

Berufe im Kernkraftwerk

Autor(en): **Schumacher, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **81 (1990)**

Heft 24

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-903195>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Berufe im Kernkraftwerk

H. Schumacher

Kernkraftwerke sind komplexe technische Anlagen, bestehend aus zahlreichen elektrischen und mechanischen Systemen und Komponenten, bei deren Betrieb physikalische und chemische Vorgänge ablaufen. Dementsprechend bieten Kernkraftwerke einem breiten Spektrum von Berufen Beschäftigung. Im folgenden wird eine Übersicht über die mannigfaltigen Berufsbilder im Kernkraftwerk gegeben und aufgezeigt, wie die für den Betrieb eines Kernkraftwerkes notwendige Spezialisierung erreicht wird.

En tant qu'installations techniques complexes, les centrales nucléaires comprennent de nombreux systèmes et éléments électriques et mécaniques dont le fonctionnement est lié à des processus physiques et chimiques. Les centrales nucléaires offrent par conséquent des possibilités d'emploi variées pour toute une série de professions. L'article donne un aperçu des nombreuses professions représentées et met en évidence la manière d'acquérir la spécialisation nécessaire à l'exploitation d'une centrale nucléaire.

Aufgabenbereiche

Im Kernkraftwerksbetrieb werden die Aufgaben- und Fachbereiche Betrieb (Produktion), Instandhaltung, Chemie, Strahlenschutz, Engineering und Administration in organisatorische Einheiten zusammengefasst. Die Arbeitsbereiche, die wichtigsten der darunterfallenden Hauptaufgaben und die ungefähre Zahl der darin tätigen Mitarbeiter sind in Tabelle I aufgelistet, wobei die Zahlenangaben auf

ein 1000-MW-Kraftwerk wie Gösgen oder Leibstadt zutreffen.

Berufliche Gliederung

Im Kernkraftwerk sind, der Vielfalt der Aufgaben entsprechend, zahlreiche Berufe vertreten, wobei sich aus der Art eines KKW-Betriebes selbstverständlich ergibt, dass die mechanischen und elektrotechnischen Berufe vorherrschen.

Aufgabenbereich	Hauptaufgaben	Mitarbeiter
Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> - Schichtbetrieb - Betrieb-/Testvorschriften - Ausbildung - Betriebsstatistik 	75-85
Instandhaltung	<ul style="list-style-type: none"> - Mechanische Instandhaltung - Elektrische Instandhaltung - Werkstätten - Instandhaltungsplanung 	120-130
Chemie	<ul style="list-style-type: none"> - Wasserchemie - Radiochemie - Chem. Verfahrenstechnik - Abfallaufbereitung 	12-15
Strahlenschutz	<ul style="list-style-type: none"> - Betrieblicher Strahlenschutz - Personendosimetrie - Umgebungsüberwachung 	25-30
Technische Spezialaufgaben	<ul style="list-style-type: none"> - Informatik - Kernbrennstoff - Kernüberwachung - Qualitätssicherung - Sicherheitsanalysen - Projektleitung 	25-30
Administration	<ul style="list-style-type: none"> - Personaldienst - Material- und Rechnungswesen - Dokumentation - Hausverwaltung 	60-65
Werkschutz		35-45
	Total etwa	350-400

Tabelle I: Arbeitsbereiche, Hauptaufgaben und Mitarbeiter in einem 1000-MW-KKW

Adresse des Autors

Dr. Hugo Schumacher, Betriebsdirektor
Kernkraftwerk Leibstadt AG, 4353 Leibstadt

In der folgenden Tabelle ist am Beispiel des Kernkraftwerkes Leibstadt aufgezeigt, wie sich die Belegschaft nach Ausbildungsgang gliedert und welchen Fachrichtungen die gelernten Berufsleute angehören.

