

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 74 (1956)
Heft: 36

Sonstiges

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: 08.07.2025

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

b) Abschätzen des kritischen Radius

Bisher wurde eine unendlich ausgedehnte Pile betrachtet, d. h. der Neutronenverlust durch die Oberfläche vernachlässigt. Bei einer endlichen Pile spielt dieser aber eine grosse Rolle. Da das Verhältnis von Oberfläche zu Volumen mit wachsender Ausdehnung der Pile immer kleiner wird, muss es eine kritische Grösse geben, unterhalb der ein Reaktor, auch wenn k grösser als eins ist, nicht mehr kritisch wird.

Wir betrachten einen kugelförmigen, homogenen Reaktor vom Radius R . Die Verteilung der thermischen Neutronen in der Kugel wird nicht gleichmässig, sondern eine Funktion von r sein. Die Zahl $N(r)$ der thermischen Neutronen pro Volumenelement ändert dadurch, dass im Volumenelement neue thermische Neutronen gebildet und absorbiert werden und andererseits Neutronen durch die Oberfläche des Volumenelementes zu- und abwandern. Dieses Zu- und Abwandern geschieht in der Art der Diffusion. Man kann für die Neutronen einen Diffusionskoeffizienten D angeben, der sich nach bekannten Methoden der statistischen Theorie zu

$$D = \frac{1}{3} \lambda v$$

berechnet. Diese Formel besagt, dass die Diffusion um so rascher ist, je grösser die freie Weglänge λ und die Geschwindigkeit v der diffundierenden Teilchen ist. Die freie Weglänge λ lässt sich durch die Streuquerschnitte ausdrücken und zwar ist

$$\lambda = \frac{1}{\sum_i n^i \sigma^i_{\text{Streuung}}}$$

In der Volumeneinheit entstehen pro Sek. Neutronen entsprechend:

$$(8) \quad \left(\frac{dN}{dt} \right)_{\text{Spaltung}} = n^{235} \sigma_{\text{Spaltung}}^{235} v N p^{235}$$

Absorbiert werden in der Volumeneinheit pro Sekunde

$$(9) \quad \left(\frac{dN}{dt} \right)_{\text{Absorption}} = \sum_i n^i \sigma^i_{\text{Absorption}} v N$$

Unsere Bilanz für die thermischen Neutronen pro Volumeneinheit lautet also wie folgt:

$$(10) \quad \frac{dN}{dt} = \underbrace{\frac{1}{3} \lambda v \Delta N}_{D} + v \underbrace{(\sigma_{\text{Spaltung}}^{235} n^{235} p^{235} - \sum_i n^i \sigma^i_{\text{Absorption}})}_K$$

Ohne die Lösung dieser übrigens sehr bekannten Differentialgleichung zu suchen, kann man eine Beziehung für den kritischen Radius durch Dimensionsbetrachtung erhalten:

$$(D) \text{ hat die Dimension Länge}^2/\text{Zeit}$$

$$(K) \text{ hat die Dimension } 1/\text{Zeit}.$$

Eine Grösse von der Dimension einer Länge entsprechend einem kritischen Radius muss von der Form

$$(11) \quad R = \text{dimensionslose Zahl} \sqrt{\frac{D}{K}}$$

sein. Für eine Kugel ist die aus der Dimensionsbetrachtung nicht erhältliche Konstante gleich π , so dass sich R zu

$$(12) \quad R = \pi \sqrt{\frac{D}{K}} = \pi \sqrt{\frac{1}{\left(3 \sum_i n^i \sigma^i_{\text{Streuung}} \right) \left(n^{235} \sigma_{\text{Spaltung}}^{235} p^{235} - \sum_i n^i \sigma^i_{\text{Abs.}} \right)}}$$

ergibt.

