Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 95 (1977)
Heft: 33/34

Artikel: Behandlung und Beseitigung radioaktiver Abfälle
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-73435

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: 02.07.2025

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

5. Die Automatisierung ganzer Fertigungsabläufe ist über die stufenweise Integration von Steuerungskomponenten in hierarchische Systeme möglich. Für Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit solcher Systeme ist die Softwareentwicklung von entscheidender Bedeutung.

6. Die Wirtschaftlichkeit von Automatisierungsmassnahmen auf dem Gebiet der Arbeitsvorbereitung kann durch die vielfältige Nutzung einer gemeinsamen Datenbasis entscheidend gesteigert werden. Jedoch sollte die Einführung komplexer Planungssysteme stufenweise erfolgen, um das Risiko gering zu halten und einen parallel laufenden Ausbildungsprozess der betroffenen Mitarbeiter zu ermöglichen.

Literaturverzeichnis

[1] *C. M. Dolezalek:* «Zur Automatisierung in der industriellen Produktionstechnik». Werkstattechnik 53 (1963), H. 3, S. 101–103.

[2] *A. Pätzold:* «Automatisierung der Fertigungssteuerung unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung von Betriebsdaten». Berlin TU, Dissertation, 1975.

[3] *G. Spur:* «Entwicklungstendenzen von spanenden Werkzeugmaschinen». ZwF 71 (1976), H. 3, S. 83–91.

[4] *A. Pätzold, W. Prehn, F. Zastrow:* «Steuerungskonzept für eine rechnergeführte Fertigung. Ein System zur Steuerung von konventionellen Fertigungseinrichtungen und flexiblen Fertigungssystemen». ZwF 71 (1976), H. 2. S. 50–56.

[5] *K.-V. von Schöning:* «Industrie-Roboter in den USA». Report Nr. 4 des IWF e. V., erschienen in Berlin, Dez. 1975.

[6] *G. Spur, H. Mathes, H. Schiffelmann:* «CNC-Steuerung mit integriertem Programmspeicher für eine flexible Fertigungszelle». ZwF 71 (1976), H. 4, S. 135–137.

[7] *G. Spur, P. O. Moser, R. Wendlandt:* «Programmierbare Steuerungen für Fertigungseinrichtungen». ZwF 71 (1976), H. 4, S. 131–134.

[8] *F. Zastrow:* «Beitrag zur Erweiterung rechnergeführter Fertigungssysteme». Berlin TU, Dissertation, 1975.

[9] *«Drittes Datenverarbeitungsprogramm der Bundesregierung 1976 bis 1979»*. Herausgegeben vom Bundesministerium für Forschung und Technologie, Bonn.

[10] *G. Spur, H. P. Mattle, H. Rittinghausen:* «Flexibles Fertigungssystem zur Bearbeitung rotationssymmetrischer Werkstücke». ZwF 71 (1976), H. 2, S. 43–49.

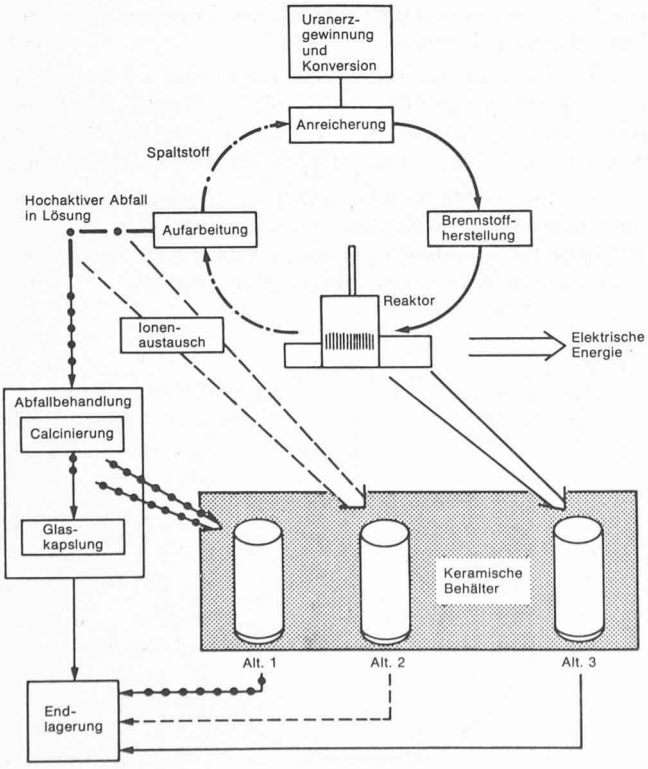
[11] *«Produktionstechnik und Automatisierung»*. Sonderforschungsbereich 57. Forschungsbericht für den Zeitraum 1973–1975, Techn. Universität Berlin, Nov. 1975.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. *G. Spur*, Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik, Techn. Universität, Fasanenstrasse 90, Berlin 12.

