Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 108 (1990)
Heft: 23

Artikel: Kernenergie und Risiko: Entgegnung zu R. Bühler
Autor: Fritzsche, Andreas F.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-77449

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: 10.12.2025

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

ser) ausgelegt und nicht nur partiell auf den Bruch *eines* Druckrohres (80 mm Durchmesser) wie beim RBMK!

Schon weiter oben habe ich erwähnt, dass die Phase B der Deutschen Risikostudie *keine* Freisetzungs*berechnungen* enthält. R. Bühler sollte deshalb nicht behaupten, der sogenannte «Hochdruck-Pfad» könnte zu grösseren Freisetzungen als bei Tschernobyl führen.

Das «Herbeiholen» von Tschernobyl via «auch bei uns nicht ausgeschlossenes menschliches Fehlverhalten» möchte ich schliesslich als billige Masche bezeichnen (Tschernobyl: Gefährliche Fehlkonstruktion, betrieben von schlecht Ausgebildeten unter den schlechten Bedingungen des Real-Sozialismus). In das gleiche Kapitel fällt auch die manipulatorische Verwendung von Daten von Fritzsche im Bild 2 durch R. Bühler.

Schlussfolgerungen

☐ Der Dialog über technische Risiken sollte zweifelsohne verstärkt werden. Eine Chance zur Konsensführung besteht aber nur dann, wenn alle Beteiligten sich redlich bemühen, die objektiven Fakten transparent herauszuarbeiten und die Meinungen und Wertmassstäbe offen zu deklarieren.

☐ Die Kernenergiediskussion kann nicht isoliert von den gravierenden Weltproblemen geführt werden; die Industrieländer werden globalgerecht *handeln müssen*, statt nur zu reden. Vermehrte Kernenergienutzung könnte *ein* Beitrag gegen die Klimakatastrophe sein.

☐ Entgegen den Behauptungen von R. Bühler gibt es *keine* Anzeichen, dass die Risiken von Kernkraftwerken bisher *unterschätzt* wurden. Neuere, eingehende Analysen weisen im Gegenteil darauf hin, dass die Risiken kleiner sind oder durch besondere Massnahmen *kleiner* gemacht werden können.

☐ Die Sicherheit von Kernreaktoren ist hingegen keine Selbstverständlichkeit, sondern bedarf dauerhafter Anstrengungen.

Wenn aber auch im ehemaligen Ostblock den etablierten Reaktor-Sicherheitsgrundsätzen Nachachtung verschafft und zudem weltweit die Sicherheit weiterhin als Daueraufgabe betrachtet wird, bestehen gute Chancen, dass der Tschernobyl-Unfall ein einmaliger Sündenfall bleibt.

Adresse des Verfassers: *Hans Fuchs*, Dr. sc. techn., COLENCO AG, Parkstrasse 27, 5401 Baden.

Kernenergie und Risiko

Entgegnung zu R. Bühler, «Schweizer Ingenieur und Architekt» (1990), Heft 10/90, Seiten 260–265

VON ANDREAS F. FRITZSCHE, PONTRESINA

Der Artikel von *R. Bühler* enthält einige bemerkenswerte Gedanken und Anregungen zur gesellschaftlich wichtigen Frage der Risikobeurteilung und -bewältigung, anderseits entstellt er jedoch gewisse Fakten derart, dass zumindest einige Richtigstellungen angebracht werden müssen.

In einem ersten Teil versucht Bühler eine Brücke von den Erkenntnissen der Quantentheorie zum sozialen Verhalten des Menschen zu schlagen um die heute in gewissen Kreisen so beliebte These zu belegen, wonach ohnehin «alles nur subjektiv» ist, um es etwas salopp auszudrücken. Dem Schreibenden kommt diese Verknüpfung zwar reichlich abstrus vor, die Frage kann aber getrost den Philosophen überlassen bleiben.

