

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 76 (1958)  
**Heft:** 42

**Artikel:** Energiewirtschaftliche Kriegsvorsorge  
**Autor:** Kaestlin, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-64067>

### **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:** 27.01.2026

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

tué sur une quarantaine de levées, on constata que la durée moyenne de la vibration n'était que de 3 secondes plus longue pour le béton de masse. Même si l'on admet que le béton de parement, en particulier le long des coffrages, est l'objet de plus de soins, il a été si bien possible d'aligner la maniabilité du béton de masse sur celle du béton de parement que la différence est minime, d'autant plus avec la vibration mécanisée.

#### Résistances

En conclusion d'un exposé sur la qualité et la régularité du béton, il peut être intéressant de s'éloigner de l'aspect théorique et parfois un peu subjectif des problèmes, pour chiffrer les conséquences de toutes les précautions prises afin d'améliorer les propriétés du béton.

La figure 25 donne les résistances moyennes à la compression sur cubes de 30 cm d'arête, pour différents âges. Les dispersions quadratiques moyennes à 90 jours des mêmes bétons sont les suivantes:

	CP 175	CP 250
1955	6,5 %	5,1 %
1956	13,7 %	8,9 %
1957	9,8 %	8,4 %

Quant à la résistance au gel, les prismes fabriqués en 1953 conservent toutes leurs qualités après 1300 cycles, ainsi qu'il est possible de le remarquer sur la figure 26.

Adresse de l'auteur: O. Rambert, ing., Electro-Watt S. A., Case postale, Zurich 22.

## Auszug aus der Resolution, gefasst am V. Kongress der UIA in Moskau

DK 061.3:72

Die am V. Kongress der UIA in Moskau vereinigten 1400 Architekten aus 40 verschiedenen Ländern haben die im Städtebau seit dreizehn Jahren erzielten Resultate verglichen. Nach einem Krieg, der eine ausserordentlich grosse Zahl von Städten in Mitleidenschaft gezogen hatte, befassten sich die Kongresse von Lissabon und den Haag mit dem dringenden Wohnbauprobem; der Kongress von Moskau erbrachte den Nachweis dafür, dass die Lösung der Wohnbauforderung nur im städtebaulichen Rahmen gefunden werden kann. Die rapide Bevölkerungsentwicklung, das Wachsen der städtischen Agglomeration und die Hebung des Lebensstandards auf der ganzen Erde verpflichten die Architekten dazu, ihre Arbeiten immer mehr in den Rahmen des Städtebaues zu stellen mit dem Ziel, die Sicherheit ihrer Stadtbewohner zu festigen und die Lebensbedingungen immer angenehmer werden zu lassen. Beim Vergleich der eingegangenen Arbeiten und in den Debatten stellte sich einmütig heraus, dass den städtebaulichen Grundlagen die grösste Bedeutung zukommt. Die Kongress-Teilnehmer einigten sich darauf, einige Grundsätze festzulegen.

1. Die Landes-, Regional- und Ortsplanung muss dem Städtebau vorausgehen. Die Regionalplanung liefert die Grundlage jeder Stadtentwicklung.
2. Die Planung und der Bau jeder Stadt haben sich auf einen Richtplan zu stützen, der auf weite Sicht die wesentlichen Strukturelemente festhält, nämlich das Wohngebiet, die Arbeitsflächen, die Verwaltung, die Grünzone, die Verkehrswege und die öffentlichen Dienste. Ausserdem sind die Ausbaustadien vorzusehen.
3. Für die einzelnen Wohnbaugebiete wird das System der Nachbarschaften zum Grundsatz erhoben.
4. Dem Verkehr ist die nötige Sorgfalt angedeihen zu lassen. Gegen die Schwierigkeiten ist mit allen Mitteln anzukämpfen, wobei die Aufteilung der Stadt in Wohn- und Arbeitsgebiete zu berücksichtigen ist. Die Bearbeitung eines regionalen Generalverkehrsplanes auf weite Sicht ist unerlässlich. Die Unterteilung des Strassennetzes in Haupt- und Nebenstrassen, die Schaffung von Parkplätzen und die Ausscheidung von reinen Fussgängerbezirken sind dringende Gebote.
5. Ausser diesen funktionellen Notwendigkeiten ist beim Städtebau auch den ästhetischen Belangen Beachtung zu schenken. Es ist erforderlich, den menschlichen Massstab zu wahren. Die Städte müssen trotz der Grösse der Aufgaben abwechslungsreich und reichhaltig werden. Hinsichtlich der Wahl