Behandlung und Beseitigung radioaktiver Abfälle

Keramische Kapslung

Das schwedische Elektrounternehmen ASEA arbeitet in seinem *Hochdrucklaboratorium Robertfors* an der Entwicklung einer Methode zum zuverlässigen Einkapseln und Lagern von Kernbrennstoffabfall mit Hilfe des sogenannten *heissisostatischen Pressens.* Hierbei wird der Abfall zusammen mit geeigneten Stoffen unter hohem Druck zu dichten und kompakten Körpern verpresst, die im Grundwasser beständig sind und die bekannten Gesteinsarten an mechanischer Festigkeit übertreffen. Die Methode kann den schwedischen Versorgungsunternehmen helfen, die gesetzlichen Vorbedingungen für den Bau neuer Kernkraftwerke zu erfüllen.



Schematische Darstelung des Verfahrens

Das Unternehmen arbeitet seit den vierziger Jahren mit der Hochdrucktechnik und hat dabei Verfahren und Produkte entwickelt, die der Werkstoff- und Umformtechnik ganz neue Wege wiesen. Ein Beispiel ist die Erzeugung von künstlichen Diamanten, wobei die Naturkräfte technisch nachgeahmt werden. Ein anderes ist das sogenannte ASEA-STORA-Verfahren zur pulvermetallurgischen Herstellung von hochwertigen Werkzeugstählen. Mit der Hochdrucktechnik kann man durch gleichzeitige Einwirkung von hohen Drücken und hohen Temperaturen u. a. grosse Formteile aus homogenem Material herstellen, indem pulverförmiger Ausgangsstoff zu einem vollkommen dichten Körper gesintert wird. Für dieses sogenannte HIP-Verfahren (Hot Isostatic Pressing) verwendet man QUINTUS®-Anlagen, die von der ASEA weltweit vertrieben werden.

Im Jahre 1976 begann man im ASEA-Hochdrucklaboratorium Robertsfors mit Studien der verschiedenen Möglichkeiten, mit Hilfe dieser Technik den Kernbrennstoffabfall zuverlässig zu kapseln und zu lagern. Hierbei erwiesen sich *drei verschiedene Wege* als gangbar, die in verschiedenen Stufen des Kernbrennstoffkreislaufs eingreifen. Allen ist gemeinsam, dass sie schliesslich *gesinterte Körper* liefern, gleichwertig den härtesten Mineralien, welche die geologische Entwicklung auf unserem Planeten hervorgebracht hat.

Nach der ersten Methode wird der bei der Aufarbeitung von Kernbrennstoff abgeschiedene Abfall, das sogenannte *Calcinat,* mit einem langzeitstabilen keramischen Material vermischt und durch Pressen unter hohem Druck zu vollkommen dichten Körpern gesintert, die ein kristallines Gefüge mit Eigenschaften haben, die eine weitere Umwandlung oder Zersetzung verhindern. Die verdichteten Körper können dann unter gesicherten Verhältnissen in tiefen Bohrlöchern in geologisch stabilen Formationen gelagert werden.