Hochschulabsolventen	4%
HTL-Ingenieure	10%
Gelernte Berufsleute	78%
mechanische Berufe	32%
elektrotechn. Berufe	20%
Laboranten	4%
kaufmänn. Berufe	7%
übrige Berufe	15%
Ungelernte Berufsleute	8%

Spezielle Anforderungen an herkömmlich konventionelle Berufe

• Instandhaltung

Die Berufsbilder des Instandhaltungspersonals der Kernkraftwerke, seien es Mechaniker, Schlosser, Elektriker, Leittechniker usw., unterscheiden sich fachlich kaum von den gleichen Berufen in technischen Industriebetrieben. Da der Wartung, dem Trouble-Shooting und der Reparatur für die Verfügbarkeit und auch für die Sicherheit der Anlage dieselbe Bedeutung zukommt wie dem Anlagenbetrieb, werden erhöhte Ansprüche, insbesondere an die Sorgfalt, Genauigkeit und Sauberkeit gestellt, und die Arbeiten haben einem hohen Qualitätsstandard zu entsprechen. KKW-spezifisch ist der Umgang mit kontaminierten Maschinenteilen und das Arbeiten unter Strahlenschutzbedingungen.

• Chemie

Die Radiochemie, bei der es vor allem darum geht, die Art und Menge radioaktiver Aktivierungs- und Spaltprodukte zu bestimmen, ist KKW-typisch, sie ist allerdings auch in Industrie- und Forschungslabors zu finden. In den chemischen Labors der Kernkraftwerke werden neueste Analyseverfahren angewendet wie in jedem modernen Labor. Auch die Verfahrenstechnik der verschiedenen Wasseraufbereitungs- und Reinigungsanlagen darf als konventionell bezeichnet werden.

• Technische Spezialaufgaben

Zu den nicht konventionellen technischen Spezialaufgaben gehören diejenigen der Nuklearingenieure und Physiker, die sich mit dem Einsatz des Kernbrennstoffs und mit dem Verhalten des Reaktorkerns in den verschiedenen Betriebszuständen befassen. Diese ausgeprägten Spezialisten bringen ihre Vorkenntnisse entweder be-

reits aus ihren speziellen Studienrichtungen mit oder sie werden ihnen nachträglich vermittelt; ergänzt werden sie durch individuelle Ausbildungen bei den Reaktorlieferanten.

• Administration

Der administrative Bereich eines Kernkraftwerkes ist sehr vielseitig, aber nicht aussergewöhnlich. Selbst die Arbeit der Betriebswache unterscheidet sich prinzipiell nicht vom Sicherungsdienst einer Bank, einer Fabrik oder einer militärischen Anlage; allenfalls stehen im KKW mehr und raffiniertere technische Hilfsmittel zur Verfügung.

In allen genannten technischen Berufen bekommen die Mitarbeiter nach Bedarf Wissen in Anlagenkenntnis, Anlageverhalten, Systemkenntnis oder Strahlenschutz vermittelt, sei es durch werksinterne Ausbildung oder durch externe Kurse. Die werksinterne Ausbildung – vor allem jene des Instandhaltungspersonals – erfolgt hauptsächlich durch ein gründliches «on the job training». Externe Ausbildungsmöglichkeiten, die besonders auf die Bedürfnisse des KKW-Betriebes zugeschnitten sind, bestehen bei gewissen Fachorganisationen. So betreibt der VGB (Technische Vereinigung der Grosskraftwerksbetreiber) in Essen eine Kraftwerksschule mit einem breiten Ausbildungsangebot in allen Fachbereichen und für verschiedene Stufen.

Ebenso wichtig wie die Ausbildung ist die Weiterbildung zur Erhaltung und Vermehrung des Fachwissens. Dazu gehört auch die Vermittlung der

Betriebserfahrung anderer Kernkraftwerke.

In diesem Zusammenhang dürfen auch die Vertiefungskurse der Kommission für die Ausbildung der Schweizerischen Vereinigung für Atomenergie (SVA) erwähnt werden, die sich vor allem an das technische Kader der Kraftwerke richten.

Das KKW-Betriebspersonal

Organisation

Die Aufgabe, das Kernkraftwerk im eigentlichen Sinne des Wortes zu betreiben, wird von den *Schichtgruppen der Betriebsabteilung* rund um die Uhr wahrgenommen.

Eine Schichtgruppe besteht aus ca. 10 Mann, d.h. aus 5 Anlageoperatoren und 5 Lizenzierten. Eine HSK-Lizenz (HSK = Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen) brauchen der Schichtchef, der Schichtchef-Stellvertreter und die Reaktoroperatoren. Eine Lizenz gilt nur für ein bestimmtes Kernkraftwerk.