von Formen, Farben und Materialien muss möglichst grosse Freiheit herrschen.

6. Rechtlich ist die Koordination der planlichen und gesetzgeberischen Massnahmen anzustreben. Wo der Grundsatz des Privateigentums an Grund und Boden gilt, sind die Gesetze der Entwicklung anzupassen; sie sind von Zeit zu Zeit zu revidieren. Die Stadtverwaltungen sind gehalten, qualitativ hochstehende Stadtbaumeister mit dem notwendigen technischen Personal anzustellen.

7. Die Grundlagen sind auf wissenschaftlicher Basis zu erforschen. Ein Gedankenaustausch ist nötig. Die Städtebauinstitute aller Länder werden gebeten, die Gesichtspunkte der modernen Stadtplanung möglichst klar herauszuschälen und sie auf dem Stand der wissenschaftlichen und technischen Entwicklung zu halten.

8. Für die Verwirklichung der Städte ist das Schritthalten mit den technischen Fortschritten von grösster Bedeutung. Deshalb werden die in der UIA zusammengefassten Architekten bestrebt sein müssen, ihre Anstrengungen zu verdoppeln, um das Niveau ihrer Kenntnisse zu heben. Sie werden sich vorab bemühen müssen, mit den Vertretern aller andern am Städtebau beteiligten Berufe einen engen Kontakt aufzunehmen. Die Richtung muss von der Architektenschaft abgesteckt werden, weil diese die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt, die Koordination herzustellen, und weil sie die Vision der Harmonie in Raum und Zeit hat.

9. Alle Regierungen sind von der Dringlichkeit der Landes-, Regional- und Ortsplanung zu unterrichten. Alle Völker sind aufgerufen, sich gegenseitig in den Bestrebungen zu unterstützen, um den Menschen immer bessere Verhältnisse zu geben.

\*

Anlässlich des Kongresses wurde ein dreibändiges Werk in französisch-russischer oder englisch-russischer Sprache herausgegeben. Der Titel lautet: «Construction et reconstruction des villes 1945—1957», Moscou 1958, Union des Architectes, 7 Rue Chitouseva, Moscou. Preis rd. 100 Franken.

## Energiewirtschaftliche Kriegsvorsorge

DK 620.9:662.62:338.987

Der Delegierte des Bundesrates für wirtschaftliche Kriegsvorsorge, Dr. F. Hummler, machte kürzlich in einem Vortrag vor der Delegiertenversammlung des Verbandes Schweizerischer Gaswerke wichtige Feststellungen betreffend die wirtschaftliche Kriegsvorsorge in unruhiger Zeit.

Die Verteidigung der Schweiz — so führte er u. a. aus — beruhe auf vier Säulen: der militärischen Bereitschaft, der wirtschaftlichen Kriegsvorsorge, dem Zivilschutz und der geistigen Landesverteidigung. Es sei mässig, darüber zu streiten, welche dieser Säulen die wichtigste sei, denn wenn auch nur eine wegfalle, so sei das ganze Gebäude gefährdet. Es müsse darum klar gemacht werden, dass die wirtschaftliche Landesverteidigung so wenig wie die militärische, in letzter Minute improvisiert werden könne. Diese müsse vielmehr sowohl rechtlich-gesetzgeberisch als auch personell vorbereitet und die Schattenorganisation müsse immer bereit gehalten werden. Ausserdem seien aber wesentliche materielle Vorbereitungen nötig. Eine genügende Landwirtschaft und eine gewisse siderurgische Industrie müssten im Lande vorhanden sein.

