

**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:** 78 (1987)

**Heft:** 18

**Rubrik:** Aus Mitgliedwerken = Informations des membres de l'UCS

### **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:** 15.04.2026

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

# Aus Mitgliedwerken

## Informations des membres de l'UCS

### KKW-Betriebspersonal: Stetes «Training on the Job»

In der Aus- und Weiterbildung des Betriebspersonals in den Kernkraftwerken gehörte die Schweiz schon immer zu den führenden Nationen. Dies betonten denn auch die Vertreter der Aufsichtsbehörde (Hauptabteilung für die Sicherheit von Kernanlagen/ HSK) des Eidg. Instituts für Reaktorforschung (EIR) und der Kernkraftwerkbetreiber an der Presseveranstaltung vom 24. August 1987. Dabei wurde auch der neue *Ausbildungssimulator* (siehe Kasten) im Kernkraftwerk Beznau der Nordostschweizerischen Kraftwerke AG (NOK) eingeführt.

Die Sicherheitsphilosophie der Kernkraftwerke stützt sich einerseits auf eine Vielzahl aktiver und passiver Sicherheitssysteme und andererseits vor allem auf ein gut ausgebildetes und geschultes Betriebspersonal. Die solide Grundausbildung auf verschiedenen Stufen, die mit Verantwortungsbewusstsein und einem hohen Berufsethos verbunden ist, sowie die vertiefte fachspezifische Ausbildung im EIR und in den Kernkraftwerken stellen sicher, dass das Perso-

nal fundierte Kenntnisse über die Kernkraftwerkenanlagen besitzt und sie auch richtig anzuwenden weiss.

Zudem wird in der Schweiz die Ausbildungskonzeption bereits im Vertrag zur Erstellung eines Kernkraftwerkes verankert. Das Ausbildungsprogramm wird schwergezwungen schon während Bau, Montage und Inbetriebsetzung der Werke abgewickelt. Es umfasst auch Praktika in seit Jahren in Betrieb stehenden Anlagen. An hochentwickelten Kraftwerksimulatorsystemen wird das Personal zusätzlich mit allen erdenklich Stör- und Unfällen konfrontiert.

Aber selbst nach erfolgter Inbetriebnahme eines Werkes wird jede sich bietende Gelegenheit zur Aus- und Weiterbildung genutzt. Diesem Zweck dient auch der neu installierte *Ausbildungssimulator* im Kernkraftwerk Beznau. Ausbildung und Einsatz des KKW-Personals werden durch das Bundesamt für Energiewirtschaft (BEW), Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HKS), beaufsichtigt. Dabei liegen die Schwerpunkte auf Ausbildung, Qualifikation, Einsatz und Requalifikation des Betriebspersonals. Behördlich begutachtet werden auch der Lehrstoff, die Ausbildungsprogramme und Lizenzprüfungen. Darüber hinaus wird das Verhalten bei Notfallübungen beurteilt.

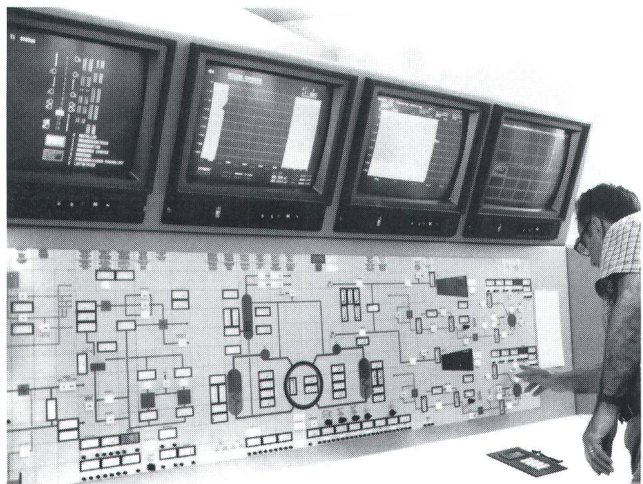
Neben dem Betriebspersonal, das hohen Anforderungen zu genügen hat, sorgt ein ganzes Spektrum von Berufsleuten dafür, dass die diversen elektrischen und mechanischen Komponenten, bei deren Betrieb physikalische und chemische Vorgänge ablaufen, fachgerecht unterhalten werden. Die Erfahrungen in der Schweiz jedenfalls zeigen, dass sich dieser Aufwand lohnt. Es

### Der Kompakt-Simulator

Der Kompakt-Simulator ist ein Lerngerät, das von einer Anlage nur die wichtigsten Systeme simuliert. Diese sind jedoch bis ins letzte Detail korrekt nachgebildet. Wird an der «Original»-Anlage etwas verändert, muss dies auch beim Simulator geschehen. Die Bedienung erfolgt über ein Pult, das der realen Anlage ebenfalls exakt nachgebildet ist. Die Grafik-Bildschirme unterstützen die Information wie im realen Kommandoraum.

