher Sprache geboten. Dies betonte SGK-Präsident Peter Hirt in der Einführung zur Studie, und er führte weiter aus: «Wie alle seriösen Studien mittlerweile aufzeigen, kann für eine ziemlich lange Übergangsphase auf keinen der heute eingesetzten Energieträger verzich-



CO₂ als Bedrohung: eine SGK-Studie vertritt die Ansicht, dass es für eine nachhaltige Entwicklung Kernenergie braucht.

Der Blitzableiter



@ntik

Der «Klammeraffe» @ steht symbolisch und ikonenhaft für die umwälzenden Neuentwicklungen der modernen Kommunikation. Doch ist das Zeichen eigentlich uralt. Es kommt von den Römern und ist eine stilisierte Form des lateinischen Begriffs «ad» (zu, nach oder bei), so wie das «&» eine Kurzform von «et» (und) ist. Zu Ehren kam das @ deshalb, weil die Erfinder des E-Mails ein Trennzeichen zwischen der Internet-Adresse und dem persönlichen «Briefkasten» brauchten. Dazu benutzten sie einen Buchstaben in der Tastatur, der garantiert in keinem normalen Namen vorkommt. In der gesprochenen Praxis bereitet dieses Zeichen aber noch etliche Mühe. So wird es in verschiedenen Sprachen mit Tiermetaphern übersetzt. Als «Affenschwanz» kursiert der Begriff nicht nur in Deutsch, sondern auch in Holländisch (apestart) und Finnisch (apinanhanta); oder als «Schnecke» in Italien (chiocciolina) und in Frankreich (petit escargot). In Dänemark heißt es «Elefantenrüssel» (snabel a) und in Ungarn schlicht «Wurm» (kukac). Die Finnen nennen @ – als Symbol für eine schlafende Katze – auch «miukumauku», was kurz «Miau» bedeutet. In der globalen Praxis wird sich wohl schnell das amerikanische «at» durchsetzen, obwohl mir eigentlich die finnische Version lieber wäre. Es muss ja nicht alles so schnell gehen.

B. Frankl

tet werden, wenn es darum geht, den Energiedurst der Welt zu stillen. Die Kernenergie hat darin neben Erdgas, Erdöl, «sauberer» Kohle und Wasser eine entscheidende Rolle zu spielen, bis die neuen erneuerbaren Energien in technologisch reifem Massstab aufkommen.»

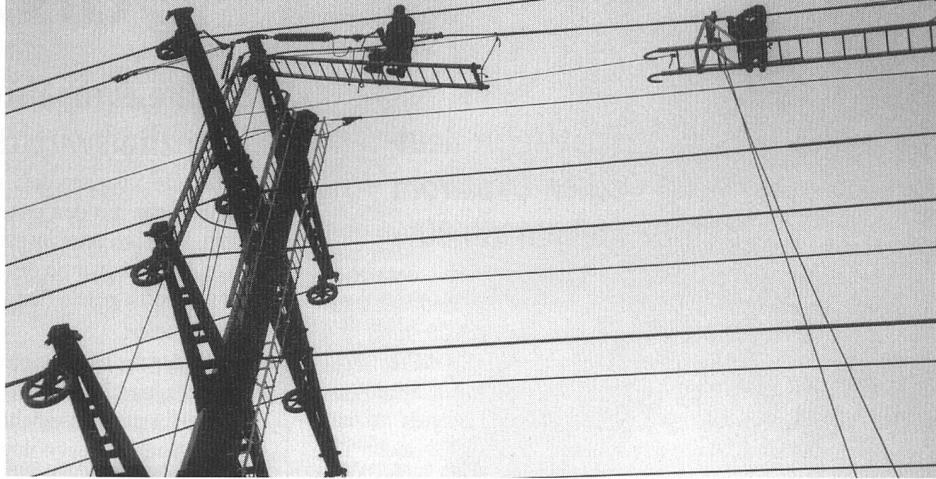
Grosse Herausforderung für die Industrieländer

