

Objektyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **88 (1970)**

Heft 20

PDF erstellt am: **21.09.2024**

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.

Kühlwasser

Wohl die bedeutendsten Eingriffe eines Atomkraftwerkes in den Wasserhaushalt eines Gewässersystems entstehen durch den Kühlwasserkreislauf, an dem die Radioaktivität nicht mehr direkt beteiligt ist. Die sehr hohen Wärmemengen, die durch einzelne Werke dem Wasser übergeben werden, erzeugen eine thermische Belastung oder «Thermal Pollution». Die Probleme dieser nicht an chemische Stoffe gebundenen Verunreinigung sind von ausserordentlicher Bedeutung und Tragweite für den biologischen Zustand eines Gewässers und können mit einer Abwasserbelastung herkömmlicher Art verglichen werden.

Das Eidg. Departement des Innern veranlasste deshalb im Jahre 1966 eine umfassende Studie über die Auswirkungen der Kühlwasserrückgaben auf gewässerschutztechnische Belange. Zur Abklärung dieser Fragen, die noch nicht aus bestehenden Ergebnissen beantwortet werden können, läuft im Gewässersystem Aare-Rhein, an dem heute sechs Atomanlagen in Betrieb und Bau stehen oder geplant sind, eine koordinierte Untersuchung hydrologischer, chemischer, physikalischer und biologischer Art an. Sie dient in erster Linie, um die Wärmeaustauschverhältnisse Wasser-Luft besser erfassen zu können, die Sauerstofflöslichkeit in Abhängigkeit der Erwärmung und die Auswirkungen auf Flora und Fauna im Sinne einer Verschlechterung der Güteklasse zu erkennen. Diese Erhebungen dürften entscheidende Hinweise liefern, um die Anzahl von thermonuklearen Werken mit Wasserkühlung zu bestimmen, die ohne Schädigung ober- und unterirdischer Gewässer angesiedelt werden dürfen.

Es gilt im allgemeinen, dass das Flusssystem nicht mehr als um 3°C erwärmt und dass die Höchsttemperatur von 25°C nicht überschritten werden darf. Sind die Wärmeabstrahlungen an die umgebende Luft sehr gering, könnten der Aare und dem Rhein kaum mehr als die Abwärme von Kraftanlagen mit einer Leistung von rund 2000 MWe zugeführt werden, so dass weitere Werke auf andere Kühlsysteme, zum Beispiel Kühltürme, umstellen oder ihre Leistung entsprechend verringern müssten. Dies hätte jedoch eine Erhöhung der Energiegestehungskosten zur Folge. Üblicherweise werden Kraftanlagen aber nicht entsprechend der Niedrigstwassermenge, sondern entsprechend der optimalen Menge bemessen, und diese erreicht im System Aare-Rhein wesentlich höhere Werte.

Schutzmassnahmen bei Kernforschungsanlagen

Kernforschungsanlagen zeichnen sich dadurch aus, dass sie Atomreaktoren von relativ geringer Leistung (zum Beispiel 1 bis 25 MWe) enthalten. Es gibt selbstverständlich noch kleinere Energiequellen, die meistens aber keine besonderen gewässerschutzlicheren Massnahmen erfordern, sofern den Strahlungsvorschriften nachgelebt wird. Die geringe Leistung führt bei solchen Anlagen zu keinen besonderen Kühlwasserproblemen. Dagegen bleiben die Fragen des Grundwasser- und Umgebungsschutzes weiterhin bedeutungsvoll. Insbesondere wird in Forschungszentren mit sehr viel offenen aktiven Strahlungsquellen gearbeitet, weshalb die Sicherheitsmassnahmen für den Menschen und das Wasser gemäss den gesetzlichen Vorschriften ausserordentlich streng sind. Im Durchschnitt beschäftigt sich eine Person auf zehn Personen Belegschaft nur mit der Sicherheit ihrer Mitarbeiter.

Die schwach aktiven Abwässer aus Laboratorien und anderen Anlagen werden in einem getrennten Leitungsnetz gesammelt und nach dem Durchfliessen einer Kontrollkammer unter Einhaltung der höchstzulässigen Konzentra-

tion der Vorflut zugeführt. Stark aktivierte Abwässer erfahren entweder eine chemische Entaktivierung oder eine Filterung oder werden zu Konzentraten eingedampft.