Der Instruktor kann nun beliebig viele Kraftwerkzustände vorwählen, die dann den Ausgangspunkt für eine Trainingssituation darstellen. Während der Lektion können vom Instruktor Fehlfunktionen von Systemen eingegeben werden, auf die der Lernende mit Entscheidungen und Eingriffen reagieren muss. Auch der zeitliche Ablauf der Vorgänge entspricht demjenigen der realen Anlage. Um den Lernprozess zu unterstützen, kann die Simulation jederzeit gestoppt werden, und der Instruktor kann erklärend Einfluss nehmen.

Da der Operateur – anders als in der realen Situation – am Kompakt-Simulator die Anlage selbständig bedient, gewinnt er einen Überblick über das Zusammenspiel der Systeme durch direkte Beobachtung der Antwort des Prozesses auf einen Eingriff.



Der Kompakt-Simulator im Kernkraftwerk Beznau

Quelle Foto: KKB/NOK

### Mühleberg: Programmgemässer Brennelement-Wechsel

Am 4. August 1987 stellte das Kraftwerk Mühleberg der BKW zwecks Vornahme des Brennstoffwechsels und der Jahresrevision programmgemäss für einen Monat den Betrieb ein. Seit der letzten Jahresrevision und dem Auswechseln der Umwälzschleifen war das Werk ohne Abschaltungen während 342 Tagen ununterbrochen in Betrieb.

Neben dem Austausch von rund einem Viertel der 240 Brennelemente sowie den üblichen Kontroll- und Revisionsarbeiten an zahlreichen Anlagenteilen, wurde die ringförmige, zur Hälfte mit Wasser gefüllte Druckabbaukammer entleert, damit erste Anschlussarbeiten innerhalb des Reaktorgebäudes für das im Bau befindliche zusätzliche Sicherheitssystem SUSAN ausgeführt werden können. Zudem wurde eine Hochdruckturbine geöffnet und inspiziert.

Den Abschluss der Revision bildete ein alle vier Jahre fälliger Leckratentest am Sicherheitsbehälter (Containment), der dabei zur Prüfung der Dichtigkeit auf den geforderten Prüfdruck gebracht wurde. BKW, Bern

### Städtische Werke Kloten: Neuer Betriebsleiter

Seit dem 1. September 1987 haben die Städtischen Werke Kloten einen neuen Betriebsleiter: Edi Müller übernimmt anstelle des in Ruhestand tretenden Fred Leuenberger neu die Leitung der Abteilungen Elektrizitäts-/Wasserversorgung und Unterhaltsdienste.

Nach Abschluss seiner Ausbildung zum Ingenieur HTL am Technikum Winterthur war Edi Müller in der Privatwirtschaft tätig, wovon zwei Jahre im Ausland. Städtische Werke Kloten

## Neubau Kraftwerk Spiez eingeweiht

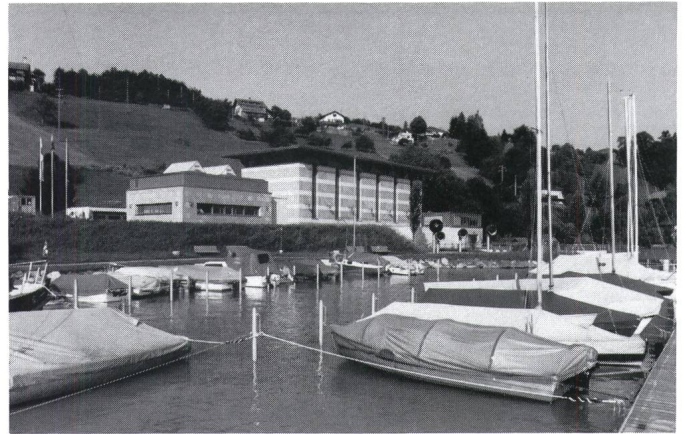
Den Bernischen Kraftwerken wurde für das erneuerte Kraftwerk Spiez die definitive Betriebsbewilligung erteilt. Diese amtliche Feststellung der Betriebsbereitschaft (Kollaudation) feierten Vertreter der Regierung, der kantonalen und Gemeindebehörden, der BKW, der Lieferanten und Kunden am 11. August 1987 im neuen Kraftwerk.

Der Neubau ersetzt ein von 1899 bis 1985 betriebenes Werk, das nach der Aufnahme des Probebetriebs der ersten der beiden Turbinen-Generatorgruppen des neuen Kraftwerks im Juni 1985 abgebrochen wurde. Das neue Werk benützt im wesentlichen die gleichen Wasserfassungen an Kander und Simme, nachdem diese ebenfalls erneuert wurden. Ebenso wurden die Zuleitungsstollen wo nötig saniert und die Druckleitung neu gebaut und unterirdisch verlegt.

Die jährliche Stromproduktion konnte dank erhöhter Netzwassermenge und besserem Wirkungsgrad der neuen Maschinengruppen um einen Drittel auf 97 Mio kWh gesteigert werden. Diese Jahresproduktion reicht aus, um eine Stadt von 15 000 Einwohnern (z.B. Burgdorf) mit Strom zu versorgen.