Willi Roos, Präsident der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften SATW (die zusammen mit dem Projekt- und Studienfonds der Elektrizitätswirtschaft PSEL und der Kommission Recherche, Développement et Prospective RDP der Electricité Romande die Studie unterstützt hat), erklärte an der Konferenz, es gehe sicher nicht darum, allen Völkern dieser Erde die Lebensweise der westlichen Industrieländer aufzudrängen, sondern viel mehr ihnen in ihren gewohnten Lebensräumen einen für sie akzeptablen Lebensstandard zu ermöglichen. «Die grosse Herausforderung wird darin bestehen, den zunehmenden Bedarf an Nahrung, Wasser und insbesondere auch Energie nachhaltig zu sichern, das heisst in einer Art, die auf Grund des jeweiligen Wissensstandes auch für spätere Generationen akzeptabel ist und ihre Existenz nicht in Frage stellt.»

Schlussfolgerungen für den Kernenergiesektor

Die Studie führt in ihren Schlussfolgerungen unter anderem aus, der weltweite Verzicht auf die Kernenergie als Energieträger liesse den jährlichen Ausstoss an CO₂ um rund 8% steigen, was allen Tendenzen zur Stabilisierung oder gar Reduzierung dieser klimarelevanten Emissionen zuwiderliefe. Die Idee, den nuklear erzeugten Stromanteil der Schweiz von durchschnittlich jährlich 40% allein durch Einsparungen wettzumachen, sei wohl illusorisch. «Mit dem Erhalt und dem Ausbau der Kernenergie innerhalb eines Energiemixes liesse sich also tendenziell dem Gebot einer nachhaltigen Entwicklung

Strom-Wettbewerb kostet Arbeitsplätze



EVU-Mitarbeiter: Arbeitsplätze gefährdet.

(vdew) Die Zahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der deutschen Stromwirtschaft ist aufgrund der deutschen Vereinigung und des Wettbewerbs im Strommarkt stark zurückgegangen: Durch Rationalisierungen und Ausgliederungen von Unternehmensbereichen sank die Zahl der Beschäftigten der Stromversorger von 1991 bis 1999 um gut 30% auf rund 150 000 (1991: 217 590). Die Produktivität der Unternehmen, die seit Ende April 1998 im Wettbewerb bestehen müssen, stieg gleichzeitig deutlich: 1991 entfielen auf jeden Beschäftigten knapp zwei Millionen (Mio.) verkaufte Kilowattstunden (kWh) Strom. Im Jahr 1999 lag dieser Wert mit 3,1 Mio. kWh rund 50 Prozent über dem Niveau von 1991.

entsprechen.» Und abschliessend wurde ausgeführt: «Aus dem Gebot der nachhaltigen Entwicklung folgt für die Schweiz also einerseits, den Energie- und Stromverbrauch nach Möglichkeit zu dämpfen, andererseits den heute bestehenden Strommix beizubehalten, das heisst auch die bestehenden Kernkraftwerke in Betrieb zu halten, soweit technisch und wirtschaftlich vertretbar. Die Schweiz wird in den nächsten (spätestens etwa zehn) Jahren entscheiden müssen, ob sie Strom importieren will oder im eigenen Land ein Kernkraftwerk neuer Qualität zulässt. Der Umstieg auf fossile Energieträger stünde mit dem Gebot der Nachhaltigkeit nicht im Einklang.»

Die zehn Schlüsselfragen

Die Studie präsentiert nach den Ausführungen des Projektverantwortlichen Dr. Jean-François Dupont eine Zusammenfassung des gegenwärtigen Stands der Wissenschaft. «Die-

se ermöglicht es sogar dem zeitlich unter Druck stehenden, nicht spezialisierten, aber interessierten Leser, sich seine eigene Meinung zu bilden». Die zehn von der SGK als Schlüsselfragen evaluierten Themen lauten: «Energie – Gesellschaft – Umwelt: Welche Beziehungen?»; «Wie wird eine nachhaltige Entwicklung umschrieben und wie kann man technologische Optionen messen?»; «Welche Gefahren drohen der Nachhaltigkeit?»; «Gibt es natürliche Grenzen für das Wachstum?»; «Welche Ressourcen stehen für die Energieerzeugung zur Verfügung?»;

