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: 85 (1994)

Heft: 22

Rubrik: Veranstaltungen = Manifestations

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: 30.11.2025

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

hervorzuheben, aber auch die Grenzen nicht zu verschweigen.

Die vorliegende Broschüre, die nun in der 5. aktuellen Auflage optisch und inhaltlich grundlegend überarbeitet vorliegt, ist das geeignete Medium für den Einstieg in dieses komplexe Thema. Sie richtet sich an die interessierte Öffentlichkeit. Alle Meinungsbildner, Kommunalpolitiker und Journalisten, aber auch Schüler und Lehrer können sich mit ihr einen guten Überblick verschaffen.

Zu den einzelnen erneuerbaren Energien bietet IZE folgende Hefte aus der Reihe «Basiswissen» an: Strom aus Wasserkraft (107), Strom aus Wind (109), Strom aus Sonnenlicht (Photovoltaik) (110), Solarthermie (111), Geothermie (112), Biomasse (113), Abfall nutzen und entsorgen (114), zu je DM 0.30.

Nutzen statt Aufgeben – Modernisieren und Reaktivieren von Kleinwasserwerken, Beurteilungskriterien

Wie man (s)ein Kleinwasserkraftwerk selbst beurteilt

Von *W. Nüssli,* c/o Colenco Power Consulting AG, Baden, herausgegeben vom Bundesamt für Energiewirtschaft, Bern, unter Mitarbeit des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, Broschüre A4, gebunden, 124 Seiten, Fr. 17.–, erhältlich (auch in Französisch) bei der Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale (EDMZ), Postfach, 3003 Bern, Bestellnummer 805.173.

So mancher Besitzer eines älteren oder bereits stillgelegten Kleinwasserkraftwerkes wäre im Prinzip an einer Erneuerung bzw. Wiederinbetriebnahme seiner Anlage interessiert, wenn da nicht die Kosten für die Beurteilung durch ein Ingenieurbüro und das allenfalls negative Resultat wären. Im Rahmen von «Energie 2000» hat nun das Projekt Diane (Durchbruch innovativer Anwendungen neuer Energietechniken) ein Handbuch erarbeitet, das mit Hilfe eines Punktesystems auch Laien ermöglicht, eine erste überschlagige Analyse vorzunehmen.

Nach jahrzehntelangem Dornröschenschlaf sind Kleinwasserkraftwerke im Rahmen von «Energie 2000» und des damit verbundenen Projekts Diane für viele Besitzer wieder einigermassen interessant geworden: Steigende Strompreise einerseits, ein Kilowattstunden-Preis von 16 Rappen für Rücklieferungen an die örtlichen Elektrizitätswerke andererseits dürften dazu beitragen (und tun es bereits), dass man vielerorts an die Modernisierung oder Erneuerung noch bestehender oder gar die «Ausmottung» bereits stillgelegter Anlagen geht.

Zuerst gilt es allerdings abzuklären, was zu erneuern ist, bzw. was von einer bereits vor längerer oder kürzerer Zeit ausser Betrieb genommenen Anlage überhaupt noch vorhanden und verwendbar ist. Schon hier dürfte die Mehrzahl der nicht im eigentlichen Sinn fachkundigen Kleinkraftwerkbesitzer überfordert sein, sich selbst ein gültiges Urteil zu bilden.

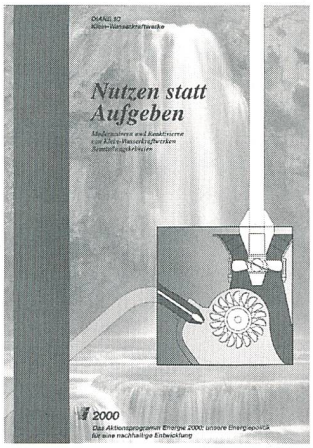
Übersichtliche Gliederung

Hier hilft nun das vom erfahrenen Wasserkraftwerk-Fachmann Walter Nüssli erarbeitete Diane-Handbuch weiter: Es ermöglicht es auch dem interessierten Laien, den Zustand seines – noch laufenden oder bereits stillgelegten – Wasserkraftwerks sowie die Zukunftsaussichten ohne eigentliche Fachkenntnisse abzuschätzen und – entscheidend – eine erste, grobe Rentabilitätsberechnung durchzuführen. Klar unterschieden wird bei der Analyse zwischen «Erneuerung» einerseits und «Reaktivierung» andererseits sowie zwischen «Technischer Zweckmässigkeit» und «Wirtschaftlichkeit».

Die Grundlage für die Grobanalyse bildet eine Reihe von Beurteilungsblättern, mit denen sowohl die Anlage selbst (Gefälle, Wassermenge, Leistung der Turbine, Generator, Alter der einzelnen Komponenten usw.) als auch das weitere Umfeld (gesetzliche Rahmenbedingungen, Konzessionsdauer, ökologische Kriterien) erfasst und vor allem beurteilt werden können. Als entscheidendes Werkzeug dient ein Punktesystem, das am Schluss der Bestandesaufnahme zu einer klaren Aussage darüber führt, ob eine Erneuerung eines Werks sowohl technisch zweckmässig als auch wirtschaftlich ist.

