

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 84 (1966)  
**Heft:** 47

## **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:** 23.02.2026

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

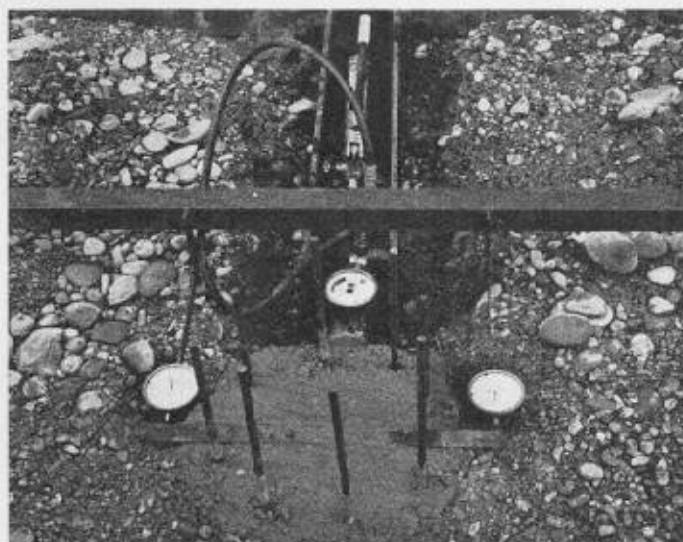


Bild 7 Anordnung der Messuhren für Belastungsversuch

men. Die oberste, mit Wurzeln durchsetzte Humusschicht wurde vorher abgestossen.

### 8.1 Versuchsanordnung

Die Pfahlköpfe wurden durch eine hydraulische Presse (siehe Bild 7) belastet. Die horizontalen Bewegungen konnten durch 2 Präzisions-Messuhren über einen Tastbalken abgelesen werden. Teilweise erfolgte auch eine Kontrolle der Pfahlkopfhöhen im Verlaufe des Versuches.

### 8.2 Überprüfung des $h_{M}$ -Wertes (Lage des grössten Biegemomentes)

Hiezu gelangten unarmierte Pfähle, Beton P 300 unvibriert, zur Verwendung, bei welchen der abgebrochene Pfahlteil nach dem Versuch gezogen werden konnte, was bei armierten Pfählen nicht möglich war. Der hohe Grundwasserspiegel erlaubte ein Ausgraben der Pfähle bis zur Bruchstelle aus Kostengründen nicht. Der Moment des Bruches konnte nicht genau festgestellt werden. Er erfolgte durchwegs beim Erreichen von Randzugspannungen von

$$\sigma_z = 18,0 \div 30,1 \text{ kg/cm}^2$$

Sowohl im kiesigen wie tonigen Boden lagen die Bruchstellen  $h_{M}$  alle sehr regelmässig in Tiefen von  $1,78 \div 2,10 \text{ m}$ , was mit der Theorie recht gut übereinstimmt, ausgenommen ein einziger Pfahl, der wohl wegen einer Diskontinuität im Pfahlbeton bereits bei  $89 \text{ cm}$  brach.

### 8.3 Überprüfung der $y_0$ -Werte (Auslenkung am Pfahlkopf)

Die Pfähle waren gemäss Berechnungsgrundlagen mit  $8 \varnothing 14 \text{ mm}$  bewehrt. Die grösste Horizontalbelastung wurde mit  $H = 5000 \text{ kg}$  angenommen, weil bei höherem  $H$  infolge Fehlens einer Vertikalbelastung die Eisenspannungen zu hoch geworden wären. Die erhaltenen Resultate (Durchschnittswerte) sind in Tabelle IV den nach den 4 Fällen berechneten theoretischen Werten gegenübergestellt. Es ist zu bemerken, dass nach Formel (6) auf Grund der Laborresultate ( $\Delta e$ -Wert) dem untersuchten siltigen Ton eine Bettungsziffer von  $C_h = c = 1,82 \text{ kg/cm}^2$  zuzuordnen wäre. Im Bereich bis zu  $3000 \text{ kg}$  stimmen theoretische und praktische Werte recht gut überein. Im kiesigen Boden gibt die Widerstandskurve gemäss Fall 4.2 (lineares Anwachsen) die beste Übereinstimmung, beim tonigen diejenige von Fall 4.4.

Die Auslenkung  $y_0$  nimmt bei höheren  $H$ -Werten im Kies rasch zu. Vermutlich verliert bei höheren horizontalen Pressungen das unter (2) formulierte Erdwiderstandsgesetz  $\sigma = -W_y$  seine Gültigkeit, indem sich durch Überschreiten der Scherfestigkeit im Bereiche der Pfahlvorderkante Gleitflächen im Untergrund ausbilden und die Verschiebung stärker zunimmt. Die Ansicht von Ménard [3], dass für die Lösung des Problems die Regeln der allgemeinen Elastizitätstheorie keine Geltung besitzen, bestätigt sich demzufolge teilweise im Falle von grösseren Horizontalkräften.