Die Formel zeigt uns folgende interessante Einzelheit, nämlich, dass auch beim Fehlen jeder Absorption eine kugelförmige Pile erst bei einer bestimmten Grösse kritisch wird, weil der Verlust von Neutronen durch die Oberfläche von grossem Einfluss ist. Um ein Beispiel zu geben, sei erwähnt, dass eine homogene Kugel aus natürlichem Uran und schwerem Wasser bei etwa 2 m Radius kritisch wird.

Weil technisch das grösste Interesse besteht, die Menge Uran möglichst klein zu halten, wird eine Pile stets mit einem Reflektor, meist Kohlenstoff, umgeben. Eine einfache Rechnung für eine kugelförmige Pile zeigt, dass der kritische Radius bei Verwendung eines Reflektors bedeutend (ungefähr auf die Hälfte) herabgesetzt werden kann. Bei Verwendung von angereichertem Uran können die kritischen Radien sehr klein, nämlich von der Grössenordnung Dezimeter, werden.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. P. Scherrer, Gloriastrasse 35, Zürich 6.

MITTEILUNGEN

Projekte und Entwicklungen auf dem Gebiet der Kernenergienutzung. Einem Ueberblick in «Engineering» vom 13. April 1956 ist zu entnehmen, dass Bestrebungen zur internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Planung und Erstellung von Kernenergiekraftwerken in England zur Gründung mehrerer englisch-amerikanischer Unternehmen geführt haben. Es soll damit der Absatz englischer Reaktoren im Commonwealth und anderen Ländern gefördert werden. Von einer solchen Firma wird ein «Siedewasser»-Reaktor von 60 MW mit natürlichem Uran als Brennstoff projektiert, der besonders für Südafrika, wo geeignetes Erz vorhanden und der Transport von Kohle oder Oel über grosse Distanzen kostspielig ist, geeignet wäre. Eine weitere Neugründung, an der verschiedene Grossfirmen der britischen Elektro- und Kesselindustrie beteiligt sind, will sich mit Entwicklung, Bau und Erstellung von Reaktoren verschiedener Bauarten befassen. Zu Forschungs- und Ausbildungszwecken will dieses Unternehmen einen «Medium Energy Research Light-Water Moderated Industrial Nuclear Reactor» (MERLIN) bauen. Es handelt sich um einen «Swimming Pool»-Reaktor mit einer Wärmeleistung von 1 bis 5 MW. Mit der Verwendung der Kernenergie für Schiffsantriebe beschäftigt sich eine unter Führung von Vickers Ltd. gegründete Gruppe. Der Erfolg des amerikanischen Unterseebootes Nautilus soll die Royal Navy veranlassen haben, auch für die britische Marine Unterseeboote mit in England gebauten Reaktoren auszurüsten. In den USA sind für Grossschiffe bereits sieben verschiedene Reaktorbauarten vorgeschlagen worden. Die Firma Rolls-Royce ist intensiv mit dem Bau von Leichtgewicht-Reaktoren beschäftigt, die in Flugzeugen verwendet werden sollen. Forschungsarbeiten werden in England mit einem homogenen Reaktor ZETR (Zero Energy Tank Reactor) durchgeführt, der als Brennstoff eine Lösung von stark angereichertem Uranyl-sulphat verwendet. Zwei amerikanische homogene Versuchsreaktoren LAPRE Nr. 1 und LAPRE Nr. 2 benützen als Brennstoff Lösungen von angereichertem Uran in Phosphorsäure und Wasser. In Los Alamos, woselbst mit den vorgenannten zwei Reaktoren experimentiert wird, werden auch Versuche mit einem Prototyp Reaktor LAMPRE (Los Alamos Molten Plutonium Reactor Experiment) gemacht. Dieser Reaktor, der flüssiges Metall als Brennstoff benützt, hat eine Wärmeleistung von ungefähr 1 MW und arbeitet bei einer Temperatur von 760 °C. In Frankreich steht der heterogene, mit Graphit moderierte Reaktor G 1 mit einer Wärmeleistung von 40 MW seit Januar dieses Jahres in Betrieb und liefert Plutonium. In den USA wurde vorgeschlagen, dass sich die U. S. Atomic Energy Commission auch mit der Erstellung eines gasgekühlten Leistungsreaktors, verbunden mit einer mit geschlossenem Kreislauf arbeitenden Gasturbine befassen sollte. Heute sind in den USA bereits 16 private Reaktoren im Bau, entworfen oder projektiert. Das Massachusetts Institute of Technology baut einen mit schwerem Wasser gekühlten Reaktor für Schulungszwecke mit 1 MW Leistung, der als Brennstoff eine Legierung von Uran 235 und Aluminium benützt. Die Verwendung von Reaktoren für Lokomotivantrieb dürfte nach Sir John Cockcroft noch für geraume Zeit gegenüber Diesellokomotiven nicht konkurrenzfähig sein. Die für eine wirksame Abschirmung vorzusehende Einrichtung würde zu schwer ausfallen. Die in Westdeutschland und in den USA geplanten Reaktor-Lokomotiven dürfen keinesfalls als Prototypen, sondern nur als Versuchsobjekte betrachtet werden.