Praxisnahes Hilfsmittel

«Nutzen statt Aufgeben» ist ein bewusst praxisnah gestaltetes Handbuch. Zur Ermittlung der Punktezahl werden meist Grafiken, in einzelnen Fällen auch einfache Formeln herangezogen. Beide Hilfsmittel sind so gehalten, dass sich zu ihrer Anwendung spezielle Vorkenntnisse erübrigen. Eine wichtige Hilfe geben die detaillierten, aber keineswegs langfädigen Hinweise für jeden einzelnen Schritt der Beurteilung. Im Anhang sind ferner der vollständige Wortlaut des Gewässerschutzgesetzes sowie ein Beispiel einer Beurteilung angefügt.



Der Zeitaufwand für eine erste Grobbeurteilung der eigenen Wasserkraftanlage gemäss Handbuch hält sich für den Besitzer dennoch in Grenzen: Er beträgt weniger als einen Tag und lässt sich leicht auf ein Wochenende verlegen.

Veranstaltungen Manifestations

European Nuclear Congress in Lyon: Atome für Energie

(Mü) Erstmals wurde ein weltweiter Kernenergiekongress von einer Frau eröffnet, nämlich von Colette Lewiner, der letztjährigen Präsidentin der European Nuclear Society. Dieses Jahr stand der von der European Nuclear Society in Zusammenarbeit mit der American Nuclear Society organisierte Kongress unter dem Motto «Atome für Energie». Im Zentrum des Kongresses, der vom 2. bis 6. Oktober in Lyon stattfand und von gegen 2000 Teilnehmern besucht war, stand der Dialog mit jungen Menschen über die Zukunft der Kernenergie. Während an den Eröffnungs- und Abschlusssitzungen die führenden Kernenergiefachleute zu Worte kamen, wurden an vier Fachsitzungen Foren für die junge Generation, für Frauen und Strahlenfachleute durchgeführt. Hier einige kleine Ausschnitte aus dem viertägigen Anlass.

Weniger Waffen – mehr Elektrizität

Der Direktor der Internationalen Atomenergie-Agentur (IAEA), Dr. Hans Blix, plädierte in seiner Eröffnungsansprache für eine Entkoppelung der Kernenergie von den Kernwaffen in der öffentlichen Meinung. Er gab der Hoffnung Ausdruck, dass parallel mit der beschleunigten nuklearen Abrüstung das Vertrauen in die Kernenergie wachse. Eine Los-

lösung aus der Stagnation sei für die Kernenergie von besonderer Bedeutung. Die Gründe dafür seien vielfältig. Zum einen verlangt der immer noch wachsende weltweite Energiebedarf aus Umweltgründen nach der Kernkraft. Zum anderen ist ein Wiederaufschwung der Kernenergie dadurch berechtigt, dass sie übers Ganze

Colette Lewiner, letztjährige Präsidentin der European Nuclear Society, eröffnete den diesjährigen European Nuclear Congress in Lyon

gesehen gut funktioniert und in Zukunft sogar noch zuverlässiger sein wird. Blix führte weiter an, dass Öffentlichkeit und Regierungen zu der Einsicht kommen werden, dass es keine Energieerzeugung ohne Risiko gibt. Die Akzeptanz würde auch durch die Schaffung eines internationalen nuklearen Sicherheitssystems erleichtert. Die heutigen Probleme der nuklearen Abfälle sah Blix für die Zukunft eher als Chance. Im Vergleich zu anderen Abfallstoffen beansprucht nuklearer Abfall sehr wenig Volumen. Weiterhin Sorgen bereitet die nukleare Proliferation bzw. der Missbrauch mit unfriedlichen Absichten. Neue Risiken entstehen vor allem durch die Personal-, Finanz- und Sicherheitsprobleme in der ehemaligen Sowjetunion.

Der Outsider

Den Standpunkt des Aussenstehenden vertrat am Kongress David Feingold vom Fernsehsender CNN. Er meinte, dass der 17%ige Anteil der Kernenergie an der Weltstromproduktion kaum je überschritten werde, ausser die öffentliche Meinung verändere sich zugunsten der Kernkraft. Hier forderte Feingold die Branche zu mehr Professionalität in der Kommunikation auf: «Ihre Lernkurve bleibt dauernd steil. Sie und die Journalisten, die Ihre Geschichten verarbeiten, stehen vor der gegenseitigen Herausforderung, Ihre jeweiligen Tätigkeiten besser kennenzulernen». Kernenergie erfordere nicht nur eine Sicherheitskultur, sondern auch eine Informationskultur, so der Leiter des Londoner CNN-Büros.