Feste Abfälle

In jedem Betrieb, der mit Radioisotopen arbeitet, wie Spitäler, radiochemische Industrien, Reaktorforschung, Atomkraftwerke, entsteht Atom Müll. Er enthält sehr unterschiedlich starke Restaktivitäten mit verschiedenen Halbwertszeiten. Die selektive Verpackung und Lagerung ist ein unbedingtes Erfordernis. Verfestigte Rückstände aus Abwasser, verseuchte demontierte Installationen, aktive Ionenaustauschharze, verschiedenes Verbrauchsmaterial (Textilien, Werkzeuge usw.) häufen sich mit den Jahren zu ansehnlichen Mengen.

Zweckmässigerweise betreiben die verschiedenen Atomanlagen ein gemeinsames Regionallager als Dauerlösung, aus dem die mit der Zeit inaktiv gewordenen Behälter entfernt und ohne Schwierigkeit und Gefahr an geeigneten Plätzen abgelagert werden können. Solche Zwischen- oder Regionallager stellen praktisch keine grössere Gefahr dar als die Atomanlagen selber. Ein weiteres Verfahren der Beseitigung besteht darin, dass die Behälter im Meer versenkt werden, wo sie in die Meeressedimente einsinken und mit den Jahren eingeschlammt werden und in geologischen Zeiten Bestandteil von Gesteinsformationen werden.

Zusammenfassung

Die in der Schweiz erstellten Atomanlagen weisen auf Grund der straffen Gesetzgebung und der strengen Überwachung einen sehr hohen Sicherheitsgrad und ein gut durchdachtes Sicherheitssystem auf. In keinen anderen Betrieben, wie z. B. Fabriken für Schädlingsbekämpfungsmittel, Sprengstoffe, Ölverarbeitung und Ölverteilung, werden derart hohe Sicherheitsanforderungen beachtet, wie in Atomanlagen.

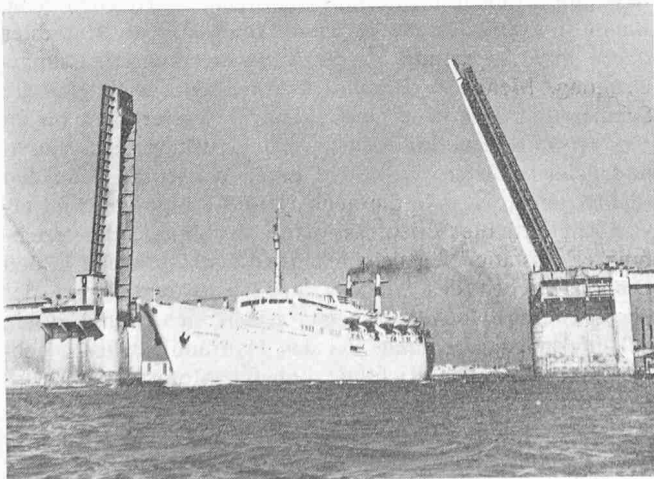
Umschau

Über Neuerungen bei den Baumaschinen berichtet Dr.-Ing. B. Hille in «Der Bauingenieur» 1969, Heft 8. Als deutliche Tendenz für die Ausrüstung von Grossbaustellen ist der Übergang zur Fertigung von besonders schweren und grossen Maschinen zu erkennen. Die Baustellen-Erdwagen sind im allgemeinen mit Drehmomentwandler und Lastschaltgetriebe ausgerüstet und haben einen möglichst kurzen Radstand. Die Kippmulde wird durch die Motorabgase geheizt. Für den Schürfwagenbetrieb setzen sich Selbstlader mit angetriebener Ladekette vor dem Kübel durch. Diese Geräte können in geeigneten Böden auf die Unterstützung durch eine Schubraupe verzichten. Eine grössere Bewegungsfreiheit beim Baustellenwechsel erreichen neue Baumuster von Caterpillar und International Harvester durch ihre Anpassung an die Strassenverkehrszulassungs-Ordnung. Menck & Hambrock entwickelte eine grössere Schürfraupe. Das neue Gerät kann in Wassertiefen bis zu 1 m arbeiten. Eine zusätzliche Watausrüstung lässt Räum- und Schürfarbeiten bis 1,80 m unter Wasser zu. Von den Planiertraupen ist u. a. die neue 180-PS-Raupe von Fiat erwähnenswert, die serienmässig mit der Ausgleichsvorrichtung «Equistatic» für gleichmässige Druckverteilung in den Diagonalstreben des Schildes ausgerüstet wird. Statt der überschweren Hochlöffelbagger setzen sich transportable Schaufelradbagger durch. Bei den Hydraulik-Baggern geht die Entwicklung in Richtung höherer Motorleistung. Der besondere Vorteil dieser Bagger ist, dass sie nach Bedarf mit einer Ladeschaufel, einem Profilgrabenlöffel, einem Stangen- oder einem Schlitzgreifer sowie neu mit einer