### 9. Zusammenfassung

Das gesamte Problem ist viel zu komplex, als dass man sich durch einige wenige Grossversuche hierüber Klarheit verschaffen könnte. Auch sind die Variationsmöglichkeiten derart mannigfaltig, dass weitere Versuchsreihen nötig sind, um über die Gültigkeitsbereiche der ange-

Tabelle IV. Auslenkung am Pfahlkopf. Gemessene und gerechnete Werte

	Horiz. Last	$H \text{ [kg]}$	1000	2000	3000	4000	5000
Rechnerisch (cm)	Fall 4,1	$C = 2 \text{ kg/cm}^2$	0,11	0,21	0,32	0,42	0,53
	Fall 4,2	$a = 0,1 \text{ kg/cm}^2$	0,20	0,39	0,59	0,78	0,98
	Fall 4,3	$C_h = 2 \text{ kg/cm}^2$	0,09	0,17	0,26	0,34	0,43
	Fall 4,4	$W_{av} = 2 \text{ kg/cm}^2$	0,10	0,36	0,54	0,72	0,90
Gemessen (cm)	Kies - Sand		0,16	0,38	0,62	1,00	1,52
	Toniger Silt		0,20	0,38	0,49	0,56	0,73

föhrten Theorie mehr aussagen zu können. Dass solche Versuche sehr aufwendig und damit kostspielig sind, sei nur am Rande erwähnt.

Bei den Herleitungen der Formeln waren viele Vereinfachungen durchzuführen, so dass die erhaltenen Resultate sicher nicht mehr als eine Grössenordnung zu geben vermögen. Immerhin lassen sich die Bodenverhältnisse weitgehend in der Rechnung berücksichtigen, was neu und wesentlich scheint, während dies bei den alten Methoden kaum möglich war. Es zeigt sich auch, dass ein vertikaler Pfahl – und dies ebenso in weichen Böden – beträchtliche Horizontalkräfte aufzunehmen vermag, so dass in vielen Fällen eine Pfahlkonzeption mit einem Gewirr von Schrägpfählen durch eine solche mit Vertikalpfählen ersetzbar ist, woraus bei Ortpfählen mit geringeren Kosten eine höhere Sicherheit resultiert.

### Literatur

- [1] Széchy: Gründungsschäden. Bauverlag Wiesbaden.
- [2] Terzaghi: Theoretical Soil Mechanics. Wiley & Sons N.Y.
- [3] Ménard: Comportement d'une fondation profonde soumise à des efforts de renversement. «Sols», Heft 3, 1952.
- [4] Rifaat: Die Spundwand als Erddruckproblem. Diss. ETH.
- [5] Sansoni: Fondazione su Pali, 2. Ed.
- [6] Miche: Journal of the school of Engineering Giza Nr. 4, 1930.
- [7] Titz: Pfahlwiderstand gegen waagrechte Kräfte. Diss. TH Wien.
- [8] Smolczyk: Die Einspannung im beliebig geschichteten Baugrund. «Bauingenieur», Heft 10, 1963.
- [9] Hesse: Berechnung kreisförmiger Stahlbetonquerschnitte. «Beton- und Stahlbetonbau», Nr. 6, 1960.
- [10] Hahn: Tafeln für kreisförmige Stahlbetonquerschnitte. «Beton- und Stahlbetonbau», Nr. 12, 1962.

Adresse des Verfassers: Franz Andres, dipl. Ing. ETH, Kesselhaldenstrasse 61a, 9016 St. Gallen.

### Buchbesprechungen

Ein Beitrag zur Frage der Genauigkeit der Erdmassenermittlungsverfahren. Von L. Schäfer. 216 S. Heft 62 (Neue Folge) der Forschungsarbeiten aus dem Strassenwesen. Bad Godesberg 1965, Kirschbaum Verlag. Preis kart. DM 18.60.

In der Schweiz gibt es bezüglich der Massenberechnung weder Normen noch vertragliche Vorschriften. Von altersher und überall berechnet man die Kubaturen nach dem Querschnittsverfahren, bei welchem die Flächen zweier benachbarter Querprofile gemittelt und mit dem Profilabstand multipliziert werden. Die früher ziemlich mühselige und verpönte Handarbeit des Profilzeichnens, Planimetrierens und Tabellenrechnens wird neuerdings vom Rechenautomaten sehr rasch und billig und erst noch sehr genau besorgt, liefert er doch das Ergebnis mit zwei Stellen nach dem Komma. Jedermann ist also zufrieden und denkt kaum daran, dass ziemlich sicher die letzte und vielleicht sogar die zweitletzte Stelle vor dem Komma nicht stimmt. In einer Hinsicht ist nämlich die Maschinenarbeit wirklich weniger genau als das alte handwerkliche Verfahren: Sie setzt einen gleichbleibenden Profilabstand voraus und kann daher viel weniger auf die besonderen Geländeformen Rücksicht nehmen, als es früher der Mann tun konnte, der im Gelände seine Profile so legte, dass die Bodenfläche zwischen zwei Querschnitten mit gutem Recht durch eine Regelfläche angenähert werden konnte.