Sicherheit, die grosse Lektion

Zahlreiche Vorträge befassten sich mit der Sicherheit der Kernkraftwerke. Anders Jackson von ABB Atom fasste diesen Problemkreis wie folgt zusammen: «Wenn wir die Herausforderungen annehmen, die in Betrieb stehenden Kernkraftwerke zu erneuern und wenn es uns gelingt, die Kompetenz an die junge Generation der Mitarbeiter in der Nuklearindustrie weiterzugeben, können wir mit Zuversicht auf die nächste Generation von Kernkraftwerken sehen, die Anfang des nächsten Jahrtausends ihren Betrieb aufnehmen werden». W. de Roovere von Electrabel bezeichnete die Sicherheit als «Eckstein der Kernindustrie». Ziel muss sein, «Strom zu geringstmöglichen Kosten, sicher, zuverlässig und umweltfreundlich zu produzieren».

Brennstoffkreislauf

Ein weiteres Hauptthema des Kongresses betraf die Entsorgung bzw. Wiederaufarbeitung oder Lagerung radioaktiver Abfälle. Experten aus Deutschland, Frankreich, Kanada, Schweden und Spanien erläuterten die Fortschritte in ihren Ländern. Hans Issler, Präsident der Nagra, informierte über die Situation in der Schweiz.

Neue Reaktoren?

Einen Ausblick in die Zukunft der Branche gab der Themenkreis «Brauchen wir neue Reaktoren?» Siemens-KWU-Vorstandsvorsitzender Adolf Hüttl beantwortete diese Frage zuerst mit dem Hinweis auf die erfolgreiche 30jährige Geschichte der bisherigen Leichtwasserreaktoren mit über 6000 Jahren Betriebserfahrung. Es gebe aber keinen Zweifel, dass der sichere und wirtschaftliche Einsatz der Kernenergie von Weiterentwicklungen abhänge, die letztlich zu neuen, verbesserten Reaktorkonstruktionen führen. D. A. Meneley (Chefingenieur AECL, Kanada) betonte klar den Bedarf nach neuen Reaktorkonzepten.

Risiko-Dialog

Die Frauen «Women in Nuclear» (WIN) organisierten innerhalb des Kongresses eine spezielle Tagung über die Akzeptanz der Kernenergie und den Dialog mit den Bürgern über die Risiken der Kernenergie. Die Veranstaltung stand unter der Leitung der WIN-Präsidentin, der Schweizerin Dr. Irene Aegerter. In einem ersten Teil wurden Umfrageresultate über die Kernenergieakzeptanz aus zahlreichen Ländern präsentiert. Dabei wurden Ursachen und Gründe von Akzeptanzunterschieden zwischen Frauen und Männern diskutiert. In den meisten Ländern ist der Anteil der Bevölkerung, der bereit wäre, für einen Ausstieg aus der Kernenergie Opfer zu bringen, immer noch sehr klein. Im zweiten Teil wurden die Kommunikationsprobleme zwischen den Kernenergiebetreibern und der Öffentlichkeit erörtert. Die WIN-Tagung zeigte, dass die neue Informationskultur, welche David Feingold von CNN gefordert hatte, bereits vielerorts verwirklicht ist. Beispiele aus den USA (Dr. Ann Bisconti), Kanada (Roxanne Summers), Holland (Corinne Souwer) und Schweden (Agneta Rising) zeigten Ansätze zu neuen Formen der Kommunikation auf: Neben den technischen und wirtschaftlichen Argumenten müssen auch die Emotionen angesprochen werden, indem die Ängste der Bevölkerung aufgenommen werden. Im anschliessenden Podiumsgespräch konfrontierte eine junge Ingenieurstudentin aus Frankreich, Isabelle Lamy, die

Dr. Ann Bisconti vom Nuclear Energy Institut an der WIN-Tagung

Referentinnen mit den Fragen der jungen Generation über die Zukunft der Kernenergie. WIN zeigte nicht nur an diesem Tag, sondern während des ganzen Kongresses, dass heute Frauen in allen Bereichen der Kernenergie tätig sind, obwohl die Branche in der Öffentlichkeit immer noch als «Männerdomäne» gilt. WIN nahm auch an der gleichzeitig stattfindenden Weltausstellung der Kernindustrie teil. Ihre Photocollage von Frauen in der Kernindustrie sowie das Video «Zwei Frauen im Kernkraftwerk» wurde von allen Kongressteilnehmern viel beachtet.

Internationale Wärmepumpentagung in Baden

Umwelt – Wärmepumpen – «Energie 2000»

(nok) Im Stadtcasino in Baden tagten vom 26. bis 28. September rund 60 Wärmepumpenexperten aus aller Welt. Sie folgten damit einer gemeinsamen Einladung des Internationalen Wärmepumpenkomitees der Kraftwerkbetreiber (IPU HPC) und der Internationalen Energieagentur (IEA). Das Thema des Workshops war die Anwendung der Wärmepumpe als moderne, umweltschonende Heizanlage für Heizungssanierungen und für Neubauten.