Schleppschaufel eingesetzt werden können. Alle grossen Fahrlader haben Drehmomentwandler, ein Powershiftgetriebe und – in den meisten Fällen – die Knicklenkung. International Harvester statten ihre «Pay Loaders» serienmässig mit einem automatischen Hubausschalter aus. Mit aktiven und passiven Massnahmen zur Geräuschdämpfung ist es Hanomag gelungen, einen 110-PS-Radlader mit einem Geräuschpegel von 74 dBA zu konstruieren. Die Anwendung automatischer Steuerungen findet in immer mehr Arbeitsgebieten Eingang. Beispielsweise rüstet Caterpillar einen Erdhobel mit automatischer Nivelliereinrichtung aus. Der Führung eines Tasters dient eine bereits vorhandene Bezugsfläche oder ein Führungsdraht. Die Verwendung des Laserstrahles für das Einrichten auf einen bestimmten vorgegebenen Zielpunkt hat jetzt auch im Erdbau Fuss gefasst. Bei den Herstellern grosser Trocken- und Mischanlagen für den bituminösen Strassenbau geht die Entwicklung eindeutig zu einem Baukastensystem mit Einzelheiten im Gross-Container-Mass. Das zunehmende Interesse für den Gussasphalt als Verschleisschicht hoher Qualität führte zu einer Reihe von Sondergeräten. Für hohe Einbauleistungen ist der Transport in fahrbaren Gussasphaltdruckern mit möglichst grossem Fassungsvermögen erforderlich. Hohe Leistungen beim Einbau von Gussasphalt lassen sich mit dem Einbauzug der Wibau erreichen. Linnhoff entwickelte eine neue Bohle für den Gussasphalteinbau, die auf einem Raupenfahrwerk läuft. Bituminöse Tragschichten bis 30 cm Stärke lassen sich heute mit den schweren Fertiger durchaus in einer Lage einbauen. Verschiedene Fertiger weisen schon eine Einbaubreite von 7,50 m auf. Der Typ Titan 300 S der Allg. Maschinenbaugesellschaft, Hameln, kann auch zum Einbau von Beton durch den Anbau eines Geräteträgers verwendet werden. DK 62.002.5:624

Inbetriebnahme einer grossen Doppelklappbrücke. Über die Bucht von Cadix an der Südspitze Spaniens wurde kürzlich eine 1,5 km lange Brücke erstellt. Diese überspannt einen 90 m breiten Schifffahrtsweg, der auch von grossen Hochseeschiffen benutzt wird. Um auch solchen Schiffen den Durchgang zu ermöglichen, wurde das Teilstück über den Kanal als Doppelklappbrücke ausgeführt. Für die Durchfahrt grosser Schiffe öffnen sich mit Hilfe eines hydraulischen Antriebes die riesigen Brückenklappen, welche aufgerichtet eine Höhe von 68 m aufweisen, Bild 1. Das Aufrichten nimmt nur drei Minuten in Anspruch. Schiffe bis zu 22 m Höhe können die geschlossene Brücke unterfahren. Die Brücken- und Maschinenkonstruktion erforderte rund 800 t Stahl; die Bauzeit dauerte zwei Jahre.