Bei der zweiten Methode wird der abgeschiedene Abfall, die sogenannte *Abfallösung,* von anorganischen Ionenaustauschern (einer Art chemischen Filter) aufgenommen, die nach dem Trocknen unter hohem Druck in kompakte

und dichte keramische Körper verwandelt werden, mit Eigenschaften ähnlich wie nach der ersten Methode. Hierfür werden geeignete *anorganische Ionenaustauscher* u. a. am Institut für Kernchemie der Kgl. Technischen Hochschule Stockholm entwickelt. Das radioaktive Element *Strontium*, das im Abfall den überwiegenden Anteil an der Giftigkeit hat, ist in dem hochdruckgesinterten keramischen Material fest an Verbindungen gekoppelt, die in Wasser unlöslich sind. Nicht einmal nach der Pulverisierung löst sich das Material in Wasser auf.

Bei der dritten Methode werden die verbrauchten Brennstäbe aus dem Reaktor nach der oben beschriebenen Technik direkt in dichtgepressten hochfesten Aufnahmekörpern gekapselt. Wenn diese Körper ausserdem von einem Strahlenschutzmantel umgeben werden, z. B. aus Stahl, können sich ohne Gefahr von Strahlungsschäden sogar Personen in der Nähe aufhalten.

Behälter für radioaktiven Müll

Nach dem von der ASEA entwickelten Verfahren zur radioaktiven Entsorgung sollen damit vor allem Behälter zur Aufbewahrung von verbrauchtem Kernbrennstoff hergestellt werden. Ausgangsmaterial ist *Aluminiumoxidpulver («Saphir»)*. Die daraus bei Drücken von rund 100 MPa (1000 at) und Temperaturen bis zu 1300 °C gepressten Behälter sind erheblich härter als Granit – das schwedische Urgestein. In kleinerem Massstab hat die ASEA solche Probekörper bereits hergestellt, diesmal aber soll der Schritt zur natürlichen Grösse getan werden.

Graphit-Hochdruckpressformen

Schweden sieht seine grossen Bemühungen, sichere Verfahren zur Behandlung und Beseitigung radioaktiver Abfälle zu entwickeln, durch eine Reihe technischer Erfolge gekrönt. So konnte jetzt das *Plutoniumlaboratorium* im *Kernforschungszentrum Studsvik* mitteilen, es habe eine weitere Methode zur zuverlässigen *Einkapselung radioaktiver oder chemischer Giftstoffe* entwickelt und getestet. Dabei wird der Abfall, zu Pulver zermahlen und mit Glas vermischt, in kleine *Graphittiegel* abgefüllt. Die Tiegel dienen in einem nächsten Schritt als *Hochdruckpressformen*. Die Abfälle werden in eine hochfeste, unlösliche Masse verpresst, die mit Graphit allseitig dicht eingeschlossen ist. In dieser Form lassen sich die Abfälle in geeigneten Gesteinsformationen endlagern. Die wohlbekannten guten chemischen und mineralogischen Eigenschaften des Graphits sollen garantieren, dass diese Lager weder für die gegenwärtige noch für spätere Generationen eine Belastung oder gar eine Gefahr darstellen.

Projektwettbewerb Kunsthaus Vaduz

Im Spätherbst des vergangenen Jahres veranstaltete das Landesbauamt des Fürstentums Liechtenstein einen Projektwettbewerb für ein neues Kunsthaus in Vaduz. Als Bauherrschaft zeichnete die Kunsthausstiftung Vaduz, für die zusätzlich zu projektierende Bank die Verwaltungs- und Privatbank AG, im weiteren für Läden, Restaurant und Wohnungen die Gemeinde Vaduz. Teilnahmeberechtigt waren alle Fachleute mit Wohn- oder Geschäftssitz seit mindestens dem 1. Januar 1975 oder mit Heimatberechtigung im Fürstentum Liechtenstein. Zusätzlich wurden von der Bauherrschaft 17 Architekten aus Deutschland, Österreich, Finnland, Italien und der Schweiz eingeladen. Der Wettbewerb trug somit weitgehend internationalen Charakter. Dem Preisgericht gehörten die folgenden Herren an: Dr. Walter Kieper, Regierungschef; S. D. Prinz Philipp von und zu Liechtenstein; Hilmar Ospelt, Bürgermeister; Hans Brunhart, Vizeregierungschef; Dr. Reinhold Baumstark, Vaduz, Direktor der fürstlichen Sammlungen; Dr. Georg Malin, Vaduz, Konservator der staatlichen Sammlung; Roman Gassner, Vaduz; Dr. René Wehrli, ehemaliger Direktor des Kunsthauses Zürich; Dr. Christian Wolters, München; ferner die Architekten Alberto Camenzind, Zürich; Hans Marti, Zürich; Prof. Roland Rainer, Wien; Prof. Alfred Roth, Zürich; Walter Walch, Vaduz. Die Preissumme betrug 95 000 Franken. Für Ankäufe standen zusätzlich 15 000 Franken zur Verfügung.