Die Tagung war aufgeteilt in die Themen «Wärmepumpentechnologie, Anwendungen und Betriebserfahrungen» und «Marketing für effiziente Wärmepumpensysteme». Energieexperten, Elektrizitätsversorger, Wärmepumpenhersteller

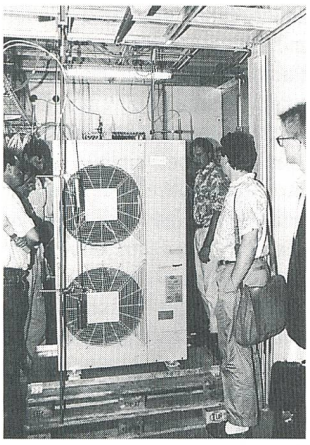
und -installateure berichteten über Betriebserfahrungen und neueste Entwicklungen und diskutierten Massnahmen zur weiteren Verdichtung der internationalen Zusammenarbeit.

Konkurrenzfähigkeit steigern

Durch kompakte Bauweise und Serienfertigung, durch Effizienzsteigerung und durch gemeinsamen Bezug von Spezialbauteilen für Wärmepumpen aus bestimmten Ländern, wie zum Beispiel Japan, soll die Konkurrenzfähigkeit der Wärmepumpe gegenüber den herkömmlichen Heizanlagen mit fossilen Brennstoffen gesteigert werden. Die Elektrizitätswerke engagieren sich international zunehmend als Promotoren für eine stärkere Wärmepumpenanwendung. Voraussetzung ist auch für sie eine betrieblich einwandfrei abgesicherte Technologie, verbunden mit einer hohen Effizienz der in ihrem elektrischen Netz angeschlossenen Aggregate.

Besichtigung des Wärmepumpenzentrums

Am 27. September stand ein Besuch im neuen Wärmepumpentest- und Ausbildungszentrum in Töss (Winterthur) auf dem Programm. Dieses Testzentrum ist seit der Inbetriebnahme im Jahr 1993 zu einem Sammelpunkt der Weiterentwicklung für Wärmepumpen in der Schweiz geworden. Bisher konnten dort 33 verschiedene Wärmepumpentypen auf Herz und Niere geprüft werden; 21 Testresultate sind bereits veröffentlicht worden. Betrieben wird dieses Test- und Ausbildungszentrum durch eine Betriebsgesellschaft, die von den Nordostschweizerischen Kraftwerken (NOK) und den Elektrizitätswerken des Kantons Zürich (EKZ) in Abstimmung mit der Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz (FWS) gebildet wird.



Besichtigung des Wärmepumpentest- und Ausbildungszentrums in Töss (Winterthur)

Am 28. September schliesslich fand eine Exkursion zu verschiedenen Bauten im Raum Aarau–Baden–Zürich statt, die mit Wärmepumpen beheizt sind. Dabei wurden Kleinanlagen zwischen 8 und 50 Kilowatt und Grosswärmepumpen von 1000 bis 4500 Kilowatt besichtigt und den ausländischen Experten die in der Schweiz erzielten Fortschritte demonstriert.

30% mehr Wärmepumpen als im Vorjahr

Der Stadtammann von Baden, Josef Bürge, betonte in seinen Ausführungen, dass die stärkere Nutzung von Umweltenergien zur Deckung des Heizwärmebedarfs aufgrund des heutigen Technologiestandes absolut möglich und daher ein Gebot der Stunde sei. Den Wärmepumpen, die Umweltenergie aus der Luft, dem Wasser und dem Erdboden in kostbare Heizwärme verwandeln, komme dabei eine sehr hohe Bedeutung zu. Die mit dem Workshop demonstrierte, weit über die Grenzen der Schweiz hinausreichende Zusammenarbeit von Kraftwerkgesellschaften und der Internationalen Energieagentur bezeichnete Bürge als einen beispielhaften Weg, um rasche Erfolge zu erzielen. Die Tatsache, dass in der Schweiz im laufenden Jahr im Vergleich zum Vorjahr bereits 30% mehr Wärmepumpen bestellt wurden, hielt der Stadtammann für ermutigend. Weitere griffige Massnahmen müssten folgen, um den im Aktionsprogramm «Energie 2000» für die ganze Schweiz vorgesehenen Heizanteil der Wärmepumpen von 40% der erneuerbaren Energien zu erreichen.

Tagung über niederfrequente elektromagnetische Felder (EMF)

Vorstellung, Erläuterung und Diskussion des neuen Buwal-Berichts, Schriftenreihe Umwelt Nr. 214: «Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder, Teil 2: Frequenzbereich 10 Hz–100 kHz».