Etwas konkreter werdend, stellt Bühler dann richtigerweise fest, dass Risikoanalysen und -vergleiche nur Entscheidungshilfen sind für eine Entscheidungsinstanz, welche die fragliche Gefahrensituation wertend beurteilen muss. Und da genügt es nicht, den möglichen Schaden lediglich nach der Zahl der Todesfälle zu messen. Es müsste im weitesten Sinn das *Wohlbefinden des Menschen* mit all seinen Verknüpfungen körperlicher, seelischer und sozialer Art, ebenso wie jene mit seiner Umwelt in positivem (Nutzen) wie in negativem (Schaden) Sinn berücksichtigt werden. Mit diesem Wunschziel könnte sich wohl jedermann identifizieren. Ist es aber nicht gar etwas unbescheiden, ein solches Ideal zur (Minimal-?) Forderung für die Bewältigung eines anstehenden Gefahrenproblems zu erheben, wenn man weiss, wie schwierig es ist, nur schon aller Aspekte des ganz direkten Nutzens eines beabsichtigten Vorhabens habhaft zu werden?

Risikoanalysen

Was Bühler dann konkret über *Risikoanalysen* von Kernkraftwerken, Wahrscheinlichkeiten und Kernschmelzunfälle schreibt, ist unzulässig. In dieser Kürze kann diese komplexe Materie nicht adäquat abgehandelt werden, schon gar nicht, wenn man sich um Ausgewogenheit bemühen wollte. Es wäre dringend zu wünschen, dass der «Schweizer Ingenieur und Architekt» im Rahmen der vorliegenden Artikelserie «Sicherheit und Risiko» von einem ausgewiesenen Fachmann eine fundierte Darstellung der Risikoanalyse im Bereich der Kernenergie publizieren würde. (Dies wird beabsichtigt, Red.) An dieser Stelle können nur einige der auffälligsten Ausrutscher Bühlers angeschnitten werden.

Um «nachzuweisen», dass die in einer Risikoanalyse bestimmte Kernschmelzwahrscheinlichkeit ausserordentlich unsicher ist, zitiert Bühler Ergebnisse für die verschiedensten Anlagen mit Werten, die von $1{,}5.10^{-3}$ bis 4.10^{-6} pro Reaktorjahr reichen. Er hält es nicht für relevant, dazu zu sagen, dass das Ergebnis einer Risikoanalyse wesentlich von den zahlreichen getroffenen Annahmen abhängt und auch ausserordentlich anlagespezifisch ist. Die Werte, die er zitiert, beruhen auf unterschiedlichen Voraussetzungen und gelten für die verschiedensten Anlagen, so etwa für solche, die vor 20 Jahren gebaut wurden, als auch für modernste Anlagen. Einzelne Zahlen gelten auch für den Zustand einer Anlage, bevor die durch die Risikoanalyse aufgezeigten Schwachstellen korrigiert wurden, andere für den Zustand nach entsprechend vorgenommenen Verbesserungen. Derart oberflächlich darf ein Einzelergebnis einer Risikoanalyse nicht präsentiert werden. Solche Zahlen (bottom line figures) stellen ja auch keineswegs die wichtigsten Ergebnisse einer Risikoanalyse dar. Viel wichtiger ist die aus dem Prozess hervorgehende Schwachstellenidentifikation, die gegebenenfalls auf notwendige Verbesserungen aufmerksam macht.

Risiko

Obschon Bühler anerkennt, dass die Gefährdung durch ein Kernkraftwerk gleichzeitig durch die zwei Komponenten *Schadensausmass* und *Wahrscheinlichkeit* bestimmt wird, diskutiert er diese beiden Komponenten dennoch völlig losgelöst voneinander. Er stellt fest, dass gemäss der Deutschen Risikostudie (Phase B) bei einem schweren Unfall an einem Leichtwasserreaktor westlicher Bauart deutlich mehr Radio-

aktivität freigesetzt werden könnte, als dies beim Unfall in Tschernobyl geschah. Er verrät aber nicht, weshalb er diese zwei Ereignisse diesbezüglich miteinander für vergleichbar hält.

