Bemerkungen des Verfasssers des Einführungsberichtes

Autor(en): **Rüsch, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE reports of the working commissions = Rapports des commissions de travail AIPC = IVBH Berichte der Arbeitskommissionen**

Band (Jahr): **4 (1969)**

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-5937

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Bemerkungen des Verfassers des Einführungsberichtes
Comments by the author of the introductory report
Remarques de l'auteur du rapport introductif

H. RÜSCH
Deutschland

Die Anwendung der in (1) zusammengefaßten Ergebnisse über die Streuung der Eigenschaften von Beton wirft zwei grundsätzliche Probleme der Sicherheitstheorie auf - nämlich die Frage nach dem Gültigkeitsbereich eines Sicherheitssystems und nach dem Mechanismus des Zusammenwirkens zwischen Sicherheitssystem und Qualitätskontrolle.

1. Übliche Sorgfalt und grobe Fahrlässigkeit

Es besteht kein Zweifel daß Fälle grob fahrlässigen Verhaltens, sei es im Entwurf oder bei der Bauausführung von keinem auf dem Prinzip der Wirtschaftlichkeit beruhenden Sicherheitssystem aufgefangen werden können. Voraussetzung jedes Sicherheitssystems ist, daß beim Entwurf und der Ausführung die "übliche" Sorgfalt angewendet wird. Fahrlässige Handlungen wie das Weglassen von Zement, die willkürliche Erhöhung des Wassergehaltes bei der Betonbereitung oder grobe Rechenfehler in der statistischen Berechnung können auch durch sehr große Sicherheitsfaktoren nicht aufgefangen werden.

Man muß darauf vertrauen, daß diese Fälle durch ausreichende berufliche Qualifikation und die übliche Sorgfalt des mit dem Entwurf und der Ausführung betrauten Personals verhindert werden. Werden aber diese Grundvoraussetzungen verletzt, so muß dies als Problem des Strafrechts und nicht der Sicherheitstheorie angesehen werden. Leider lehrt die Erfahrung, daß selbst Kontrollen grob fahrlässiges Verhaltens nicht völlig ausschalten.

Für eine auf wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundlagen beruhende Sicherheitstheorie haben diese Festellungen wichtige Folgen. Im Falle der Betonfestigkeit betreffen sie im wesentlichen den bei der mathematischen Behandlung zu verwendenden Typ der Verteilungsfunktion. Es wäre aufgrund des Vorstehenden nämlich falsch, auch sehr kleinen Festigkeiten eine endliche Wahrscheinlichkeitsdichte zuzuweisen. Sie scheiden überdies schon deshalb aus dieser Betrachtung aus, weil solche Bauteile die Beanspruchung beim Entschalen bzw. Ausrüsten nicht überstehen. Wirklichkeitsnahe Verteilungsfunktionen für die Betonfestigkeit haben also bereits für Werte $x < \bar{x} - A$ und $x > \bar{x} + B$ die Wahrscheinlichkeitsdichte $\varphi(x) = o$. Bei der Festlegung der unteren Grenze $\bar{x} - A$ ist zu beachten, daß sie sowohl durch ein Zusammentreffen ungünstiger Umstände bei der sonst mit üblicher Sorgfalt durchgeführten Betonbereitung entstehen können, als auch durch Fehler beim Einbringen des Betons. Es bietet sich an, im erstgenannten Fall die übliche Sorgfalt durch Vielfache der Standardabweichung, z.B. $\bar{x} - 3,5 \cdot \sigma$, gegen grobe Fahrlässigkeit abzugrenzen. Fehlstellen, z.B. Kiesnester, die bei üblicher Sorgfalt verbleiben, setzen die jeweils vorhandene Festigkeit auf einen Bruchteil herab. Hier erscheint es sinnvoll, grobe Fahrlässigkeit bei einem Wert $x < \bar{x}/3$ beginnen zu lassen.

Diese Einschränkungen machen eine mathematische Behandlung nur unwesentlich aufwendiger. Die Wahrscheinlichkeitstheorie liefert eine Reihe von geeigneten Funktionen, von denen allerdings jene den Vorzug verdienen, deren Entstehungsmodelle der Wirklichkeit am besten entsprechen. Ein Beispiel hierfür wird in (2) näher besprochen.

2. Sicherheit und Qualitätskontrolle

Die modernen Sicherheitssysteme deuten die charakteristische Festigkeit durchwegs statistisch als p %-Fraktile der Grundgesamtheit. Die mathematische Statistik lehrt uns, daß die bisher auf Baustellen üblichen Probenzahlen zum Teil nur sehr unsichere Aussagen über die vorliegende Grundgesamtheit zulassen. Andererseits ist vielfach nachgewiesen worden, daß die Versagenswahrscheinlichkeit außerordentlich empfindlich gegen Änderungen der Breite und der relativen Lage der Verteilung der Schnittgrößen und Querschnittsfestigkeiten ist. Wenn durch zweckmäßige Wahl der charakteristischen Werte für Festigkeiten und Lasten und der Sicherheitsfaktoren der Einfluß der unterschiedlichen Streuungen (Breite der Dichtefunktion) weitgehend ausgeschaltet werden kann, wie z. B. in (3) gezeigt wird, ergibt sich, daß Änderungen der Kenngrößen der Verteilung der Querschnittsfestigkeit durch Qualitätskontrolle beschränkt werden müssen. Grundsätzlich wird zu dieser Frage (4) Stellung genommen.

3. Literaturverzeichnis

(1) Rüsch, H. : Die Streuung der Eigenschaften von Schwerbeton Preliminary Publication for the Symposium on Concepts of Safety of Structures and Methods of Design, London 1969

(2) Kármán, T. : Some Problems of Structural Analysis Connected with the Theories of Probabilities International Council for Building Research, Committee W 23, Studies and Documentation, Oslo 1965

(3) Ang, A.H.-S. : Probability Considerations in Structural Safety and Design (printed in this report)

(4) Rüsch, H. Rackwitz, R. : Some Aspects of Safety Connected with Specification, Acceptance and Quality Control of Structural Concrete, erscheint demnächst

IV

Remarques de l'auteur du rapport introductif
Bemerkungen des Verfassers des Einführungsberichtes
Comments by the author of the introductory report

J. LECLERC
France

Dans la préface du volume qui nous a été remis avant ce symposium , j'ai noté la phrase suivante :

"Le développement de la science et de la technique impose toujours davantage la recherche de principes généraux" .

Je crois que les Sidérurgistes de tous les pays travaillent dans ce sens, dès lors qu'ils cherchent à mieux connaître les procédés d'élaboration et de transformation , pour permettre une meilleure utilisation de leurs produits .