Am 21. September 1994 fand an der ETH in Zürich eine Fachtagung zum Thema «Niederfrequente elektromagnetische Felder» statt, welche von der Fachkommission für Hochspannungsfragen (FKH) zusammen mit dem Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) veranstaltet wurde. Insgesamt 268 Teilnehmer haben sich zu dieser Fachtagung im Auditorium Maximum der ETH eingefunden. Auf dem Programm der ganztägigen Veranstaltung standen sieben Fachvorträge, deren Inhalt hier kurz zusammengefasst ist.

Die Tagung hatte das Ziel, die Mitglieder der FKH und des VSE, die schweizerischen Elektrizitätswerke sowie weitere interessierte Kreise über den aktuellen Stand der Erkenntnisse bezüglich biologischer Wirkungen niederfrequenter elektromagnetischer Felder sachlich zu informieren. Dabei sollten die in einem kürzlich erschienen Expertenbericht enthaltenen Empfehlungen für Immissionsgrenzwerte und das darin formulierte «Vorsorgeprinzip» erläutert und im Zusammenhang mit praktischen Aspekten und technischen Massnahmen zur Reduktion der Feldstärken diskutiert werden.

Nach der Einleitung durch den Tagungsleiter Dr. Thomas Aschwanden, FKH, wies der FKH-Präsident Dr. Fritz Schwab, ATEL, in der kurzen Begrüssungsansprache darauf hin, dass elektrische und magnetische Felder mit der technischen Nutzung der Elektrizität untrennbar verbunden sind. Seit mehr als 100 Jahren treten im Bereich der elektrischen Energieversorgung beim Verbraucher und auch bei der Erzeugung und Übertragung von elektrischer Energie niederfrequente Felder auf. Er bestätigte, dass das Thema der biologischen Wirkungen elektromagnetischer Felder auch auf internationaler Basis, zum Beispiel bei der Cigré-Konferenz 1994 (Conférence Internationale Grands Réseaux), auf grosses Interesse stösst und dabei oft sehr kontrovers diskutiert wird.

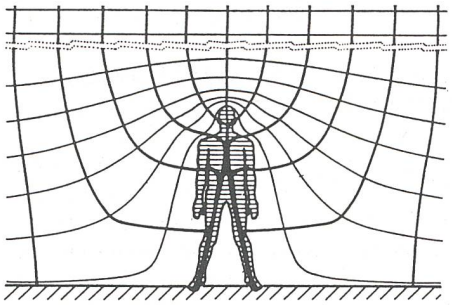
Auswirkungen niederfrequenter EMF auf die Umwelt

Professor Helmut Krueger, Leiter des Instituts für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH und Vorsitzender der Expertengruppe, gab in seinem Einführungsreferat zunächst einen Überblick über die wichtigsten in der Literatur genannten biologischen Effekte und Wirkungen niederfrequenter Felder auf den Menschen. Er trennte dabei klar zwischen wissenschaftlich abgesicherten Ergebnissen und teilweise widersprüchlichen Befunden und Mutmassungen. Er wies auch darauf hin, dass sich die Wirkungsmechanismen bei elektrischen und magnetischen Feldern im Bereich der Industriefrequenzen ($16^2/_3$ Hz, 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz) von denjenigen im Hochfrequenzbereich (> 100 kHz, thermische Wirkungen) unterscheiden. Akute biologische Wirkungen und deren Reizschwellen, welche durch technisch erzeugte Felder im menschlichen Körper verursacht werden, sind heute gut bekannt und können durch die im Körper auftretenden Stromdichten beschrieben werden. In den meisten Fällen liegen die technischen Felder in der Umwelt deutlich unter den aus dem Stromdichtemodell abgeleiteten Grenzwerten. Auf dem Gebiet der chronischen Wirkungen elektromagntischer Felder laufen zurzeit immer noch zahlreiche Untersuchungen, insbesondere mit Zellkulturen und Tieren. Aufgrund des heutigen Kentnisstands lassen sich die nachgewiesenen Wirkungen

nicht in einen konsistenten Rahmen einordnen. Prof. Krueger wies abschliessend darauf hin, dass bei der Beurteilung von Resultaten an Zellkulturen zu beachten ist, dass ein beobachteter Effekt nicht automatisch mit der Gefährdung eines Organismus gleichzusetzen ist.