«Was sind die Vorteile/Nachteile der heutigen Energieketten vom Standpunkt der Nachhaltigkeit aus gesehen?»; «Welche Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit sind durch vorraussichtliche technologische Entwicklungen und strukturelle Änderungen im Stromsektor zu erwarten? (Teil 1: Energiesektor, Teil 2: Stromsektor)»; «Ist die Energie eine Notwendigkeit oder ein Hindernis für die nachhaltige Entwicklung?»; «Welche Schlussfolgerungen lassen sich für den Energiesektor ziehen?» und «Welche Schlussfolgerungen lassen sich für den Kernenergiesektor ziehen?».



Pronukleare Aargauer Standesinitiative

(s/m) Der Kanton Aargau soll sich unter anderem dafür einsetzen, dass der Strom aus Schweizer Kernkraftwerken nicht durch neue Steuern einseitig verteuert wird. Der Grosser Rat hat am 2. Mai einer entsprechenden Standesinitiative zugestimmt. Der Antrag der CVP- und der FDP-Fraktion für die Initiative war im Juni 1999 eingereicht worden.



USA verlängern KKW-Betriebsbewilligung auf 60 Jahre

(sva) Das US-Kernkraftwerk Calvert Cliffs hat sich die landesweit erste Verlängerung der Betriebsbewilligung um 20 Jahre gesichert. Die Baltimore Gas and Electric, Teil der Constellation Energy Group (CEG), hatte den Antrag für die Erneuerung der Betriebsbewilligung des in Maryland gelegenen Kraftwerks im April 1998 eingereicht. Die Nuclear Regulatory Commission (NRC) hat das Gesuch nach dem Prüfen von betrieblichen Sicherheits- und Umweltaspekten und nach mehr als dreissig öffentlichen Sitzungen bewilligt.

Deutscher Haushaltstrom 14 Prozent billiger

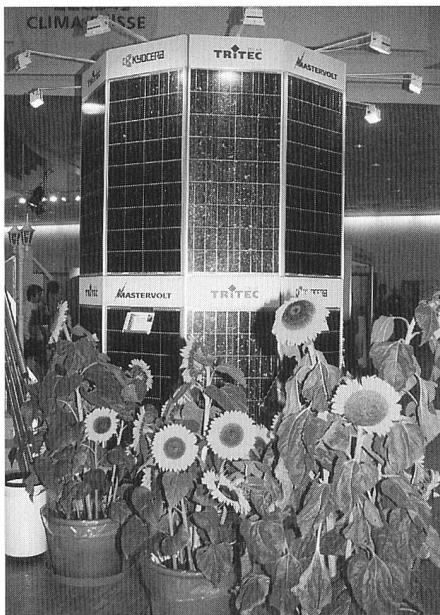
(vdew) Die deutschen Haushalte profitieren vom Wettbewerb im Strommarkt: Im April 2000 bezahlte ein Drei-Personen-Haushalt mit einem monatlichen Stromverbrauch von 300 Kilowattstunden im statistischen Mittel rund 79 (April 1998: 92) DM für Strom. Das waren rund 14% weniger als im April 1998 vor der Liberalisierung des deutschen Strommarktes. Die Stromrechnung des Drei-Personen-Muster-

haushaltes hätte laut VDEW sogar um 24% auf im Mittel 70 DM fallen können. Der Staat habe allerdings einen Teil der durch den Wettbewerb im Strommarkt erreichten Einsparungen mit der Stromsteuer wieder zunichte gemacht.

