

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 108 (1990)  
**Heft:** 30-31

**Artikel:** Die Nukleartechnologie, der Brüter und die Ethik des Ingenieurs:  
wissenschaftliche Tagung von SATW, SIA und EPFL  
**Autor:** Weibel, J.P.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-77478>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

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

# Die Nuklearenergie, der Brüter und die Ethik des Ingenieurs

Wissenschaftliche Tagung von SATW, SIA und EPFL

In Zusammenarbeit mit der Schweizerischen Akademie der technischen Wissenschaften (SATW) und der ETH Lausanne (EPFL) hat der SIA am 26./27. Juni 1990 prominente Spezialisten der Fachbereiche Nukleartechnologie und Ethik nach Lausanne eingeladen, um diese anzuhören und auch gemeinsam über das Thema «Die Nuklearenergie, der Brüter und die Ethik des Ingenieurs» nachzudenken. Prof. *Gérard Sarlos* der EPFL hat die Organisation dieser in jeder Hinsicht gelungenen Zusammenkünfte mit Elan durchgeführt.

Das in der Tat besorgniserregende Thema dieser Tagung ängstigt nicht nur den Mann auf der Strasse, sondern ist auch den Wissenschaftlern bewusst. Dies wurde dokumentiert durch die Anreise von rund 130 Hörern aus der ganzen Schweiz, aus Frankreich, Deutschland und Luxemburg, welche die Ausführungen der eingeladenen Persönlichkeiten vernehmen wollten.

In seiner Begrüssungsansprache erwähnte Prof. *Crottaz*, Vizepräsident der EPFL, die Rolle seiner Hochschule in der Ausbildung eines ethischen Gefühls bei den Ingenieuren, wobei er aber auch auf die entsprechende Verantwortung der Dozenten hinwies. Die EPFL hat die Aufgabe, zu objektiver Information beizutragen und technische Kreise ergänzend zu instruieren; sie bemüht sich, im Rahmen ihres Programmes «*Homme, technique, environnement*» HTE (Mensch, Technik, Umwelt) dieser Verantwortung gerecht zu werden, wie auch durch ihre Teilnahme an Veranstaltungen wie dieser vom 26./27. Juni 1990, welcher sie Gastrecht gewährt.

Prof. *Crottaz* kündigte die demnächst erfolgende Bildung einer Kommission für Berufsethik an, welche den Auftrag hat, vor allem einen deontologischen Code aufzusetzen und Tagungen zu diesem Thema zu organisieren. Zudem wird in nächster Zukunft ein Zentrum «*Société, sciences, technique*» (Gesellschaft, Wissenschaften und Technik) eröffnet. Dozenten, wissenschaftliche Mitarbeiter und Forscher verschieden-

ster Fachrichtungen werden hier mitwirken, wie z.B. Soziologen, Juristen und Historiker. Daher werden deren Debatten, aber vor allem die Texte, welche von diesem weit aufgefächerten Gremium, in dem so viele Fachrichtungen vertreten sind, mit lebhaftem Interesse erwartet.

Als erste haben sodann die kürzlich an der EPFL promovierten Diplomanden einen «Archimedes-Eid» redigiert, welchem die meisten von ihnen zustimmen konnten. Auch hier wird man mit Aufmerksamkeit verfolgen, wie der Respekt, der von grosszügigen, hochstehenden Idealen geprägt ist, sich in der beruflichen Tätigkeit auswirken wird.

In seiner Ansprache zeichnete Prof. *Jean-Claude Badoux*, Präsident des SIA, die Situation des Ingenieurs gegenüber den hochgesteckten Erwartungen der Allgemeinheit. Da er eine Seele hat, ist er verschiedenen Stimmungen unterworfen, die bis zum Gefühl, unverstanden zu sein, reichen. Heute braucht unsere Berufsrichtung Brücken zwischen den Kenntnissen einerseits und dem Gewissen andererseits. Das Luzerner Seminar vom letzten Frühjahr hat klar die wachsende Bedeutung der ethischen Probleme aufgezeigt, welche den rein beruflichen Rahmen überschreiten. Der Ingenieur will kein Technokrat, sondern ein verantwortungsvoller Bürger sein. Da er sich nicht instandesieht, auf alle Fragen, die ihm gestellt werden, eine Antwort zu finden, verspricht er sich viel von einem – auch anspruchsvollen – Dialog mit der Gesellschaft, in der er lebt.