CIAM, Congrès Internationaux d'Architecture Moderne. Vom 3. bis 13. August 1956 fand in Dubrovnik der zehnte CIAM-Kongress statt unter dem Vorsitz von J. L. Sert (Har-

vand University). Es war ein Arbeitskongress, der nur ordentlichen Mitgliedern zugänglich war. Die Teilnehmer kamen aus 15 europäischen, amerikanischen und asiatischen Ländern. Anhand der für die Auseinandersetzung von den verschiedenen CIAM-Gruppen zusammengestellten Darstellungen (35 «grilles»), sowie auf Grund der allgemeinen Unsicherheit in Wohnform und Stadtform wurden die Grundzüge für eine *Charte de l'Habitat* gelegt, die auf die neu sich entwickelnde Stadtstruktur Bezug hat. Dabei wurden die vielfach noch ungeklärten und differenzierten Beziehungen zwischen Stadt, Stadtelementen, Land und Landschaft, sowie den Prinzipien, die ihre innere Verbindung verbürgen, zusammengestellt. Eine andere Aufgabe des zehnten CIAM-Kongresses war die Umorganisation der CIAM selbst. Die führenden CIAM-Mitglieder, die den Kongress seit Beginn betreut hatten, verlangten, dass die Leitung von nun an in die Hände einer jüngeren Generation gelegt werde. Die Ausarbeitung der *Charte de l'Habitat*, sowie eine damit zusammenhängende Publikation, die auch eine Uebersicht über die Tätigkeit der letzten Jahrzehnte enthalten soll, obliegt der zurücktretenden Leitung, die auch Le Corbusier, W. Gropius, J. L. Sert und S. Giedion umfasst. Da eine grosse Anzahl von CIAM-Mitgliedern an Universitäten und Technischen Hochschulen tätig ist, wurde beschlossen, dass sie die Verbindung miteinander ständig aufrecht erhalten sollten, um einen direkten Austausch in den Unterrichtsmethoden zu fördern, was wahrscheinlich zu einem geregelten Austausch von Studenten und Mitgliedern der Fakultäten führen wird.

Alfred Roth

Persönliches. Am nächsten Montag, 10. Sept., begeht Ing. Hans Blattner in Zürich in bester Gesundheit seinen 70. Geburtstag. Allen Bauingenieuren durch seine vielseitige wasserbauliche Berufsarbeit wohlbekannt, ist er auch weiteren Kreisen, so vor allem den Landesplanern, kein Unbekannter, hat er doch je und je mit wachem Interesse und Verantwortungsbewusstsein sein Wissen und Können der Allgemeinheit, Fachvereinen und der Politik zur Verfügung gestellt und als Studienleiter des Transhelvetischen Kanals sein Lebenswerk gekrönt. Die Leser der Bauzeitung verdanken ihm manchen fesselnden Beitrag. Von Herzen wünschen wir ihm einen gesegneten Lebensabend. — Am 12. September feiert G. E. P.-Kollege Leon Kooyker in Linden-Johannesburg seinen 80. Geburtstag. Ihm macht die SBZ bei diesem Anlass ein besonderes Geschenk: Sie beginnt in nächster Nummer die Memoiren seines abenteuerlichen Lebens zu veröffentlichen. Die vielen, die ihn noch nicht kennen, werden ihn darin lieb gewinnen und herzlich in unsere Glückwünsche einstimmen.