Zunächst würde er wohl zustimmen (müssen), dass das *Schadenpotential,* also das maximal denkbare Schadensausmass, gegeben ist durch das radioaktive Kerninventar, und dieses ist (nach längerer Betriebsdauer) direkt proportional der Nennleistung des Kraftwerks, praktisch unabhängig vom Reaktortyp. Das heisst, das Schadenpotential des RBMK in Tschernobyl und eines LWR ist bei gleicher Nennleistung gleich.

Um das *Risiko* zu ermessen, geht es nun um die Frage, wie wahrscheinlich es ist, dass es zu diesem maximal denkbaren Schaden oder zu einem bestimmten Bruchteil dieses Schadens kommen könnte. Die Beantwortung dieser Frage ist nun ganz entscheidend von Konzeption, Konstruktion, Ausführungsqualität und Betriebsweise eines Kernkraftwerks abhängig.

Risikovergleiche

Bei seinem, allerdings höchst unvollständigen *Vergleich des RBMK mit einem LWR* führt Bühler einige vermeintliche Vorzüge des RBMK-Systems an. Indessen trifft nur der erste (Leistungsdichte) einigermassen zu. Er will so den Eindruck erwecken, bezüglich Sicherheit bestehe kaum ein Unterschied, was er wohlweislich aber nicht ausdrücklich behauptet. Damit setzt er sich jedoch in krassen Gegensatz zum Urteil der gesamten sicherheitstechnischen Fachwelt, die nach einer Abwägung aller massgebenden, und nicht nur einiger willkürlich herausgegriffener Faktoren zum gegenteiligen Schluss gekommen ist, nämlich, dass die Wahrscheinlichkeit eines schweren Unfalles, und damit das Risiko, beim RBMK weit höher ist als bei einem LWR westlichen Typs. Die gegenteilige Behauptung, die immer wieder mit dem Schlagwort «Tschernobyl ist überall» charakterisiert wird, wurde sogar dem sowjetrussischen Kronzeugen aus Tschernobyl, *Rolan Sergejenko,* an einer kürzlichen Antiatomenergie-Veranstaltung der Schweizerischen Energiestiftung (SES) und der Ärzte für soziale Verantwortung (PSR) zu bunt. Er bestätigte, dass der Tschernobyler RBMK-Reaktortyp in der Tat einer der unzuverlässigsten Reaktoren der Welt sei und man Tschernobyl nicht als Argument gegen die Kernkraftwerke generell missbrauchen dürfe [1].

Des weiteren geht Bühler kurz auf *Risikovergleiche* im Energiebereich ein, unter teilweiser Verwendung von Ergebnissen einer Studie des Schreibenden [2]. Solche Vergleiche erfordern eine sehr differenzierte Behandlung. Es ist unter Risikofachleuten heute allgemein akzeptiert, dass valable Risikovergleiche nur unter zwei Voraussetzungen möglich sind. Erstens müssen die Risiken aller Prozessstufen erfasst werden, die zur Energieerzeugung durchlaufen werden. Zweitens dürfen nur einigermassen vergleichbare Schadensfolgen miteinander verglichen werden, also Unfallfolgen mit Unfallfolgen oder chronische gesundheitliche Schäden wie die Folgen von chemischen oder radiologischen Emissionen untereinander. Im gleichen Sinn können die Folgen des kontinuierlichen normalen Betriebes und mögliche Folgen eines vielleicht nie eintretenden Grossunfalles vernünftigerweise nicht miteinander direkt verglichen werden (ausführlicher siehe [2], [3]). Beachtet man diese Prinzipien nicht und greift einige willkürliche Aspekte des ganzen, vielgestaltigen, wenn man will, farbigen Risikobildes heraus, dann kann deren Gegenüberstellung in der Tat, wie Bühler feststellt, «keine relevante Aussage zur Risikobeurteilung machen». Dazu ist die Beurteilung des *ganzen* farbigen Bildes unerlässlich.