Die Organisatoren hatten *Hugo Thiemann*, Mitglied des Club of Rome, eingeladen, die Oberleitung dieser Tagung zu übernehmen. In seiner Einführung stellte er anschaulich dar, in welchem Rahmen sich die technischen Berufe bewegen. Vor zwanzig Jahren reagierten diese Berufsvertreter oft geradezu allergisch bei der alleinigen Erwähnung des Club of Rome, insbesondere in bezug auf den berühmten Rapport «*Stopp dem Wachstum*». Objektiv gesehen muss jedoch die Präzision der damaligen Prognosen anerkannt werden; in

**SIA**  
new tech

der Tat hat sich beispielsweise der Treibhauseffekt inzwischen bis auf wenige Prozente genau in Übereinstimmung mit diesen Voraussagen entwickelt.

Die Ausführungen von H. Thiemann verdienten die volle Aufmerksamkeit, welche ihm von den Hörern entgegengebracht wurde. «*Vision oder Alptraum?*», das ist unser Dilemma, wenn es darum geht, die Industrialisierung unserer Welt und die tiefgreifenden Veränderungen, die sie bewirkt, zu qualifizieren. Die schwerwiegenden Folgeerscheinungen rechtfertigen eine Ergänzung des Sicherheitsrates der Uno mit einem Organ, das sich mit dem Schutz der Umwelt befasst, und gleiches Gewicht hat wie der entsprechende militärische Welt-Sicherheitsrat.

Es ist lebensnotwendig, auf ökonomischem Gebiet einen Kompromiss zu finden zwischen Konkurrenz und Zusammenschluss, da gewisse ökonomische Zweige der Marktwirtschaft derart zerstörerische Auswirkungen haben. Es muss zugegeben werden, dass die Ausrichtung einzig auf das Marktinteresse, dieses Dogma des modernen Unternehmens, kein gutes Kriterium darstellt.

Zahlen liegen vor: 1970 zählte unser Planet etwa 3,6 Milliarden Menschen; heute sind es bereits 5,6 Milliarden; und man muss damit rechnen, dass sich diese Zahl noch um das Zwei- oder Dreifache vermehren wird, bevor eine Stabilisierung erreicht wird.

Diese Entwicklung führt zur erschreckenden Folgerung, dass die Menschheit sich wird daran gewöhnen müssen, in einer künstlichen Umgebung zu wohnen und zuzugeben, dass ein Zurück zur Natur unmöglich ist. Zudem verursacht die anwachsende Verschmutzung von Luft und Wasser eine unerbittliche Artenverminderung in Tier- und Pflanzenwelt. Das aktive Marketing hat das Ziel, den gesamten potentiellen Markt mit den Produkten, die man verkauft, zu versehen. Heute gehören 10% der Weltbevölkerung zu den industrial-

sierten Nationen, und 90% haben den Ehrgeiz, diesen Standard zu erreichen. Die Verwirklichung dieses Traumes würde indessen das 30fache Anwachsen des Energiebedarfs bedeuten! Dieses Volumen ergibt sich aus der Multiplikation der Erdbevölkerung mit der Vermehrung ihrer Bedürfnisse.