Kosten für deutschen Ökostrom steigen um 80%

(vdew) Die deutschen Stromversorger sind gezwungen, im Jahr 2000 rund 2,4 (1999: 1,3) Mrd. DM für nicht wettbewerbsfähigen Strom aus erneuerbaren Energien zu bezahlen – gut 80% mehr als 1999. Dies sind die ersten Auswirkungen des seit 1. April 2000 geltenden Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG). Das neue Gesetz schreibt nicht nur Abnahmeverpflichtungen, sondern auch feste Vergütungssätze für Strom aus Wasserkraft, Biomasse, Windkraft, Deponegas und Photovoltaik vor.

Sie betragen je nach Energieträger zwischen 13 und 99 Pfennig je Kilowattstunde (Pf./ kWh). Zum Vergleich: Die Grosshandelspreise für Strom lagen in Deutschland Anfang 2000 deutlich unter 10 Pf./ kWh. Die Stromversorger sind gezwungen, die staatlich verordneten Mehrkosten über die Strompreise an ihre Kunden weiterzugeben.



2,4 Milliarden DM für nicht wettbewerbsfähigen Strom aus erneuerbaren Energien: hohe Vergütungssätze treiben Stromkosten nach oben.



75 Jahre europäische Union der Elektrizitätswirtschaft

(v/m) 1925 begann die Zusammenarbeit in der europäischen Strombranche mit den ersten grenzüberschreitenden Stromleitungen. Für eine gemeinsame Interessensvertretung und kooperative Lösungen wurde die Unipede (neu: Union der Elektrizitätswirtschaft) geschaffen, die im Jahr 2000 ihr 75-jähriges Bestehen feiert.

Unipede, der internationale Verband der Stromerzeuger und -verteiler, und Eurelectric, die Gruppierung der europäischen Stromversorgungsunternehmen, haben am 7. Dezember 1999 die vollständige Fusion ihrer Aktivitäten bekanntgegeben.

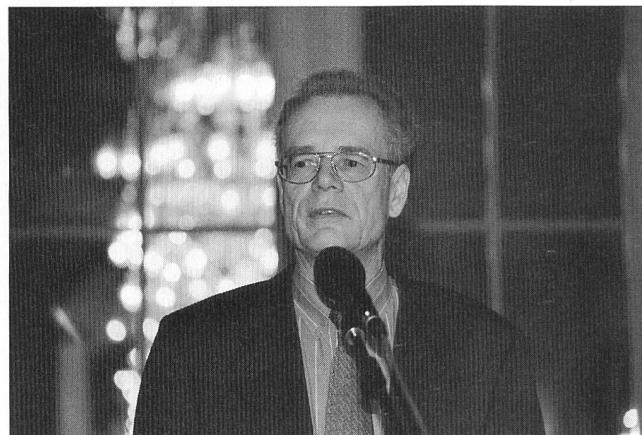
Zwei Jahre Erfahrung mit der Liberalisierung der Stromwirtschaft in Deutschland

Vortrag am Energiewirtschaftlichen Kolloquium des CEPE an der ETH Zürich, 11. Mai 2000

(m) Der Leiter des Bremer Energie Instituts, Prof. Dr. Wolfgang Pfaffenberger, gab einen guten Überblick über die energiepolitischen und juristischen Parameter der Strommarkttöffnung in Deutschland. Er zeigte anhand des verhandelten Netzzugangs auf, dass das Energiegesetz von 1998

durch die Verbände-Vereinbarung (VV2) bereits überholt sei. Was auch immer vereinbart werde, der Markt erfinde neue Wege.

Prof. Pfaffenberger versuchte, die Komplexität der Tarifierung bzw. der Erfassung der Stromflüsse zu erklären. Als Beispiel für potenzielle Quellen von Dissonanzen erwähnte er die Verrechnungsmethoden mit Lastprofilen. Zu kleinen Handelsmargen würden immer mehr von undurchschaubaren Regelkosten «ausgeglichen». «Viele Unternehmer in Deutschland warfen sich auf den Markt bevor sie überhaupt eine Kostenrechnung hatten, sie nennen es strategische Investitionen». So erwähnte er den



Professor Pfaffenberger: «zu den ersten Bündelkunden in Deutschland gehörten die Protestantischen Kirchen».