Bild 1. Die Doppelklappbrücke in Cadix in geöffnetem Zustand (Werkbild Rheinstahl)



Die meisten Konstruktionsteile stammen aus Deutschland, einige wurden in Spanien hergestellt. Die Montage wurde von der spanischen Firma Dragados y Construcciones unter Leitung deutscher Fachleute durchgeführt. Die Doppelklappbrücke in Cadix ist eine Weiterentwicklung eines beweglichen Brückentyps, wie er von Rheinstahl bereits im Jahre 1965 in Lübeck über die Trave gebaut wurde.

DK 625:824

Verband Schweizerischer Lack- und Farbenfabrikanten.

Seit 1964 verlangsamte sich der Umsatzzuwachs der schweizerischen Lack- und Farbenindustrie zusehends, um 1967 überhaupt aufzuhören. Doch bereits 1968 zeigten sich erneut Anzeichen der Erholung, die sich im Jahre 1969 fortsetzten. Die Wiederbelebung ist in erster Linie der wachsenden Industrienachfrage zu verdanken. Aber auch im Baumalergewerbe sowie in der Holz- und Möbelindustrie wurden schliesslich wieder Zuwachsraten von 3 bis 4 % erreicht. Im allerdings relativ bescheidenen Export ist mit 20 % der höchste Anstieg zu verzeichnen. An dieser Umsatzbelebung hatte auch der Import Anteil; seine Zuwachsraten sind ebenfalls wieder angestiegen. Neben diesem als erfreulich bewerteten Tendenzumschwung hat die Lack- und Farbenindustrie indessen auch wachsende Schwierigkeiten zu melden. Zur notorischen Personalkostenteuerung hinzu kamen im Verlauf des vergangenen Jahres wesentlich erhöhte Anlagen-, Maschinenbeschaffungs- und Kapitalkosten, die infolge des auf die Personalknappheit zurückzuführenden Rationalisierungsdruckes besonders schwer ins Gewicht fallen. Aufgeschlagen haben ferner die Transportkosten, die Energiekosten und Wasserzinsen sowie praktisch sämtliche Dienstleistungen. Alle diese Auftriebsfaktoren wurden indessen in den Schatten gestellt durch die Teuerung der Emballage- und der Materialkosten, vor allem aber der Pigmentkosten in der Grössenordnung von 10 % und mehr seit November 1969. Eine derartige Kostenexplosion ist seit der sogenannten Korea-Hausse im Jahr 1951 nicht mehr zu verzeichnen gewesen. Trotz der erneut eingetretenen Umsatzbelebung dürfte es der Branche nicht gelingen, diese Entwicklung auch nur annähernd aufzufangen. Die Lack- und Farbenindustrie der meisten westeuropäischen Länder sah sich schon in der Zeit zwischen Dezember 1969 und Februar 1970 zu zum Teil massiven Aufschlägen gezwungen. Es dürfte deshalb nur noch eine Frage der Zeit sein, bis auch die schweizerische Branche nachziehen muss. DK 061.2:667.7/8

Persönliches. Dem auch in der Schweiz wohlbekannten Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. *Hermann Beer*, Inhaber der Lehrkanzel für Stahlbau, Holzbau und Flächentragwerke an der TH Graz, wurde auf Vorschlag der Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen der Universität Fridericiana Karlsruhe die Würde eines Dr.-Ing. E. h. verliehen «in Anerkennung seiner hervorragenden wissenschaftlichen und technischen Leistungen auf den Gebieten der Baustatik, der Stabilitätstheorie und des konstruktiven Ingenieurbaues sowie seiner Verdienste für die Förderung der internationalen Zusammenarbeit». — Das Ehrendoktorat der Naturwissenschaften wurde *Edward A. Hobart*, dem Präsidenten der Hobart Brothers Company, Troy, Ohio, von der Staatsuniversität Ohio verliehen in Anerkennung seiner Beiträge zur Elektrotechnik, seiner Bemühungen bei der Entwicklung der Lichtbogenschweisindustrie und seiner Unterstützung der Schweissttechnik und schweisstechnischen Ausbildung. Seit 1918 nahm der Geehrte zusammen mit seinem Vater und seinem Bruder William an der Organisation der Hobart Brothers Company teil und war persönlich für die Entwicklung von Neuerungen in der Konstruktion von