Wir bemühen uns, den Energieverbrauch bei uns zu drosseln oder wenigstens sein Ansteigen zu bremsen und die öffentlichen Verkehrsmittel zu fördern. Gleichzeitig besitzen nur 20% der ostdeutschen Haushalte eine Zentralheizung, die anderen behelfen sich mit individuellen Kohleöfen; zwei Drittel der dortigen Bevölkerung benutzen die öffentlichen Verkehrsmittel, 82% der Warentransporte erfolgen per Bahn, und man zählt nur 25 Autos pro 1000 Einwohner gegenüber deren 500 bei uns. Man kann daher sagen, dass die DDR gewissermassen schon die Ziele unserer Energiepolitik erreicht habe – aber da ist nun unser Lebensstandard, der dort die Träume schürt...

Zwei Lösungen wären möglich und vereinbar mit den zugunsten der Umwelt anvisierten Zielen: Sonnen- und Nuklearenergie.

Die letztere bestätigt einmal mehr die Ängste, welche die Technik provoziert, und die proportional zum Unverständnis der Materie irrationale Reaktionen hervorrufen können. «Ich muss gar nicht die Nukleartechnik verstehen, ich weiss, dass die Bevölkerung gegen Atomkraft ist, ich bin daher auch dagegen und habe es nicht nötig, zu verstehen.» Diese Äusserung eines Politikers illustriert die Schwierigkeit eines Dialoges.

H. Thiemann konstatiert, dass Menschen, die des Lesens und Schreibens unkundig sind, im allgemeinen Sympathie und auch Hilfe erhalten, weil man sich bewusst ist, dass ihre Wissenslücke mit einem grossen Handicap verbunden ist. Ganz anders bei dem «technischen Analphabetismus», den man kaum als Manko betrachtet, da sich selbst zum vornherein als intelligent eingestufte Personen gar damit brüsten! Deshalb wirkt eine Tagung, wie sie die SATW, der SIA und die EPFL gemeinsam durchgeführt haben, als Schritt in die gute Richtung.

### Ein stark befrachtetes Programm

Der erste Tag gehörte den technischen Aspekten der Nuklearenergie mit einer Serie von fünf Referaten:

Fundamentale Reaktorphysik thermische Reaktoren und Brüter (Prof. J. Li-gou, EPFL); Schutz gegen ionisierende

Strahlen (Serge Prêtre, Leiter Sektor Strahlenschutz der Hauptabt. für nukleare Sicherheit, Würenlingen); der Kreislauf des Brennmaterials: von der Mine zum Abfall (Jacques Rognon, Generaldirektor ENSA, Neuenburg, und Lehrbeauftragter an der EPFL); Sicherheitsrisiko bei Normalbetrieb und im Falle einer Panne (Roland Naegelin, Direktor der Hauptabt. für nukleare Sicherheit, Würenlingen); der Brüter, Sicherheitsaspekte (Marc Natta, Abteilungsleiter SGNR/CEN, Fontenay-aux-Roses).

Anschliessend wurden vier Arbeitsgruppen zu je 34 Personen gebildet, die sich mit folgenden Themata auseinandersetzten:

- Kernreaktoren, verschiedene Reaktortypen, Brennstoffkreislauf, Abfälle
- Strahlenschutz
- Risiko und Sicherheit im Betrieb
- Brüter.

Der zweite Tag, präsiert von Prof. Denis Müller, Theologie-Fakultät der Universität Lausanne, war ethischen Themata gewidmet, zu welchen sich drei Redner äusserten:

Die ethische Dimension in der Tätigkeit des Menschen (J. Ladrière, Em. Prof. der Universität Louvain); Ethik und Technik (Prof. Evandro Agazzi, Doyen der philologischen Fakultät der Universität Freiburg); Ethik und Nukleartechnologie (Prof. J. Teilac, Hochkommissär für Atomenergie, Paris)

Drei Arbeitsgruppen wandten sich anschliessend den folgenden Themata zu:

- Ethik und Nukleartechnologie
- Energiebedarf und Gesellschaft
- Politische Faktoren in der Entscheidungsfindung

Zum Abschluss des Tages ermöglichte es eine Diskussion am runden Tisch, die Berichte der Arbeitsgruppen zu hören und sie mit den Analysen der am runden Tisch versammelten Persönlichkeiten zu vergleichen, bevor dem Auditorium Gelegenheit geboten wurde, seine Kommentare abzugeben.