Epidemiologische Studien

Im Referat von Herrn Dominik Pfluger, Institut für Sozial- und Präventivmedizin, Universität Bern, wurden die epidemiologischen Studien im Bereich niederfrequenter elektromagnetischer Felder behandelt. Der Schwerpunkt des Vortrags lag in der Erläuterung der Methodik sowie in der Interpretation und Bewertung der bisher vorliegenden Ergebnisse. In einer epidemiologischen Studie wird anhand einer Personengruppe untersucht, ob die Häufigkeit einer Krankheit oder die Todesursache im Zusammenhang mit dem Vorhandensein einer bestimmten Exposition oder Umweltbelastung steht. Die methodischen Probleme bei der Erstellung von solchen Studien, welche mit exponierten Berufsgruppen und Bevölkerungsgruppen in der Nähe von Hochspannungsleitungen durchgeführt wurden, sind die folgenden: Bestimmung der Exposition, die kleinen Fallzahlen und die nicht kontrollierbaren Nebeneffekte, welche das Resultat verfälschen können. Im Zentrum der bisher durchgeführten Untersuchungen stehen die Krankheiten Leukämie und Hirntumore. Aus der über verschiedene Studienanlagen hinweg beobachteten Tendenz einer erhöhten Leukämiesterblichkeit wird geschlossen, dass schwache Magnetfelder bei der Krebsentstehung eine mitverursachende Wirkung haben könnten (Krebserkrankungen fördernd beeinflussen könnten). Vom Referenten wurde jedoch richtigerweise darauf hingewiesen, dass bei mehreren Studien die ermittelten relativen Risiken aus statistischer Sicht nicht signifikant sind. Auch ein kausaler Zusammenhang zwischen den festgestellten Krebshäufigkeiten und den Feldexpositionen kann nicht abgeleitet werden. Für den kausalen Zusammenhang fehlt insbesondere ein biophysikalisches Modell für die krebserzeugende Wirkung schwacher Magnetfelder.



Verzerrung des homogenen elektrischen Feldes durch eine frei stehende Person (nach Leitgeb 1990)

Biologische Wirkungen von EMF

Die Ausführungen von Dr. Jürg Baumann vom Buwal zum Expertenbericht «Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder, 2. Teil: Frequenzbereich 10 Hz bis 100 kHz» konzentrierten sich vor allem auf die für die Praxis wichtigen Bereiche der Immissionsgrenzwerte und der «Vorsorgemassnahmen». Der Referent wies darauf hin, dass sowohl die Begrenzung der Immissionen durch Festlegung von Grenzwerten als auch das Prinzip der Vorsorge durch das Umweltschutzgesetz geregelt sind. Als Basis für die von der Expertengruppe empfohlenen Immmissionsgrenzwerte dienten die Richtlinen der internationalen Strahlenschutzvereinigung IRPA/ICNIRP. Für 50 Hz gelten für eine 24-Stunden Exposition der Allgemeinbevölkerung folgende Grenzwerte (homogene, ungestörte Felder): 5 kV/m für die elektrische Feldstärke und 100 µT für die magnetische Flussdichte. Diese Werte sollen zu jedem Zeitpunkt und an jedem Ort eingehalten sein, wo sich Personen aufhalten können. Treten elektrisches und magnetisches Feld gleichzeitig auf, dann soll aus der Sicht der Experten ein sogenannter «Summengrenzwert» eingehalten werden. Anhand eines Beispiels wurde gezeigt, dass bei einer 380-kV-Leitung dieser Summengrenzwert eingehalten werden kann, wenn die Leiter einen Bodenabstand von mindestens 13 m aufweisen. Die Frage, wie weit die im Buwal-Bericht nur pauschal formulierten vorsorglichen Massnahmen getrieben werden sollen, kann nach den Ausführungen des Referenten folgendermassen beantwortet werden: Der Vorsorge ist dann Genüge getan, wenn die Felder einer Anlage im Mittel nicht stärker sind als die Durchschnittsbelastung in der heutigen Wohn- und Arbeitswelt. Die durchschnittliche Magnetfeldexposition der Schweizer Bevölkerung liess das Buwal in einer Studie mit 552 Personen ermitteln. Basierend auf diesem Durchschnittswert von etwa 0,2 µT lässt sich für eine Hochspannungsfreileitung nach einem Vorschlag des Buwal ein Korridor von etwa 50 m beidseits des Leitungstrassees definieren. Soweit dies technisch, betrieblich und wirtschaftlich tragbar ist, sollen sich in diesem Korridor keine Gebäude und Grundstücke befinden, wo sich Personen längere Zeit aufhalten können.

Eigenschaften niederfrequenter EMF

Im technischen Teil der Fachtagung sprach Dr. Reinhold Bräunlich, FKH, über die Eigenschaften und Berechnungsmethoden niederfrequenter elektromagnetischer Felder bei Betriebsmitteln der Elektrizitätsversorgung. Am Beispiel der Drehstromfelder erklärte er die grundlegenden Eigenschaften und Abhängigkeiten. Dabei zeigte er, dass zur exakten Beschreibung von Drehfeldern (E-Feld oder B-Feld) im allgemeinsten Fall sechs Parameter notwendig sind. Dies bedeutet, dass für die Praxis Vereinfachungen vorgenommen werden müssen. Eine wesentliche Vereinfachung zur Quantifizierung von Drehfeldern bringt die Definition des Effektivwerts. Zur Beurteilung der Feldverhältnisse unter einer Freileitung interessieren in der Praxis meist nur die Feldstärkewerte in Bodennähe. Deshalb genügt meistens eine zweidimensionale Behandlung des Feldproblems, indem zum Beispiel die Effektivwerte der Feldstärke eines Querprofils in 1 m Abstand über dem Erdboden berechnet werden. Anhand von mehreren berechneten Beispielen wurde dargelegt, dass die Reichweite der technischen Felder und damit die für Personen relevanten Feldstärken in der Umgebung einer Freileitung oder einer Kabelanlage sehr stark von der Anordnung der Leiter und von der Phasenbelegung abhängen. Im Referat wurde auch gezeigt, wie in einfachen Fällen eine Abschätzung der Feldverhältnisse im Fernfeld mit Hilfe von analytischen Näherungslösungen durchgeführt werden kann. Im Tagungsband werden Einzelheiten und entsprechende Näherungsformeln angegeben.