Generatoren mit konstantem Potential verantwortlich. Im ganzen befinden sich im Patentamt der Vereinigten Staaten 34 Patente, die seinen Namen tragen. Dr. Hobart leitet den internationalen Hobart-Konzern mit Schwestergesellschaften in Australien, Kanada, Deutschland, Holland, Grossbritannien und in der Schweiz. DK 92

Das erste europäische Gesamtenergiesystem auf der Grundlage von Nordsee-Erdgas wird die Energie für eine neue Zigarettenfabrik der britischen Firma John Player & Sons liefern, die mit einem Kostenaufwand von 6 Mio £ in Grossbritannien gebaut werden soll. Gesamtenergie in Zusammenhang mit diesem Vorhaben bedeutet, dass eine einzige Gasleitung den gesamten Energiebedarf der Fabrik für Maschinen, Beleuchtung, Dampferzeugung und Vollklimatisierung liefern wird. Der jährliche Gasverbrauch dürfte sich auf rund 250 Mrd kcal belaufen, was etwa dem jährlichen Haushaltsgasverbrauch einer Stadt mit 122 000 Einwohnern entspricht. Die neue Zigarettenfabrik mit dem Projektnamen «Horizon» soll in Nottingham gebaut und 1972 in Betrieb genommen werden. DK 620.9:658.2

«**Bulletin Oerlikon**». 1921 erschien die erste Nummer dieser Hauszeitschrift, welche die Doppelnummer 392/393 vom Januar 1970 als ihre letzte bezeichnet. Da die MFO an Brown Boveri übergegangen ist, werden auch die in Oerlikon bearbeiteten Sachgruppen (Transformatoren, Magnete und Supraleiter, Elektrische Traktion, Flüssigkeitschalter, Elektrolyseure) inskünftig in den «Brown Boveri Mitteilungen» behandelt. So nehmen wir denn Abschied von einem Organ, mit dem wir stets besonders gute Beziehungen (früher auch durch unsern aus der MFO hervorgegangenen Redaktor Georges Zindel) unterhalten haben. DK 05:621.3

Nekrologe

† **Hans Bossi**, El.-Ing., GEP, von Brienz GR, geboren 1899, ETH 1919 bis 1923, seither bei Brown Boveri in Baden, Rio de Janeiro und São Paulo und von 1931 bis zu seiner Pensionierung wieder in Baden für Projektierung, Schutz und Bau von Anlagen zur Energieverteilung, ist am 16. April 1970 gestorben.

† **Fritz Fischer**, dipl. El.-Ing., GEP, von Zürich, geboren 1911, ETH 1931 bis 1936, seit 1949 Fachlehrer an der mech.-techn. Abteilung der Gewerbeschule Zürich, ist am 16. April 1970 nach längerer Krankheit gestorben.

Buchbesprechungen

Traglastverfahren und Formänderungen der Stahlbetontragwerke. Lehrbuch für die Praxis mit vielen Zahlenbeispielen. Von *W. Wrycza*. Heft 46 aus der Bauingenieur-Praxis. 89 S. mit 60 Abb., 40 Tafeln. München 1969, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 22 DM.

Der vorliegende Band bringt einleitend Betrachtungen über den Sicherheitsbegriff, eine Gegenüberstellung der Biegung am Rechteckbalken nach dem elastischen und plastischen Verfahren sowie eine Zusammenstellung der Fertigkeitseigenschaften von Stahl und Beton. In einem ersten Hauptkapitel wird das Traglastverfahren für verschiedene Beanspruchungen von Stahlbetontraggliedern dargestellt, wie: Biegung mit und ohne Längskraft mit Angabe der Grenzbewehrung und Bemessungstabellen, Berechnung von Plattenbalken unter Berücksichtigung der mitwirkenden Plattenbreite und Stützen unter mittiger und aussenmittiger Belastung. Zwei weitere Kapitel sind der Rissbildung bzw. deren Begrenzung und der Schubsicherung gewidmet. Einem kurzen Abschnitt über die Durchbiegung im Zustand I (ungerissen) und Zustand II (gerissen) sowie infolge Schwinden und Kriechen folgt ein

Ausblick in die Behandlung statisch unbestimmter Probleme. Am Beispiel des Durchlaufträgers werden die Begriffe des plastischen Gelenkes und der damit verbundenen Momentenumlagerung behandelt.