Stromanbieter «Yello», der Mühe haben dürfte, seine Kosten wieder hereinzuholen. 60 bis 70% der 230 000 Kunden würden mit Verlusten belieft.

Neue komplexe Systeme erfordern eine gewisse Mindestgrösse, die durch Kooperationen, Zusammenschlüsse und Beteiligungen erreicht werden können. Pfaffenberger zeigte auf, wie die durchschnittlichen Kosten für Haushalte (24,9 Pf./kWh), Gewerbe (12,7 Pf./kWh) und Industrie (8,6 Pf./kWh) zusammengelegt sind. Die günstigen Tarife für Industrie und Gewerbe seien vor allem staatsbestimmt (durch weniger Steuern) und nicht marktbestimmt.

Als absurd stufte Pfaffenberger weitere politische Korrekturen und Eingriffe ein, wie das neue «Erneuerbare-Energien-Gesetz» oder das «KWK-Gesetz» (Mindestvergütung 9 Pf./kWh) als Mittel zur Subventionierung von Stadtwerken. Diese Gesetze seien rechtlich nicht wasserdicht.

Stromknappheit im Kloster St. Agnes in Chipole, Tansania

Robert Fuchs, langjähriger Unternehmer aus Schindellegi, hat es sich zum Ziel gemacht, die Stromversorgung des Benediktinerordens im Südwesten von Tansania zu verbessern. Dazu will er ein Kleinkraftwerk bauen, das die bestehenden zwei Dieselgeneratoren ersetzt. Die Firma Fuchs besteht aus den zwei Abteilungen Helikopter und elektrotechnische Artikel. Nebenbei ist sie auch in der Projektierung von Kleinkraftwerken tätig.

Die 260 Ordensschwestern, 650 Internatsschüler und 40 Waisenkinder leben komplett als Selbstversorger. Auf zwei Farmen bewirtschaften sie Gemüse- und Früchteplantagen. Zusätzlich halten sie 60 Milchkühe, 150 Schlachtviehe und ein paar Hühner und Schweine. Unterstützt wird die Eigenversorgung durch diverse Werk-

stätten wie einer Schreinerei, einer Schlosserei, einer Mühle, einer Metzgerei, einer Bäckerei und einer Buchbinderei. Ein Hospital mit 45 Betten und eine Zahnarztpraxis sorgen für die Gesundheit und das leibliche Wohl der Ordensschwestern und Schülern. An der internen Schule werden die Kinder auf allen Schulstufen, von der Primarklasse bis zur Mittelschule, auf das Leben vorbereitet. Die Schulbeiträge werden dem Vermögen der Eltern angepasst und zum Teil sogar ganz erlassen.

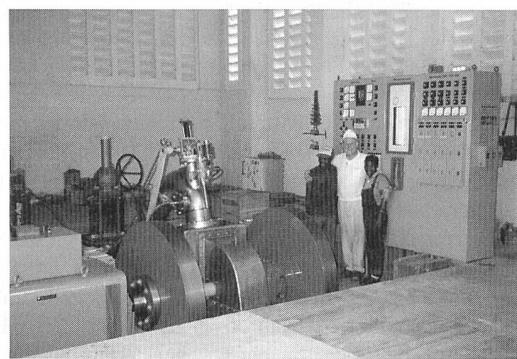
So ganz idyllisch ist das Leben im Kloster St. Agnes jedoch nicht. Für die Energieversorgung sind derzeit nur zwei Dieselgeneratoren mit einer Leistung von 49 kVA bzw. 15 kVA zuständig. Sie können die benötigte Energie bei weitem nicht bereitstellen. Außerdem fehlt das Geld für das benötigte Dieselsöl. Dies führt dazu, dass die Generatoren nur drei Stunden im Tag betrieben werden können. Dies reicht für einen vernünftigen Betrieb der Handwerksstätten selbstverständlich nicht aus. Von den zwei Kühlaggregaten der Metzgerei kann nur eines und nur während den besagten drei Stunden aktiv kühlen. Zudem muss auch die Wasserfassung dringend erneuert werden. Die bestehende wurde schlecht konzipiert und ist mittlerweile völlig verdreckt. Um Abhilfe zu schaffen, wurde Robert Fuchs kontaktiert.