Zur Wettbewerbsaufgabe: Es sollten in erster Linie Räume projektiert werden, die zu Ausstellungszwecken die fürstliche Waffensammlung und Teile der Gemäldesammlung aufnehmen können. Ausserdem soll auch die staatliche Kunstsammlung – Gemälde und Graphik – dort untergebracht werden. Zusätzlich zu dieser Hauptaufgabe waren Vorschläge gefordert für den Neubau der heute auf dem Wettbewerbsareal ansässigen «VPB Verwaltungs- und Privatbank AG». Und schliesslich waren eine grössere zusammenhängende Ladenfläche und einige kleinere Läden mit Restaurant, Saal und den dazugehörigen Nebenräumen sowie Wohnungen vorzusehen. Durch die Errichtung dieses Gebäudekomplexes sollen zusammen mit dem zu erhaltenden Rathaus Anziehungskraft und Erscheinung der Vaduzer Kernzone verbessert werden.

Wir entnehmen der sehr eingehenden Umschreibung der Wettbewerbsziele, der zu beachtenden Randbedingungen und Entwurfshinweise die folgenden wesentlichen Punkte:

- Es ist ausdrücklich der Wunsch, dass sich das Projekt in die eher kleinmassstäbliche Umgebung gut einordnet. Dabei soll in der Gestaltung der Bauten deren grosse Bedeutung für das Fürstentum durchaus – jedoch unaufdringlich – zur Geltung kommen. Besondere Beachtung verdient die Dachaufsicht, die vom Schloss und vom vielbegangenen Spazierweg gut einsehbar ist.
- Das zentral gelegene, leicht zugängliche «offene» Museum dient der einheimischen Bevölkerung, bildet aber durch sein Angebot eine Differenzierung zur heutigen Art des Tourismus.
- Die Ausstellung der Waffensammlung erfolgt freistehend oder in Vitrinen. Hiezu sind grossflächige, zusammenhängende Räume geeignet.
- Die fürstliche Gemäldesammlung gehört zu den bedeutendsten europäischen Galerien in privater Hand. Eine repräsentative Auswahl von rund 200 Gemälden soll im neuen Haus untergebracht werden. Es besteht die Absicht, in grosszügigen, jedoch gegliederten Räumen die Gemälde in zeitlichen Gruppen zusammengefasst zu zeigen.
- Hauptanziehungspunkt bildet der «Decius-Mus-Zyklus» von Rubens, eine Serie von acht Monumentalgemälden (3,5 × 5 m) sowie das Altarblatt «Mariae Himmelfahrt» (5,45 × 3,95 m). Als Einzelstück wird der ausserordentlich wertvolle Goldene Wagen gezeigt.
- Das Bankgebäude muss ein gutorganisierter Zweckbau sein. Auf ein übertriebenes Repräsentationshaus wird bewusst verzichtet.
- Das Rathaus bleibt in seiner heutigen Form erhalten. Ein Zusammenbau ist an der Westfassade möglich. Auf gute Gestaltungsvorschläge des neuen Rathausplatzes wird Wert gelegt.
- Das Erdgeschoss, Niveau Städtlestrasse, soll öffentliche Fussgängerdurchgangszone sein und alle Zugänge zu Rathaus, Museum, Bank, Läden usw. enthalten.
- Es dürfen höchstens vier Geschosse inkl. Erdgeschoss vorgesehen werden.

Wir zeigen von den 21 eingereichten Entwürfen die drei vom Preisgericht zur Ueberarbeitung empfohlenen Projekte. Das Wettbewerbsergebnis wurde in Heft Nr. 29, Seite 520, bekanntgegeben. *B. O.*