Der Verfasser verzichtet bewusst auf die Darstellung tieferer Zusammenhänge und beschränkt sich auf die praxisorientierte Anwendung. Eine Zusammenstellung der verwendeten Bezeichnungen würde den Überblick erleichtern. Obwohl Vergleiche mit verschiedenen ausländischen Vorschriften gezogen werden und vor allem auf die Empfehlungen des C.E.B. (Comité européen du béton) eingegangen wird, bleibt es doch ein auf deutsche Verhältnisse zugeschnittenes Fachbuch, das die Kenntnisse der DIN-Normen voraussetzt. Die ausführlichen Rechenbeispiele bilden eine wertvolle Hilfe und geben Hinweise für die praktische Anwendung.

Kurt Haas, dipl. Ing. ETH, Zürich

Praktische Funktionenlehre. Sechster Band: Tafeln aus dem Gebiet der Theta-Funktionen und der elliptischen Funktionen mit 120 erläuternden Beispielen. Erster Teil. Von *F. Tölke*. 450 S. Berlin 1969, Springer-Verlag. Preis geb. 168 DM.

Den ersten fünf Bänden der «Praktischen Funktionenlehre» folgt nun als Ergänzung der 1. Teil eines Tafelwerkes, in dessen Zentrum eine 6 stellige Tafel der Theta-Funktionen, der Jacobischen elliptischen Funktionen und ihrer logarithmischen Ableitungen, der Weierstrassschen ζ -, ϱ - und ϱ' -Funktionen sowie einiger Parameterfunktionen steht. Dabei sind die Tafeln geordnet nach Werten des Parameters z – eine entsprechende Tafel für $1/z$ wird in Bd. VI, Teil 2 folgen. Im Hinblick auf eine praktische und bequeme Anwendung der in den ersten fünf Bänden gewonnenen Resultate enthält das Buch ferner zwei weitere, den Parameterfunktionen gewidmete Tabellen.

Wir erwähnen, dass sämtliche Zahlenwerte von Grund auf elektronisch berechnet und überprüft wurden, so dass das Werk ausschliesslich Originaltafeln enthält. Den Tabellen vorangestellt sind rund 80 Seiten, auf welchen u.a. in vielen Rechenbeispielen (120 an der Zahl!) mit dem praktischen Gebrauch des Werkes vertraut gemacht wird – namentlich für den weniger Geübten eine wertvolle Ergänzung.

Ch. Ausfeld, dipl. Math., ETH Zürich

Engineering Compendium on Radiation Shielding. Prepared by numerous specialists: Edited by *R. G. Jaeger*, Editor-in-Chief, *E. P. Blizard*, *A. B. Chilton*, *M. Grotenhuis*, *A. Hönig*, *Th. A. Jaeger*, *H. H. Eisenlohr*, Coordinating Editor. Sponsored by International Atomic Energy Agency, Vienna. Volume I: Shielding Fundamentals and Methods. 537 p. with 467 fig. Berlin 1968, Springer-Verlag. Price cloth 240 DM.

Das vorliegende Handbuch über die Grundlagen und Methoden der Abschirmungsberechnung ist das Ergebnis der Zusammenarbeit einer grossen Anzahl von Spezialisten, deren Beiträge durch die obengenannten Herausgeber koordiniert wurden. Das sehr umfangreiche Werk vermittelt sicher einen verhältnismässig vollständigen und fundierten Überblick über das Gebiet der Strahlungsabschirmung. Die Herausgeber geben darin auch ihre Absicht bekannt, einen zweiten Band folgen zu lassen, der die Eigenschaften der Abschirmungsmaterialien und die praktischen Konstruktionsprobleme bei der Abschirmung von Gamma- und Neutronenstrahlung behandelt.

Um einen Eindruck über den Umfang des ersten Bandes zu geben, soll sein Inhalt kurz skizziert werden:

Das erste Kapitel enthält die fundamentalen Begriffe der Dosimetrie und Angaben über Bestrahlungslimiten, wobei die Autoren auf eine sehr sorgfältige Diskussion der einzelnen Punkte Wert gelegt haben. Darauf folgt ein recht ausführliches Kapitel über Strahlungsquellen, d.h. Radionuklide, Neuro-