Wieso war er den Ordensschwestern überhaupt bekannt? Eine Rückblende: Pater Bernhard Eicher, der zusammen mit Robert Fuchs in Gommiswald die Schulbank drückte, lebte seit 1953 in verschiedenen Benediktinerklöstern in Tansania, unter anderem in Ndanda. Auch dieses Kloster hatte grosse Engpässe in der Energieversorgung. Pater Bernhard, Prior des Klosters, engagierte sich für eine Verbesserung der Situation. Er wusste um die Erfahrung von Robert Fuchs im Bau von Kleinkraftwerken und fragte ihn um Hilfe an. Nachdem Robert Fuchs das Kloster persönlich besucht hatte, war er von

Kloster
St. Agnes
in Chipole.



Turbinenhaus: Robert Fuchs mit den von ihm instruierten Elektrikern im Turbinenhaus in Ndanda (Tansania).



der Notwendigkeit eines Kleinkraftwerkes überzeugt. Unentgeltlich übernahm er 1983 die Projektierung und die Bauarbeiten. Zwei Jahre später konnte das Kraftwerk in Betrieb genommen werden.

Bedauerlicherweise wurde es im Frühling 1990 durch ein gewaltiges Unwetter beschädigt. Der Damm hielt den Wassermassen stand, wurde jedoch vom Schlamm sprichwörtlich eingedeckt. In den nunmehr neun Jahren Betriebsdauer wurden mehr als eine Million Liter Dieselöl eingespart.

Nach diesem Erfolg wurde Robert Fuchs von den Schwestern von Nyangao und Chipole umstürmt, auch in ihrem Kloster ein Kleinkraftwerk zu bauen. Das Kraftwerk in Nyangao wurde inzwischen gebaut und ist seit 1993 in Betrieb. Die Planung für dasjenige in Chipole kann demnächst abgeschlossen werden. Roland Fuchs, Elektrotechnik-Student an der ETH-Zürich, hat die Pläne in einem 3D-CAD-Programm gezeichnet. Der Damm wird den Fluss Ruvuma 3,55 m hoch stauen. In Druckleitungen wird das Wasser ($4 \text{ m}^3/\text{s}$ während Trockenzeit, $24 \text{ m}^3/\text{s}$ während Regenzeit) zum 100 m entfernten und 10 m tiefer gelegenem Turbinenhaus gepresst. Die Francis-

Spiralturbine produziert daraus eine Leistung von 406 kVA bis 493 kVA bzw. 499 kVA bis 606 kVA. Mit 24 kV wird die Energie zum 10 km entfernten Kloster transportiert. Die Bauarbeiten werden die Leute vor Ort selbst ausführen, instruiert von einem Maurer aus der Schweiz. Ist das Kraftwerk erstmals fertiggestellt, wird Robert Fuchs persönlich zwei Ordensschwestern, eine Elektrikerin und eine Mechanikerin, im Unterhalt unterrichten.

Zum Start der Bauarbeiten fehlt dem Kloster jedoch immer noch das Geld für die benötigten Materialien: 3,5 Millionen. Die Kosten für die Projektierung und die Bauarbeiten übernimmt Robert Fuchs wieder unentgeltlich. Einige grosszügige Spenden wurden bereits zugesagt: 1 000 000 von Freunden in den USA, 100 000 von der Firma Wik in Monaco und 10 000 von der Firma Toller in Eschenbach. Möchten auch Sie dem Kloster St. Agnes in Chipole helfen, so können Sie Ihre Spende auf das Kantonalkonto 152 256-2100 einzahlen. Weitere Informationen gibt Ihnen gerne Robert Fuchs persönlich: R. Fuchs-Bamert, Friesischwandstrasse 1, 8834 Schindellegi SZ, elektro@fuchs.ch.

Florian Kaufmann