Konkret erfasst Bühler in seinem Bild 2 bei der Kernenergie die aufgrund einer angenommenen Dosis-Wirkungshypothese postulierten Krebstodesfälle, die nach einem unwahrscheinlichen schweren Unfall entstehen könnten. Warum erfasst er bei der Energieerzeugung durch die Verbrennung von Gas nicht die Folgen der CO_2-Produktion, die sich sogar mit grösster Wahrscheinlichkeit tatsächlich einstellen werden? Zumindest aber müsste er beim Gas, wie bei der Kernenergie, das Risiko eventueller schwerer Unfälle miteinbeziehen. Auch der Vergleich verschiedener Energiesysteme kann auf diese oberflächliche Weise nicht abgehandelt werden.

Gefahrenbewältigung

Im letzten Teil seiner Ausführungen macht Bühler Vorschläge, wie Gefahrensituationen in Zukunft vielleicht besser bewältigt werden könnten. *Entscheide* in diesem Bereich sind, darüber besteht kein Zweifel, *gesellschaftspolitischer* Natur. In den entsprechenden gesellschaftspolitischen Prozess müssten die Wertvorstellungen der Betroffenen einfliessen können, wohl am zweckmässigsten bei ihrer direkten Vertretung in einem geeigneten Gremium, dem auch Risikofachleute angehören würden. Ein solches Modell scheint dem Schreibenden prüfenswert und wurde auch schon von ihm vorgeschlagen [4]. Ob als Ergebnis dieses Prozesses wirklich, wie Bühler offenbar dies annimmt, den Wertvorstellungen einer Minderheit schliesslich dasselbe Gewicht zukommen würde wie den Vorstellungen einer Mehrheit, oder ob die Kenntnisnahme gewisser Tatsachen diese Wertvorstellungen vielleicht modifizieren könnte, sollte wohl dem Prozess überlassen und nicht vorweggenommen werden.

In diesem Sinne kann der ersten der drei *Schlussfolgerungen* Bühlers mit einer wesentlichen Einschränkung zugestimmt werden, nämlich, dass die Beurteilung von Risiken nicht *nur* von Risikofachleuten, aber auch nicht nur von den Betroffenen vorgenommen werden darf, sondern von den zuständigen Instanzen, in denen aber beide diese Kreise offen mitwirken können.

Die zweite Folgerung, wonach Risikoanalysen als Entscheidungshilfen ungeeignet seien, ist im Widerspruch mit der soeben erwähnten Forderung Bühlers, Risikofachleute sollten im Entscheidungsprozess beratend mitwirken, denn diese Beratung müsste sich ja massgeblich auf Risikoanalysen abstützen.

In der dritten und letzten Schlussfolgerung wird die unqualifizierte Behauptung wiederholt, bei einem schweren Unfall eines schweizerischen Kernkraftwerkes könnte eine grössere Menge an Radioaktivität freigesetzt werden als beim Tschernobyl-Unfall. Damit begibt sich Bühler offenbar ohne jeden Skrupel hinunter auf das Niveau der Angstmacher vom Dienst, zweifellos wider besseren Wissens. Es sei jedem unbenommen, sich eine eigene Meinung auch über die Kernenergie zu bilden. Es ist aber unredlich, Tatsachen zu verschweigen oder zu verstellen, um diese Meinung öffentlich zu rechtfertigen.

Adresse des Verfassers: *A. F. Fritzsche,* Dr. sc. techn., Chesa Crast'ota, 7504 Pontresina

Literatur

[1] *H. Cerutti:* Besuch aus Tschernobyl, Neue Zürcher Zeitung Nr. 83 vom 9. April 1990, Seite 18

[2] Wohl eher zugänglich als der von Bühler zitierte, z.Hd. der EGES verfasste Bericht [7] ist: *A.F. Fritzsche:* Gesundheitsrisiken von Energieversorgungssystemen, Verlag TÜV Rheinland, Köln, 1988

[3] *A.F. Fritzsche:* Ausstieg aus der Kernenergie?, «Schweizer Ingenieur und Architekt» (1989), Heft 21/89 und 23/89, Seiten 563–566 und 601–607

[4] *A.F. Fritzsche:* Wie sicher leben wir? Risikobeurteilung und -bewältigung in unserer Gesellschaft, Verlag TÜV Rheinland, Köln, 1986