Elektrische und magnetische Felder von Hochspannungsleitungen

Dr. Dieter Reichelt, NOK, stellte in seinem Referat die Möglichkeiten moderner numerischer Methoden zur Berechnung von elektrischen und magnetischen Feldern von Hochspannungsleitungen vor. Er zeigte ein Beispiel einer Freileitung mit zwei Strängen unterschiedlicher Spannung und Leiter (380 kV, 3er Bündel und 220 kV, 2er Bündel) über einem Gelände mit Bodenneigung. In einem zweiten Beispiel ermittelte er die optimale Phasenlage bei einer Leitung mit Portalmast. Dann wies er darauf hin, dass bei Mehrsystem-Leitungen auf dem Portalmast neben der optimalen Anordnung der Phasen durch eine geschickte Gruppierung der Phasen eine weitere Reduktion des magnetischen Feldes erreicht werden kann. Bei unterschiedlicher Belastung der Stränge schneidet die Gruppierung im Dreieck dabei beson-

ders günstig ab. Im zweiten Teil des Referats wurden Messungen der magnetischen Felder einer 220-kV-Freileitung vorgestellt. Die ermittelten Magnetfelder in unmittelbarer Nähe des Trassees zeigten entsprechend der Leitungsbelastung einen stark schwankenden Verlauf mit Feldstärkewerten, die weit unterhalb der empfohlenen Grenzwerte lagen. Zum Schluss warf der Referent folgende Frage auf: Soll die Berechnung magnetischer Felder auch weiterhin auf dem thermischen Grenzstrom einer Leitung basieren oder soll die Berechnung auf der Basis eines Stromwertes erfolgen, der die betriebliche Realität über einen möglichst grossen Zeitbereich besser wiedergibt.

Massnahmen zur Reduktion von magnetischen Feldern in Mittel- und Niederspannungsinstallationen

Das Referat von Herrn Bernhard Bugnon, Services Industriels de Genève (SIG), über mögliche Massnahmen zur Reduktion von magnetischen Feldern in Mittelspannungs- und Niederspannungsinstallationen stützte sich auf die praktischen Erfahrungen und Versuche des Referenten ab. Zuerst wurden einige, für städtische Energieversorgungsunternehmen typische Kundenprobleme, hauptsächlich Magnetfeldbeeinflussungen von Computer-Bildschirmen, erläutert. Im Zusammenhang damit wurden bei SIG Versuche an vier Stromschienensystemen sowie Magnetfeldmessungen an Verteiltransformatoren durchgeführt. Die wichtigsten Resultate dieser Versuche wurden kurz vorgestellt und diskutiert: (a) Bei allen untersuchten Stromschienensystemen betrug das magnetische Feld bei einer Belastung von 1500 A in einem Abstand von 1,5 m weniger als 2 A/m. (b) Bei Kabeln, die kompakt auf einer Kabelwanne angeordnet sind (Phasenlage nicht optimiert), misst man bei 1500 A in einem Abstand von etwa 2 m ein magnetisches Feld von etwa 2 A/m. (c) Im Abstand von einem Meter misst man bei einem 1000-kVA-Transformator etwa 40 A/m. Mit einer optimalen Klemmenanordnung kann dieser Wert um die Hälfte reduziert werden. (d) Magnetisch abgeschirmte Sammelschienensysteme sind wirkungsvoll, aber auch sehr teuer (etwa Fr. 1000.–/m^2). (f) Auch nach Durchführung von aufwendigen Abschirmmassnahmen bleibt der Transformator die Anlagenkomponente mit der grössten Feldemission. (g) Das Anbringen von Schutzwänden aus Mu-Metall reduziert das magnetische Feld um einen Faktor 2 bis 3. Im Ausblick des Referats wurde darauf hingewiesen, dass die momentan häufig auftretenden Bildschirmprobleme sich mit der Ablösung der heutigen Bildschirmtechnologie in den nächsten Jahren zwar von selbst lösen werden, dass aber die Ansprüche der Menschen, in einer möglichst feldarmen Umgebung zu leben, ansteigen werden.