Stahlbau im Dienst der Energieversorgung ist das Gesamthema des Sonderheftes der Zeitschrift des österreichischen Stahlbauvereins (Lothringerstr. 16, Wien III), das anlässlich der Weltkraftkonferenz in Wien erschienen ist. Es bringt sehr interessante Beiträge zu Fragen, die auch in unserer Zeitschrift in den vergangenen Monaten behandelt wurden: Stahlwasserbau (Segmentenschützen mit Klappe, Grundschützen, Oeldruck-Servomotoren), Druckleitungen, kalorische Kraftwerke, Freileitungsmaste. — Die Zeitschrift, die seit letztem Jahr erscheint, hat sich schon durch ihr erstes Heft mit einem schön bebilderten Aufsatz über die Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft gut eingeführt.

Eidg. Technische Hochschule. Als Nachfolger von Prof. Dr. K. Sachs, der auf Ende des vergangenen Sommersemesters zurückgetreten ist, wurde Dr. Erwin Meyer, Chef des Zugförderungsdienstes des Kreises III der SBB, mit der Vorlesung über elektrische Zugförderung betraut. Den Lehrauftrag für Elektrische Installationen und Beleuchtung in Bauten aller Art (Abteilungen I und XII B) hat als Nachfolger von Ing. H. W. Schuler auf den gleichen Zeitpunkt Ing. H. Hilfiger, Stellvertreter II des Oberingenieurs der Kreisdirektion III der SBB (Elektrische Anlagen) erhalten.

Norm-Spültische für die moderne Küche ist der Titel eines sehr schön und übersichtlich gestalteten Katalogs, den die bekannte Firma Walter Franke, Metallwarenfabrik, Aarburg, herausgegeben hat. Man findet dort Massbilder der normalisierten Ausführungen von Tischen, Trögen, Abtropfbrettern, Geschirrkörben, Schrankunterbauten, Armaturen, Wand- und Tischanschlüssen, Waschbecken usw. Das gefällige Heft ist eine wertvolle Hilfe für das Planen und Ausführen von Küchen.

Die Technische Hochschule Eindhoven ist am 23. Juni als zweite Technische Hochschule der Niederlande, neben Delft, errichtet worden. Dem als Rektor ernannten Prof. Dr. H. B. Dorgelo, bisher in Delft, steht die Aufgabe bevor, die neue Hochschule von Grund aus aufzubauen, wobei den nicht-technischen Fächern, im Sinne der Allgemeinbildung, grosses Gewicht beigemessen werden soll.

BUCHBESPRECHUNGEN

Bautechnische Zahlentafeln. 10. Auflage. Von Dipl.-Ing. Reinhard Wendehorst. Stuttgart 1955, Teubner-Verlag. Preis geb. Fr. 12.75.

Die Zahlentafeln der 10. Auflage enthalten, wie ihre Vorgängerinnen, Angaben aus den Gebieten der Geometrie, Statik, des Massiv-, Holz-, Stahl-, Eisenbeton- und Tiefbaues. Die Erweiterung besteht im wesentlichen in der Aufnahme von Tabellen von durchlaufenden Trägern. Für den Schweizer Ingenieur ist leider ein Teil der Tafeln (z. B. diejenigen über die Bemessung von Eisenbetonquerschnitten usw.) nur zur Ermittlung approximativer Richtwerte verwendbar, da den Tafeln die mit unseren Normen nicht immer übereinstimmenden DIN zugrunde gelegt sind. Das Buch enthält jedoch eine solche Menge nützlicher Angaben, die zum täglichen notwendigen Bedarf des Ingenieurs und Konstrukteurs gehören, dass es gleichwohl jedem im Bauwesen Tätigen bestens empfohlen werden kann.