Der *Anlageoperator* betreut die Aussenanlagen und den konventionellen Teil des Kernkraftwerkes, wie Wasseraufbereitungsanlagen, Filterstationen, Lüftungsanlagen und Anlageteile, die nur Vor-Ort bedient werden können. Er kontrolliert auf Rundgängen das einwandfreie Funktionieren, meldet Werte an den Kommandorraum und nimmt die notwendigen Schalthandlungen vor.

Der *Reaktoroperator* arbeitet im Kommandorraum des Kernkraftwer-

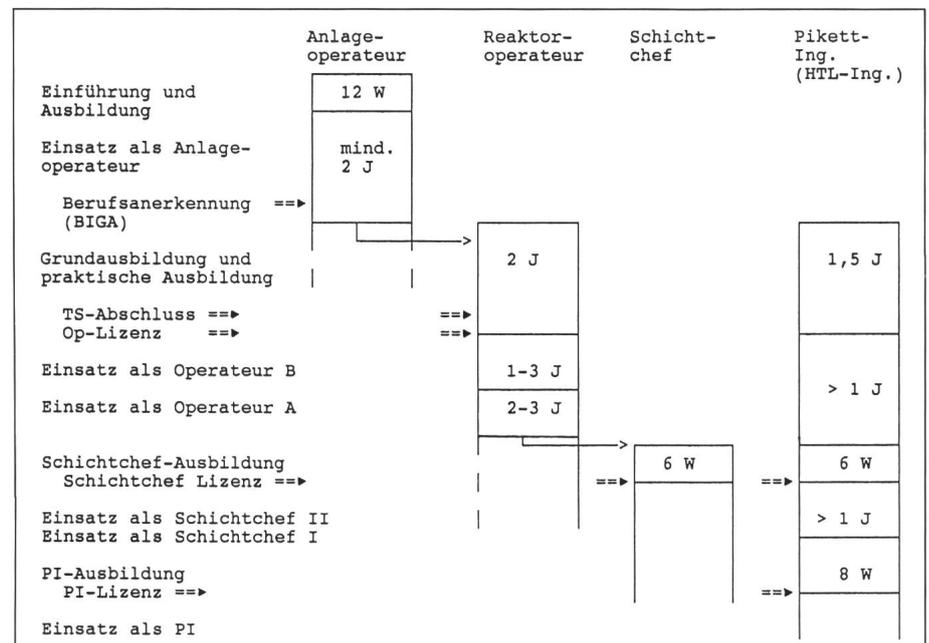


Bild 1: Ausbildungsgang des Betriebspersonals von Kernkraftwerken

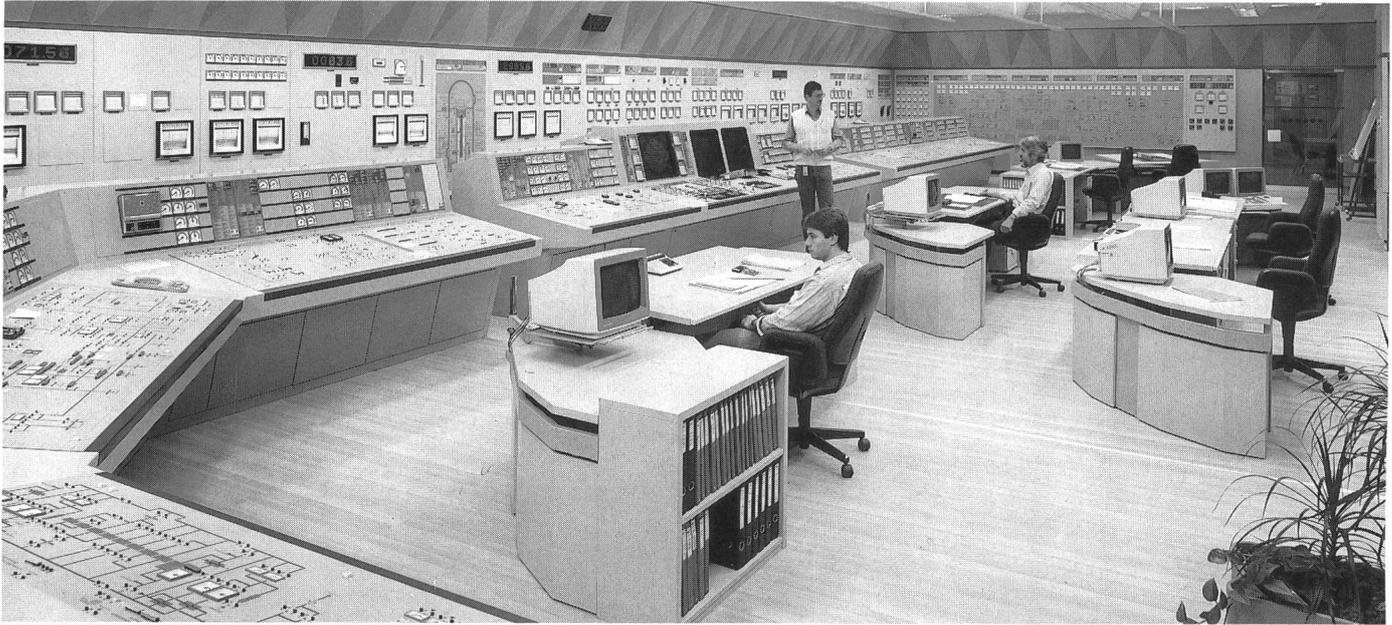


Bild 2 Blick in den Kommandoraum des KKW Leibstadt

kes. Er bedient die Gesamtanlage, überwacht die betrieblichen Vorgänge und Abläufe und nimmt vom Kommandoraum aus Einfluss darauf. Entsprechend seiner Aufgabe wird vom Reaktoroperator überdurchschnittliche Intelligenz und technisches Verständnis verlangt. Ebenso gehören zu seinen Stärken: Wille zur Aus- und Weiterbildung, Durchhaltevermögen, Monotoniefestigkeit, Konzentrationsfähigkeit und Belastbarkeit.

Der *Schichtchef* führt die Schichtgruppe. Er ist verantwortlich für den Betrieb der Anlage unter Beobachtung der Betriebsvorschriften und unter Einhaltung der Betriebslimiten. Der Schichtchef hat die Kompetenz, wenn die Sicherheit dies erfordert, die Anlage jederzeit abzufahren. Vom Schichtchef wird besonderes Verständnis für komplexe Zusammenhänge und Abläufe erwartet.