### Erste Eindrücke

#### Tschernobyl bei uns? Nein!

Auch wenn man der Auffassung ist, dass über den Einsatz von Kernenergie nicht allein aufgrund von philosophischen und ethischen Überlegungen entschieden werden kann, so verdient dieser doch eine spezielle Berücksichtigung im Bereiche der Sicherheit.

Vier fundamentale Prinzipien, konsequent angewandt, schliessen es prak-

tisch aus, dass bei uns ein Reaktorunfall in der Art von Tschernobyl entstehen könnte:

- Die Konzeption des Reaktors stellt sicher, dass im Fall eines Schadens die Leistung gedrosselt und nicht verstärkt wird wie in Tschernobyl.
- Das Vorhandensein von mehreren Sicherheitssystemen.
- Verschiedene Barrieren wurden zwischen dem radioaktiven Material und dem Betrieb erstellt: Metallmantel um das Brennmaterial, Stahlwanne für den Reaktor, Einfassung des Ganzen durch armierten Beton.
- Hochqualifiziertes Personal in den Kernkraftwerken.

Auf der ethischen Ebene bedeutet dieser Grad von Sicherheit eine Voraussetzung für den Einsatz von Nuklearenergie.

#### Der Brüter: Ebenso sicher wie ein «klassisches» Kernkraftwerk

Dies ist die Schlussfolgerung, zu welcher man gelangte aufgrund des detaillierten Exposé und der Analysen von Unfallhypothesen bezüglich des Brüters «Superphénix» von Creys-Malville, vorgetragen durch M. Natta, Mitarbeiter am Institut für Schutz und nukleare Sicherheit des französischen Kommissariats für Atomenergie.

Das Risiko für eine schwerwiegende Panne ist hier nicht höher als für einen Leichtwasser-Reaktor. Ein Beweis: Ausserhalb der Zentrale besteht nur ein Einsatzplan für den Fall eines Versagens innerhalb eines Radius von 10 km rund um das Kernkraftwerk.

#### Ethik mit oder gegen die Technik?

Zu oft wurde in vereinfachender Weise die Ethik der Technik gegenübergestellt, erklärte Prof. Agazzi. In Wirklichkeit koexistieren diese beiden Disziplinen mehr oder weniger eng in sämtlichen menschlichen Tätigkeiten: Die erstere sollte die Ziele definieren, wonach die zweite die Mittel zur Verfügung stellen muss, die aufgrund der Ethik vertretbar sind. Hiefür sollten die Verfechter der letzteren jedoch über wesentliche technische Kenntnisse verfügen, wenn sie mit der konkreten Welt in Kontakt bleiben wollen. Es wäre

Der interessierte Leser kann beim Generalsekretariat SIA, Postfach, 8039 Zürich, Tel. 01/201 15 72, die Referate dieser Tagung erhalten. Es handelt sich um die Dokumentation SIA D059, «L'énergie nucléaire, le surgénérateur et l'éthique de l'ingénieur.»

heuchlerisch, eine Moral vorzuschlagen ohne Einbezug der sehr leistungsfähigen Mittel, welche die Technik zur Verfügung stellen kann, um moralisch einwandfreie Ziele zu erreichen.

### Strenge Information - sonst lieber nichts

Für Prof. *Teilac*, Hochkommissar für Atomenergie, trägt die Nuklearindustrie zur energetischen Unabhängigkeit bei sowie zur Bewahrung der Energiequellen, was einen Entwicklungsfaktor darstellt in Übereinstimmung mit den moralischen Kriterien, wie sie die Geschichte der Nationen und der ganzen Menschheit kennt.