Die wichtigste der materiellen Kriegsvorbereitungen sei aber die Lagerhaltung, die für ein Binnenland bedeutungsvoller sei als für ein Land, das direkten Zugang zum Meer habe. Die schweizerische Lagerhaltung erfolge in drei Kategorien: durch Private in den Haushaltungen, durch Industrie und Handel und durch den Bund. Mit Lebensmitteln und industriellen Rohstoffen seien wir ausreichend versehen. Eine Ausnahme machten nur die flüssigen Treib- und Brennstoffe, deren Lagerhaltung wegen mangelndem Tankraum und den Schwierigkeiten bei der Erstellung und Placierung von Behältern ungenügend sei. Die Zunahme des Verbrauchs erfordere immer neue Aktionen für die Schaffung von Tankraum, die aber immer hintennach hinkten. Benzin und Heizöl seien also ein schwacher Punkt in unserer materiellen Kriegsvorsorge.

In diesem Zusammenhang wies Dr. Hummler darauf hin, dass man Kohle und Koks lagern könne, ohne teuren Tankraum schaffen zu müssen. Eine zu einseitige Umstellung auf

Öl allein sei darum vom kriegswirtschaftlichen Standpunkt aus sehr gefährlich. Das Vorhandensein von Koks- und Kohle-Feuerungen bilde eine Reserve für das Durchhalten unserer

Energieversorgung im schlimmsten Fall. Die Förderung moderner Anlagen für feste Brennstoffe sei darum zu begrüßen.  
Dr. R. Kaestlin, Zürich

## Das Projekt einer Atomenergie-Heizkraftanlage von 30 000 kW thermischer Leistung

Von Dr. sc. techn. A. F. Fritzsche und Dr. sc. techn. P. de Haller, Winterthur

DK 621.039.4

Die 1955 gebildete Studiengruppe für Reaktoranlagen hat während den letzten Jahren im Hinblick auf die Deckung des zunehmenden Energiebedarfes der Schweiz ausgedehnte Untersuchungen über Leistungsreaktoren durchgeführt. Als erste Entwicklungsstufe auf dem Weg zum Bau einer Grosskraftanlage haben Gebrüder Sulzer in Zusammenarbeit mit andern Firmen ein Vorprojekt für eine Reaktoranlage kleinerer Leistung ausgearbeitet, das im folgenden kurz beschrieben werden soll. Die Industriegruppe, die sich mit dem Fernheizkraftwerk der ETH zu einer Arbeitsgemeinschaft zusammengeschlossen hat, umfasst in ihrer heutigen Zusammensetzung folgende Unternehmungen (in alphabetischer Reihenfolge): Brown, Boveri & Cie., AG., Baden; Contraves AG., Zürich; Escher Wyss AG., Zürich; Landis & Gyr AG., Zug; Maschinenfabrik Oerlikon; Gebrüder Sulzer AG., Winterthur; Ed. Züblin & Co. AG., Zürich.

Die von Gebrüder Sulzer geplante Reaktoranlage mit einer Wärmeleistung von 30 000 kW ist als Erweiterung des Fernheizkraftwerkes (FHK) der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich vorgesehen und kann sowohl für die reine Stromerzeugung als auch zur Versorgung des bestehenden Fernheiznetzes eingesetzt werden. Demzufolge ist ihr Standort in unmittelbarer Nähe des FHK gewählt worden. In der Konzeption wurde den Fragen der Betriebssicherheit besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Dem entspricht auch die Anordnung der ganzen Anlage in einer Kaverne.

### 1. Uebersicht des Reaktortyps

Der vorgesehene Reaktor verwendet vorwiegend natürliches Uran als Spaltstoff und wird durch schweres Wasser ( $D_2O$ ) sowohl moderiert als auch gekühlt. Er ist nach dem Druckrohrprinzip konstruiert, das eine Trennung des Kühlmittels vom Moderator durch eine druckfeste Wand vorsieht.