In Deutschland scheint man sich des Problems besser bewusst geworden zu sein, denn Schäfer untersucht in seiner Dissertation an

erster Stelle die Genauigkeit des erwähnten Rechenverfahrens. Es handelt sich einerseits um systematische Fehler, da der einfache mathematische Ansatz den Rauminhalt zwischen zwei Querprofilen nicht genau wiedergibt (Raumfehler, Axkrümmung). Dazu kommen Ungenauigkeiten mehr zufälliger Art (Idealisierung des Geländes, Messfehler der Profilaufnahme und der graphischen Auswertung). Die einigermaßen beruhigende Feststellung lautet, dass bei günstigen Verhältnissen die Ungenauigkeit in der Grössenordnung von  $1 \div 2\%$  liegt. Liegen jedoch ungünstige Bedingungen vor, d. h. sind die Querprofile weniger als 1 m hoch, variieren die Querprofilhöhen um mehr als 50 cm von Profil zu Profil, sind die Krümmungsradien kleiner als 300 m, so können die Rechenfehler Grössenordnungen von 5 bis 10% annehmen, besonders bei grossen Profilabständen. Vielleicht würde es sich auch in der Schweiz einmal lohnen, eine geeignete Teststrecke mit ganz verschiedenen Profilabständen durchzurechnen, um über die Genauigkeit unserer Verfahren Rechenschaft abzulegen.

In gleich gründlicher Weise untersucht Schäfer im zweiten Teil seiner Arbeit die beiden Massenermittlungsverfahren von Müller und Schlums, die dazu gedacht waren, die mühsame Handarbeit der Massenermittlung zu vereinfachen, sich aber in der Schweiz bisher nicht eingebürgert haben. Da nun neuerdings die Rechenautomaten das Prozedere ganz wesentlich erleichtern, scheinen sie künftig noch weniger Aussicht auf grössere Verbreitung zu finden.

Prof. H. Grob, ETH, Zürich

**Die Sicherheit im Felsbau.** XV. Kolloquium der Österreichischen Regionalgruppe der Internationalen Gesellschaft für Felsmechanik. Herausgegeben von L. Müller, unter Mitwirkung von C. Fairhurst. 155 S. mit 126 Abb. Wien 1965, Springer-Verlag. Preis geh. DM 48.50.

Der Band ist als Supplementum II der bekannten, von Prof. Dr. L. Müller herausgegebenen Zeitschrift «Felsmechanik und Ingenieurgeologie» erschienen und enthält die Vorträge von der Zusammenkunft vom 24. und 25. September 1964 in Salzburg. Für den Bauingenieur sind vor allem folgende Beiträge von Interesse: L. Müller und F. Packer «Modellversuche zur Klärung der Bruchgefahr geklüfteter Medien». Im Unterschied zu den uns vertrauten Werkstoffen, welche für unsere Zwecke als Quasi-Kontinua angesehen werden dürfen und zu denen weitgehend auch die Lockergesteine (Bodenmechanik) gehören, spielen im Felsbau gerade Diskontinuität und mechanische Anisotropie die ausschlaggebende Rolle, Klüfte! Im Beitrag von Müller und Packer sowie bei Walter Wittke «Verfahren zur Berechnung der Standsicherheit belasteter und unbelasteter Felsböschungen» und Weber «Messungen als Garanten der Sicherheit im Felsbau» werden Wege gewiesen, um diese, die rechnerische Behandlung und die Beurteilung der Sicherheit im Felsbau stark beeinflussenden Faktoren einigermaßen zu berücksichtigen. Besonders ist ebenfalls hinzuweisen auf den Beitrag von L. von Rabcewicz «Bemessung von Hohlraumbauten», der an einem interessanten Beispiel seine mehrfach behandelte, aufschlussreiche Auffassung über die Auskleidung von Hohlraumbauten, insbesondere Tunnels für Verkehrswege erläutert.

Prof. G. Schnitter, ETH, Zürich

**Stahlbetonfertigteile im Grund- und Wasserbau.** Pfähle, Spundbohlen, Schwimmkörper, Senkkästen, Rohre. Von W. Wölfel. Band 1. 420 S. mit 463 Zeichnungen und Abb., 15 Tafeln. Köln 1965, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller. Preis geb. 49 DM.