Das Gefälle ist gross zwischen dem realen nuklearen Risiko und der diesbezüglichen Auffassung der Allgemeinheit. Die fehlenden technischen Kenntnisse schaffen Angst, daraus entsteht die Blockierung der Debatte: Auf der einen Seite das rationale, wissenschaftliche Gespräch, auf der anderen die Forderung nach absoluter Sicherheit, welche sich abstützt auf eine vermeintlich drohende Nuklear-Apokalypse. Die Ethik muss den engen Weg zu einem realistischen Zusammenfinden

aufzeigen, was eine transparente Information bedingt bezüglich des Wissensstands auf dem Gebiet der Sicherheit und der Entsorgung der radioaktiven Abfälle.

### Nuancierte Schlussfolgerungen

Am runden Tisch wurde sehr lebhaft diskutiert und dem Hörer die Möglichkeit geboten, die Schlussfolgerungen, erarbeitet von den Arbeitsgruppen, welche sich mit den diversen wissenschaftlichen und ethischen Aspekten auseinandergesetzt hatten, wie auch die Fragen, welche sich die verschiedenen Spezialisten im Anschluss an diese gemeinsamen Überlegungen stellten, zu vernehmen. Die demographische Entwicklung und die Industrialisierung unseres Planeten führen unwiderruflich zu einem massiven Anstieg des Energiebedarfs: Im Namen welcher Ethik könnte man daher eine Energiequelle wie die nukleare ausschliessen?

Die dramatischste Konsequenz des Einsatzes von fossilen Brennstoffen (Erdöl, Kohle) ist die Luftverschmutzung, welche alles menschliche und tierische Leben bedroht. Die Prioritäten können nicht mehr allein aufgrund von ökonomischen oder politischen Kriterien gesetzt werden: Im Namen der planetaren Solidarität, welche uns durch die Entwicklung auferlegt wird, muss die Ethik vorrangig Berücksichtigung finden.

Diese Tagung ermöglichte es, die übliche und sterile Debatte «Für oder gegen die Nukleartechnologie?» zu verlassen und einen Dialog auf höherer Ebene zu führen. Vielleicht können wir eines Tages sehen, wie der Graben zwischen der rationalen Wissenschaftlichkeit mit ihren auf Wahrscheinlichkeitsrechnungen beruhenden Sicherheitsanalysen und der einzig gefühlsmässig formulierten Stellungnahme, welche das unmöglich zu erreichende Nullrisiko fordert, langsam überbrückt wird.

Es hat sich ferner gezeigt, dass der SIA in diesen Debatten von nationaler Bedeutung eine Rolle zu spielen hat, weniger um dieselben in die eine oder andere Richtung zu lenken, als vielmehr um dem verantwortungsbewussten Bürger die Voraussetzungen zu vermitteln, aufgrund deren er sich eine persönliche Meinung bilden kann.

J. P. Weibel, Lausanne

## Bücher

### Jahrbuch der Atomwirtschaft

Von *Wolfgang D. Müller, Rüdiger Hossner* (Hrsg.), 1990, 420 S., 200 Tab. und Schaubilder, DM 78.-, Handelsblatt GmbH Düsseldorf, ISBN 3-7754-0035-4

(fwt) Das «Jahrbuch der Atomwirtschaft 1990» ist als Standardwerk für alle in der und für die Kernenergiebranche tätigen Fachleute und Interessenten jetzt im 21. Jahrgang erschienen. Dabei handelt es sich um eine umfassende Datensammlung der Zeitschrift «Atomwirtschaft - Atomtechnik», die von der Handelsblatt GmbH Düsseldorf verlegt wurde.

Das Jahrbuch bietet einen schnellen Zugriff auf zahlreiche Einzelbereiche des internationalen Kernenergiegeschehens. Dazu gehören Kapitel wie Energieversorgung, Wirtschaft- und Finanzfragen zur Kernenergie, Folgen eines Kernenergie-Ausstiegs, Kernbrennstoffkreislauf, Sicherheit, Strahlenschutz, Umwelt, Strahlenbelastung nach Tschernobyl, Atomrecht, Genehmigung, Versicherungen sowie Forschung und Ausbildung.