Das Kühlmittel, das unter einem Druck von etwa 60 at steht, tritt mit einer Temperatur von rd.  $190^\circ C$  in den Reaktorkern ein, wird dort ohne Verdampfung auf etwa  $220^\circ C$  erhitzt und strömt dann den zwei Dampferzeugern zu. Der Moderator steht unter atmosphärischem Druck und wird durch ein getrenntes Kühlsystem auf einer Temperatur von etwa  $50^\circ C$  gehalten. Die in diesem System anfallende Wärmeenergie, die rd. 8 % der Gesamterzeugung ausmacht, wird nicht ausgenutzt. Der Moderator befindet sich in einem zylindrischen Aluminiumtank, der seitlich und unten von einem Graphitreflektor umgeben ist. Der gesamte Schwerwasserbedarf beträgt 18 t, wovon 13 t im Modulatorsystem verwendet werden.

Der grösste Teil der Spaltstofffüllung von 5 t besteht aus natürlichem Uran; indessen ist eine beschränkte Anzahl von Spaltstoffelementen mit einprozentiger Anreicherung vorgesehen, die in radialen Einplatzlagen angeordnet sind. Diese Massnahme ermöglicht beim vorliegenden kleinen Reaktor eine beträchtliche Erhöhung der Reaktivität und damit eine willkommene Senkung der Erstellungskosten.

### 2. Die Schaltung der Anlage

Die prinzipielle Schaltung der wichtigsten Kreisläufe ist aus dem stark vereinfachten Schema Bild 1 ersichtlich. Dort ist die aus Sicherheitsgründen vorgenommene Trennung der verschiedenen Systeme deutlich hervorgehoben. Im oberen Teil des Schemas sind die Reaktorkreisläufe I dargestellt, d. h. jene Kreisläufe, welche die verschiedenen Teile des Reaktors einschliessen und damit eine Quelle radioaktiver Gefährdung sein könnten. Der untere Teil zeigt die äusseren Wasser-Kreisläufe III, welche in direkter Berührung mit der Umgebung stehen und daher unter allen Umständen frei von jeglicher Radioaktivität sein müssen. Zwischen diesen zwei Systemgruppen sind geschlossene Leichtwasser-Zwischenkreisläufe II vorgesehen, die beim normalen Betrieb des Reaktors keine Aktivität aufweisen, in denen daher Undichtheiten der Reaktorkreisläufe leicht festgestellt werden können, bevor die äusseren Kreisläufe gefährdet werden. Diese konsequente Trennung sichert auch das Erhalten des teuren schweren Wassers.

Der Haupt-Nutzkreislauf A des schweren Wassers (Bild 1 oben rechts) enthält ein Druckhaltegefäss 5, das mittels einer elektrischen Heizung den Druck im System regelt, sowie zwei parallel geschaltete Dampferzeuger 14. Auf der Sekundärseite dieser Apparate werden 40 t/h gesättigter Dampf von 11 ata und  $183^\circ C$  erzeugt. Dieser Dampf kann entweder insgesamt zwei Kondensationsturbinen 19 zugeführt werden, die zusammen eine maximale Leistung von 5900 kW erzeugen oder zwischen den Turbinen und einem Dampfumformer 21 von 20 t/h Leistung aufgeteilt werden, der das Fernheiznetz mit Satteldampf von 7 ata beliefert.

In Bild 1 ist oben links das  $D_2O$ -Moderatorkühlsystem B dargestellt. Wie schon erwähnt, steht es unter Atmosphärendruck. Um jede Gefahr von Störungen auszuschliessen, ist es vom  $D_2O$ -Nutzkreislauf streng getrennt. Beide  $D_2O$ -Kühlsysteme sind mit Hilfskühlkreisläufen C und D versehen, durch welche die Wärmeproduktion abgeführt werden kann, die sowohl nach dem planmässigen Abstellen des Reaktors wie auch bei einer Betriebsstörung in einem der Hauptkreisläufe anfällt. Die dargestellten Reaktorkreisläufe werden durch die Kühlsysteme für Abschirmungen 3 und Reflektor 4 sowie durch die Schwerwassergefässe 6 und 7 vervollständigt.