Dipl. Ing. G. Everts, Erlenbach

Irrigation in the World. A Global Review. By N. D. Gulhati, 130 S. mit 58 Abb. und Karten. Herausgegeben von der Internationalen Kommission für Bewässerung und Entwässerung in New Delhi, 1955. Preis 8 Fr.

Der Generalsekretär dieser Kommission bietet einen knapp gefassten Ueberblick der Bewässerung in 60 Ländern. Grundsätzliche Unterschiede ihrer Technik, Verwaltung und Finanzierung werden erwähnt. Auf grosse Anlagen wird besonders verwiesen. Das kleine Werk darf als erster Versuch gelten, diesen vielgestaltigen Bereich des Ingenieurwesens gesamthaft darzustellen. Mit Recht sagt der Verfasser in der Einleitung: «Bewässerung ist eine alte Kunst, sie stammt aus der Urzeit menschlicher Zivilisation. Sie wurde aber für die Menschheit der Gegenwart zu einer modernen Wissenschaft, denn sie lehrt die Kunst der Lebenserhaltung» (Survival). — Im Textteil ist auch der Schweiz ein kurzes Kapitel und ein Bild gewidmet. Am Schluss findet sich ein Wörterbuch für Fachausdrücke und ein Sachregister.

Dipl. Ing. Eduard Gruner, Basel

Neuerscheinungen

Beitrag zur Berechnung von auf Aussendruck beanspruchten kreisförmigen Rohren. Von Curt F. Kollbrunner. 21 S. Zürich 1956, Verlag Leemann. Preis geb. Fr. 6.75.

Studie über die Entwicklung des Flughafens Zürich. Von Prof. K. Leibbrand. 92 S. Zürich 1956, Verlag der Zürcher Handelskammer.

Fachrechnen für das Baugewerbe. Von Lümmen-Korth. 162 S. Essen 1956, Verlag W. Girardet. Preis geb. Fr. 6.90.

Baustoffe. Von Arthur Mäkel. 325 S. mit Abb. Leipzig 1956, Verlag B. G. Teubner. Preis geb. DM 11.80.

Torsion, Bending and Lateral Buckling of I-Beams. Von Henrik Nylander. 135 S. Stockholm 1956, Henrik Lindstahls Bokhandel i distribution. Preis 14 Kronen.

L'Automation. Herausgegeben von OECE. 50 S. mit Abb. Paris 1956.

Bibliography on Productivity. Von OECE. 248 S. Paris 1956, Verlag OECE. Preis geh. 700 ffrs.

Les bois lamellés. Von der OECE. 125 S. mit Abb. OECE-Verlag, Paris 1956. Preis geh. 500 ffrs.

L'Evolution démographique en Europe occidentale 1951 à 1971. Herausgegeben von der OECE. 149 S. Paris 1956. Preis geh. 450 ffrs.

WETTBEWERBE

Groupe scolaire et Ecole cantonale des Beaux-Arts et d'Art appliqué, Lausanne. Dieser unter waadtländischen und im Kanton Waadt wohnhaften Architekten schweizerischer Nationalität stattfindende Wettbewerb wird vom Staatsrat ausgeschrieben. Fachrichter sind Prof. Dr. William Dunkel, Zürich, Arthur Lozeron, Genf, Alois Chappuis, Vevey, Pierre Prod'homme, Lausanne, und Renaud de Bosset, Neuenburg, als Ersatzmann. Preissumme für sechs Preise: 30 000 Franken.