Der 80seitige Statistikteil bietet eine Übersicht über alle im Betrieb oder im Bau befindlichen sowie in Auftrag gegebenen Kernkraftwerke der Welt. Mehr als 200 Tabellen und Schaubilder sowie Prognosen zu künftigen Entwicklungen runden das Bild über eine keineswegs unumstrittene Energieform ab.

### Nichtrostende Stähle

Hrsg. Edelstahlvereinigung e.V. und Verein Deutscher Eisenhüttenleute. 2. neu bearbeitete Auflage 1989. Vlg. Stahleisen mbH, Düsseldorf. 339 S., 175 Bilder, 40 Tafeln, Preis DM 180.-.

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage im Jahre 1977 ist ein Jahrzehnt vergangen, in dessen Verlauf die Weiterentwicklung der nichtrostenden Stähle bemerkenswerte Fortschritte gemacht hat. Die Technologie ihrer Herstellung und ihre Anwendungstechnik haben sich deutlich verändert. Neue Anwendungsgebiete haben sich den nichtrostenden Stählen in diesem Zeitabschnitt eröffnet, und eine veränderte Einstellung zur Verwendung von kostengünstigen Stahlsorten mit Legierungsgehalt im unteren Grenzbereich hat sich ergeben. Auch bei der zweiten Auflage bleibt das Ziel dieses Buches, die Kenntnisse der Konstrukteure, Verarbeiter und Anwender von Anlagen, Einrichtungen und Maschinen aus nichtrostenden Stählen zu erweitern und zu vertiefen. Es soll dazu beitragen, die wesentlichen Eigenschaften dieser Stähle, nämlich ihre Korrosionsbeständigkeit und deren Grundlagen, zu verstehen, wodurch in gewissen Grenzen die Auswahl geeigneter Stahlsorten für bestimmte Anwendungsfälle ermöglicht wird. Es hilft ferner dem Verarbeiter, das in vieler Hinsicht andere Verhalten der nichtrostenden Stähle im Vergleich zu unlegierten Baustählen bei der Verarbeitung einschätzen zu können. Den Anwender und Betreiber von Einrichtungen aus nichtrostenden Stählen informiert es über die werkstoffgemässe Behandlung und Reinigung.

miert es über die werkstoffgemässe Behandlung und Reinigung.

### Pfahlgründungen

Von *D. Kolymbas*, Universität Karlsruhe. 169 S., 57 Abb., brosch., Preis: DM 38,-. Springer-Verlag, Berlin 1989. ISBN 3-540-51281-0

Das Thema ist besonders interessant für die Problemstellungen des Grundbaus. Die Tragfähigkeit von Pfählen kann nicht direkt berechnet werden; um so wichtiger ist der einfache Zugang zu Erfahrungswerten. In diesem Buch werden komplizierte Berechnungsverfahren und Tabellenwerte - soweit möglich - durch Diagramme ersetzt oder so aufbereitet, dass sie mit geringem Aufwand programmiert werden können und Näherungslösungen bieten. Die physikalischen Grundlagen der dynamischen Prüfmethode werden ebenso erläutert wie die begleitenden Bodenuntersuchungen und Kontrollen; die Dimensionierung von Stahlbetonpfählen wird durch umfangreiche Diagramme erleichtert.

Darüber hinaus wird die Möglichkeit geboten, anhand von unverbindlichen Preisbeispielen Kosten für Pfahlgründungen abzuschätzen; für den Einsatz des Buches bei der Abwicklung von Auslandsaufträgen ist eine Zusammenstellung der Fachbegriffe Deutsch/Englisch/Deutsch hilfreich. Das Buch wendet sich daher über den Kreis der Studenten hinaus an Bauingenieure, die diese Technik einsetzen bzw. einsetzen wollen.