Sachgerechte Antworten auf die häufigsten Fragen zu EMF

Dr. Gianni Biasiutti, BKW, legte in seinem Beitrag «Sorgen der Kunden: Sachgerechte Antworten auf die häufigsten Fragen» anschaulich dar, dass die oft unseriöse Berichterstattung in den Medien zum Thema «elektromagnetische Felder» in weiten Kreisen der Bevölkerung eine Verunsicherung hervorgerufen hat. Das grösste Problem der besorgten Kunden im Zusammenhang mit Felder sei die Angst der Betroffenen. Das primäre Ziel der diesbezüglichen Öffentlichkeitsarbeit müsse deshalb die Aufklärung sein. Dr. Biasiutti gab einige wertvolle Hinweise, wie ein besorgter Kunde in einem persönlichen Gespräch sachlich und ausgewogen informiert werden kann. Mit den sorgfältig ausgewählten und formulierten Fragen und Antworten – der volle Wortlaut kann dem Tagungsband (in beschränkter Anzahl beim VSE zu Fr. 20.– erhältlich) entnommen werden – streiften die Ausführungen von Dr. Biasiutti alle Gebiete und Themen der vorausgehenden Referate und stellten damit einen passenden Abschluss der Tagung dar.

Die zahlreich gestellten Fragen zu den einzelnen Referaten und der lebhafte Verlauf der Schlussdiskussion machten deutlich, dass die Fachtagung mit den interessanten und gut vorbereiteten Vorträgen bei den Teilnehmern guten Anklang gefunden hat. Einige Diskussionsbeiträge haben aber auch gezeigt, dass die Meinungen zum vorgelegten Expertenbericht in wichtigen Fragen der Immissionsgrenzwerte und bei der Auslegung des Vorsorgeprinzips teilweise weit auseinander liegen. Trotzdem kann aber damit gerechnet werden, dass Veranstaltungen dieser Art einen Beitrag zur Versachlichung der Diskussion sowohl in Fachkreisen als auch in der breiten Öffentlichkeit leisten.

Dr. Th. Aschwanden

Zwei Schweizer erhielten europäischen Solarpreis 1994

Am 3. Oktober sind in Wien zwei Schweizer Solarprojekte mit dem europäischen Solarpreis 1994 ausgezeichnet worden. Die Firma Metron in Brugg AG gewann in der Kategorie «Eigentümer von wegweisenden Solaranlagen», die Arbeitsgemeinschaft für dezentrale Energieversorgung (Adev) in Liestal wurde bei den Institutionen ausgezeichnet.

Die Adev, die 1985 ins Leben gerufen wurde, erhielt den Preis für die Projektierung und Installation von Solar- und anderen dezentralen Anlagen zur Erzeugung von erneuerbaren Energien. Die Firma Metron wurde für ihr sowohl energetisch wie auch architektonisch überzeugendes neues Wohn- und Geschäftshaus in Brugg ausgezeichnet.

Es ist das erste Mal, dass ein europäischer Solarpreis vergeben wird. Schweizer Projekte konnten nach Angaben der Organisatoren gleichberechtigt mit allen EU-Projekten an dem Wettbewerb teilnehmen. Der europäische Solarpreis geht auf eine Initiative aus der Schweiz zurück, welche die Förderung der Regionen zum Ziel hatte. Die Vergabe des Schweizer Solarpreises 1994 fand an der Herbsttagung «Solarenergie in der Gemeinde» am 31. Oktober in Bern statt.

Alternativenergiepreis der SATW

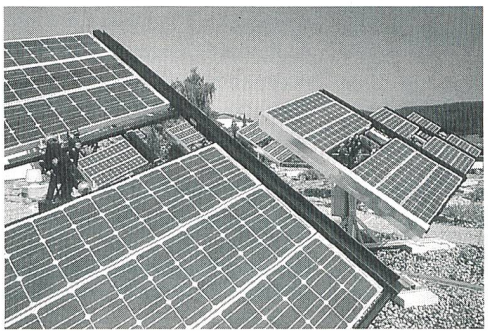
Anmeldung zum Wettbewerb

Die Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW) führt einen Alternativenergie-Wettbewerb mit einer Preissumme von Fr. 500 000.– durch.

Bedingungen

Kandidaten, die sich um den SATW-Preis bewerben wollen, müssen ihre Anmeldung vor dem 15. Dezember 1994 beim Sekretariat der SATW (Postfach, 8039 Zürich) einreichen. Die vollständigen Bewerbungsunterlagen müssen in neun Exemplaren beim Sekretariat der SATW bis spätestens 30. April 1995 eingereicht werden. Die Preisverleihung und Übergabe erfolgt am 23. September 1995, und zwar aus Anlass des fünften Jahrestages der Abstimmung über den Energieartikel in der Bundesverfassung.

Zugelassen zum Wettbewerb sind Einzelpersonen, Privatunternehmen und öffentliche Institutionen.



Heute werden 0,005% des Stroms mittels Solarpanels gewonnen