Rund um die Uhr ist ein *Piketingsingenieur* (PI) in der Anlage anwesend. Er kann vom Schichtchef jederzeit zugezogen werden, wenn das Anlageverhalten vom Normalzustand abweicht. Bei ernsthaften Störungen ist der PI beizuziehen, und er übernimmt verantwortlich die Leitung bis er sie gegebenenfalls an den Leiter des Notfallstabes abgeben kann. Ein *Piketingsingenieur* hat mindestens ein HTL-Diplom, und er muss einige Jahre erfolgreich als Schichtchef tätig gewesen sein.

Vom Operateur zum Schichtchef

Die Ausbildung zum Operateur basiert auf einer guten Berufsausbildung (mechanisch oder elektrisch). Opera-

teure mit den erforderlichen Praxisjahren können die Berufsprüfung ablegen und den Titel «KKW-Anlageoperateur mit eidg. Fachausweis» erwerben. Bei Eignung kann ein Anlageoperateur an der Reaktorschule des PSI (Paul Scherrer Institut), die heute den Status einer Technikerschule hat, das theoretische Grundwissen erwerben und mit dem Titel «Techniker TS, Fachrichtung Kernkraftwerkstechnik» abschliessen. Die anlagespezifischen Kenntnisse werden ihm im Kraftwerk selbst vermittelt. Mit diesem Wissen und der Erfahrung als Anlageoperateur hat er das Rüstzeug, die Lizenzprüfung als Reaktoroperateur zu bestehen.

Die Erfahrung aus der Praxis als Reaktoroperateur sowie regelmässige Wiederholungskurse (z.B. am Simulator) und eine Zusatzausbildung befähigen den überdurchschnittlichen Reaktoroperateur zum Schichtchef. Diese Stufe bedingt eine neue Prüfung und eine neue Lizenz.

Der Werdegang der Operateure, der Schichtchefs und *Piketingsingenieure* ist in Bild 1 als Übersicht dargestellt.