Die Erneuerung des Kraftwerkes Spiez kostete die BKW gegen 75 Mio Franken. 16 Mio entfielen davon auf Unternehmer und Lieferanten in der Region.

Spiez ist nach Bannwil und Kallnach das dritte Laufkraftwerk



Erneueres Kraftwerk Spiez: Maschinengebäude, vom Bootshafen her gesehen.

der BKW, das gänzlich erneuert wurde. Die Werke Mühleberg und Hagneck unterzogen die BKW einer Teilsanierung. In Kürze wird mit der vollständigen Erneuerung des Kraftwerks Kandergrund begonnen; es soll den Betrieb 1990 aufnehmen. *BKW, Bern*

## Für Sie gelesen Lu pour vous

### Des Feuers Macht – Möglichkeiten und Grenzen der Energienutzung

Das 223 Seiten starke Sachbuch zur Geschichte und Zukunft der Energienutzung (Autor *Werner Müller*) konnte mit Förderung durch die IZE bei der Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke GmbH - VWEW - neu aufgelegt werden. Dort ist es zum Preis von DM 24.80 erhältlich. Bei grösseren Abnahmemengen werden Staffelpreise verrechnet.

Energiefragen nehmen in der gesellschaftspolitischen Diskussion einen breiten Raum ein. Dabei ist die Bedeutung des Feuers bei der Energienutzung noch kaum in das Bewusstsein der Öffentlichkeit gedrungen. Der Autor, selbst seit 15 Jahren in der Energiewirtschaft tätig, macht deutlich, dass eine vernünftige und zukunftsorientierte Lösung der Energie- und Umweltprobleme das Verständnis der Vergangenheit voraussetzt.

«Des Feuers Macht» ist denn auch ein Beitrag zur Energiediskussion, der bewusst einen weiten Blickwinkel wählt. Das Buch erzählt die Entstehung der heute genutzten Brennstoffe und beschreibt eindrücklich, wie das Feuer heute sekunden-

schnell verbraucht, was über Jahrmillionen entstand. Kapitel wie «Erde, Mensch und Feuer», «Die Natur des Feuers», «Feuer – vom Mythos zur Wissenschaft», «Die Revolution der Feuernutzung», «Das Feuer ohne Zukunft?» oder «Von der Gütervernichtung zu neuen Ufern» gehen detailliert und ausgewogen auf Möglichkeiten und Grenzen des Feuers ein: Zu lange glaubte man, dass man Feuer als ewig währende Energiequelle ohne Konsequenzen für die Natur nutzen könne.

Der Autor: «Will man das Problem des wachsenden Energiebedarfs bei längerfristig notwendigem Rückgang des Feuervolumens auf dem Wege der Evolution lösen, vorbei an denkbaren politischen, sozialen und ökologischen Krisen, bleibt keine andere Wahl, als die Kernenergie in den Industriestaaten mit weltweit völlig kompromissloser, radikaler Sicherheitsphilosophie und Sicherheitstechnik zu nutzen, um den erreichten Entwicklungsstand von Wirtschaft und Gesellschaft zu sichern. Wenn

es so gelingt, reich zu bleiben, sind die Voraussetzungen gegeben, die wesentlich teureren feuerlosen Energiepfade zu erforschen und bezahlbar zu machen – mit der Wunschenergie «Sonne» eine ewig währende Energiequelle ohne Konsequenzen für die Natur ausbeuten zu können». «Des Feuers Macht» von Dr. Werner Müller ist eine ebenso unterhaltende wie lehrreiche Geschichte der Wechselwirkung von Menschheitsentwicklung und Energieanwendung. *Es*

### VEÖ: Informationsschrift zum Betrieb empfindlicher elektronischer Geräte und Anlagen am öffentlichen Stromversorgungsnetz

Die technische Entwicklung, mit dem Ziel, Gebrauchswert und Wirtschaftlichkeit elektrischer Einrichtungen zu erhöhen, führt in Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft und auch in den Haushalten zu immer stärkerem Einsatz von Betriebsmitteln wie z.B. EDV-Anlagen, elektroakustische Anlagen, In-

formationssysteme usw., die die Qualität der Netzspannung ungünstig beeinflussen.

Der VEÖ zeigt den Verbrauchern in seiner Informationsschrift die gegebene Problematik auf und erläutert sie anhand der technischen Gegebenheiten der Netzspannungsversorgung. Nach einer einleitenden Beschreibung des Zusammenwirkens von Netz und Kundenanlagen im Hinblick auf elektromagnetische Verträglichkeit werden Arten, Auswirkungen und Ursachen von Unregelmässigkeiten in der Netzspannung beschrieben. Im weiteren werden Massnahmen, die bei Versorgungsproblemen ergriffen werden können, behandelt. Dabei wird auf die empfohlene rechtzeitige Berücksichtigung von Störaussendungen und Störfestigkeit der zum Einsatz vorgesehenen Betriebsmittel zusammen mit den jeweils vorliegenden Netzverhältnissen und Verfügbarkeitsanforderungen hingewiesen. Dies vor allem im Hinblick auf den wirtschaftlich einwandfreien Betrieb. *Es*