Die im Reaktor entwickelte und zur Energieerzeugung nicht herangezogene Wärme wird in einem Haupt-Zwischenkreislauf E abgeführt und über den Hauptkühler 16 an das Limmatwasser abgegeben. Die  $D_2O$ -Hilfskühlkreisläufe C und D stehen hingegen mit einem unabhängigen Hilfs-Zwischenkreislauf F in Verbindung, damit die Kühlung des Reaktors nach dem Abstellen im Falle einer Stromunterbrechung oder während Unterhaltarbeiten an den Hauptkreisläufen jederzeit gewährleistet ist. Der  $H_2O$ -Nutzkreislauf G gehört ebenfalls sinngemäss zu diesen geschlossenen Zwischenkreisläufen, welche alle mit demineralisiertem Wasser betrieben werden. Die äusseren Kreisläufe bestehen aus dem Limmatwasser-Kühlsystem H einerseits und dem Fernheizsystem J andererseits.

3. Die bauliche Disposition

Die gesamte Heizkraftanlage wird in zwei unterirdischen Kavernen aufgestellt, deren gegenseitige Lage und Aufteilung aus Bild 2 ersichtlich ist.

In einer ersten Kaverne A, welche die Form eines senkrechten, oben und unten kugelförmig abgeschlossenen Zylinders von 20 m Durchmesser und 40 m Höhe aufweist, sind der Reaktor, alle primären Wärmeaustauscher sowie alle reaktortechnischen Hilfsanlagen untergebracht. Eine zweite Kaverne B von üblicher Form (12 m breit, 12,5 m hoch, 60 m lang) umfasst alle Sekundärsysteme, also die Turbinen und ihre Hilfsbetriebe, den Dampftransformer mit Zubehör, die Heizanlage, die elektrischen Stromversorgungs- und -Verteil-systeme sowie die Kommandozentralen für den Reaktor und die thermischen Anlagen. Diese Hauptkavernen sind durch einen Verbindungsgang C von kreisförmigem Querschnitt verbunden (7 m Durchmesser, 23 m lang), der den einzigen Zutritt zur Reaktorkaverne darstellt, während die Maschinenkaverne mit der Aussenwelt über einen Material- und einen Personenlift und mit der Pumpstation am Ufer der Limmat über einen Leitungskanal verbunden ist.

### 3. Die bauliche Disposition

Die gesamte Heizkraftanlage wird in zwei unterirdischen Kavernen aufgestellt, deren gegenseitige Lage und Aufteilung aus Bild 2 ersichtlich ist.

In einer ersten Kaverne A, welche die Form eines senkrechten, oben und unten kugelförmig abgeschlossenen Zylinders von 20 m Durchmesser und 40 m Höhe aufweist, sind der Reaktor, alle primären Wärmeaustauscher sowie alle reaktortechnischen Hilfsanlagen untergebracht. Eine zweite Kaverne B von üblicher Form (12 m breit, 12,5 m hoch, 60 m lang) umfasst alle Sekundärsysteme, also die Turbinen und ihre Hilfsbetriebe, den Dampftransformer mit Zubehör, die Heizanlage, die elektrischen Stromversorgungs- und -Verteil-systeme sowie die Kommandozentralen für den Reaktor und die thermischen Anlagen. Diese Hauptkavernen sind durch einen Verbindungsgang C von kreisförmigem Querschnitt verbunden (7 m Durchmesser, 23 m lang), der den einzigen Zutritt zur Reaktorkaverne darstellt, während die Maschinenkaverne mit der Aussenwelt über einen Material- und einen Personenlift und mit der Pumpstation am Ufer der Limmat über einen Leitungskanal verbunden ist.

Die Reaktorkaverne ist als luftdichtes Gefäss ausgebildet. Der Abschluss gegen Gase und Flüssigkeit wird durch eine