Strahlenschutz

Der Beruf des *Strahlenschutz-Kontrollieurs* ist ein typischer KKW-Beruf, der über mehrere Stufen Entwicklungsmöglichkeiten bietet. Aufbauend auf eine normale Berufslehre durchläuft der Strahlenschutzschüler Ausbildungsgänge an der PSI-Schule für Strahlenschutz und werksinterne Kurse und Praktika, bis er die Lizenzprüfung ablegen kann. Der Einsatz des

Strahlenschutzspezialisten ist vielfältig. Sein Arbeitsgebiet umfasst die Überwachung des Personals (Personendosimetrie), die Überwachung der Arbeiten in radioaktiv kontaminierten oder strahlenbelasteten Räumen (operationeller Strahlenschutz), die Überwachung der Anlage und der Umgebung. An das Strahlenschutzpersonal werden hohe Anforderungen gestellt, gilt es doch in enger Zusammenarbeit mit dem Betriebs- und Instandhaltungspersonal die Strahlenbelastung nach dem ALARA-Prinzip so tief wie möglich zu halten (ALARA = as low as reasonably achievable) und die strengen Vorschriften der Strahlenschutzverordnung einzuhalten.

Schlussfolgerung

Die meisten Berufe im Kernkraftwerk sind ganz «normale» Berufe, wie sie überall in der Industrie zu finden sind. Die notwendigen Zusatzkenntnisse können in jedem Fachgebiet und stufengerecht mittels spezieller Ausbildung erworben werden.

Entsprechend der grossen Ausbildungsaufgaben sind in jedem Kernkraftwerk mehrere Mitarbeiter auf dem Gebiet der Aus- und Weiterbildung tätig. Es werden Ausbildungsverantwortliche bezeichnet, und es stehen Schulungsräume und moderne Schulungsmittel zur Verfügung.

Alle, die eine solide Grundausbildung haben, können einen Beruf im Kernkraftwerk ausüben, wenn sie lernwillig, exakt und zuverlässig sind und gerne eine anspruchsvolle Arbeit verrichten.



Siegfried Peyer AG
peyerenergie

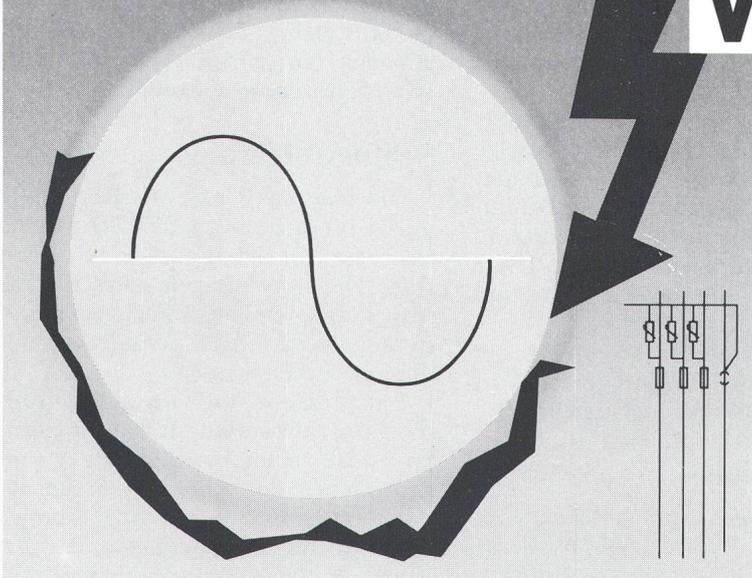


Ausbau und Modernisierung der Netzverteilung unkonventionell und technisch perfekt gelöst:

System-Kabinen PS aus hochstabilem Faserverbund-Weissstoff sind in vielen Standardfarben erhältlich und bieten ideale thermische Eigenschaften und Wetterfestigkeit.

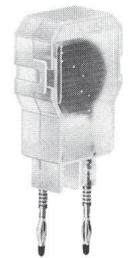
peyerenergie
CH-8832 Wollerau
Telefon 01 / 784 46 46
Telex 875 570 pey ch
Fax 01 / 784 34 15

Elektromagnetische Verträglichkeit



NEU: Steckelement FS 10 für Feinschutz

- Feinschutz auf der Klemmschiene realisierbar
- einfachste Einbaumöglichkeiten für Varistoren, Suppressordioden...



Verlangen Sie unseren Prospekt.



woertz 

Elektrotechnische Artikel
Installationssysteme

Oskar Woertz
Hofackerstrasse 47
CH-4132 Muttenz

Telefon: 061 - 61 36 36
Telex: 963179 owmu ch
Telefax: 061 - 61 96 06