Das vorliegende Buch befasst sich im wesentlichen mit der Industrialisierung im Grund- und Wasserbau. Nach einer Einführung in die Fertigteilbauweise werden folgende Kapitel behandelt: Stahlbetonpfähle, Stahlbetonspundbohlen, Schwimmkörper aus Stahlbeton, Senkkästen, Beton- und Stahlbetonrohre.

Die Einleitung der verschiedenen Abschnitte umfasst in kurzer Form Angaben über Konstruktion, Herstellung, Einbau und die wichtigsten Eigenschaften der betreffenden Fertigteile. Das Hauptgewicht liegt jedoch auf der Zusammenstellung charakteristischer Ausführungsbeispiele aus der ganzen Welt. Besonders wertvoll sind dabei diejenigen aus den verschiedenen Ostblockstaaten, da der westliche Ingenieur im allgemeinen die dortigen Mittel und Baumethoden nicht kennt.

Die aufgeführten Beispiele sind zum Teil sehr ausführlich und reich illustriert mit Fotos und Zeichnungen; man vermisst hingegen eine kritische Betrachtung des Verfassers über die jeweils eingesetzten Mittel und Methoden an einem bestimmten Bauwerk. Für den Leser wäre es natürlich sehr interessant zu vernehmen, welche Erfahrungen

man bei der Bauausführung gemacht hat. Das Buch gibt durch seine Vielzahl von Ausführungsbeispielen wertvolle Anregungen und kann dem projektierenden Ingenieur in diesem Sinne als Hilfsmittel empfohlen werden.

Prof. H. Hauri, ETH, Zürich

**Taschenbuch der Stadtentwässerung.** Von Karl Imhoff. 21., verbesserte Auflage. 95 Abb., 16 Tafeln, 365 S. München-Wien 1966, Verlag R. Oldenbourg. Preis Fr. 27.70.

Zwanzig Auflagen hat der Autor selbst herausgegeben. Bei der 21. Auflage half dem Neunzigjährigen sein Sohn. Noch konnte der Nestor der Abwassertechnik die Korrekturbogen der 21. Auflage durchsehen. Im Herbst des letzten Jahres wurde K. Imhoff zu Grabe getragen, tief betrauert von der gesamten Fachwelt. Dem Vernehmen nach sollen die zukünftigen Auflagen des Taschenbuches von seinem Sohn Klaus R. Imhoff weiterbearbeitet werden.

Da das «Taschenbuch der Stadtentwässerung» jedem Abwasserfachmann bestens bekannt ist, genügt es, nur auf die Neuerungen der 21. Auflage hinzuweisen. Bei der Kanalisationsberechnung wurden die Kuttersche Formel verlassen und die Formeln von Prandtl-Colebrook eingeführt, entsprechend den Empfehlungen der Abwassertechnischen Vereinigung Deutschlands. Auch die Tafeln haben dementsprechend eine Neubearbeitung erfahren. Die Bau- und Betriebskosten von Kläranlagen wurden neu berechnet; sie liegen gegenüber den Angaben in den früheren Auflagen wesentlich höher. Neu sind auch detailliertere Angaben über die chemische Fällung, die Berechnung der Tropfkörperabflüsse nach Rincke, Angaben über Abhängigkeit des Reinigungseffektes der Belebtschlammanlagen von der Schlammbelastung und die Zuordnung von Überschussschlammungen und Schlammalter, ferner die Ermittlung der erforderlichen Luftmenge mit Hilfe der Oxygenation Capacity (OC-load-Wert). Vermehrte Angaben werden auch bei den Einwohnerequivalenzen der Industrien aufgeführt. Der heute im Brennpunkt der Diskussion stehenden dritten Reinigungsstufe biologischer Anlagen wurde mehr Beachtung geschenkt. Das Graphikon über die Druckverluste in Luftleitungen findet sich seit einigen Auflagen nur noch im Inhaltsverzeichnis und nicht mehr als Beiblatt vor.

Eine besondere Empfehlung hat das «Taschenbuch der Stadtentwässerung» von K. Imhoff nicht mehr nötig. Es ist und bleibt eines der wichtigsten Bücher der gesamten Fachliteratur über Abwassertechnik.

Prof. A. Hörler, EAWAG, Zürich

**Entwässerungsprobleme an Strassen.** Heft 3 der Mitteilungen des Lehrstuhls für Strassenwesen, Erd- und Tunnelbau, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen. Inhalt: Entwässerungsprobleme an Strassen, von W. Aichhorn. Die Entwässerung der Strassen in Belgien, von A. Doyen. Die Entwässerung der französischen Strassen, von J. Dufour. Praktische Erfahrungen beim Bau der Strassenentwässerungen, von R. Meffert. Die Arbeit im Ausschuss «Entwässerung von Strassen» der deutschen Forschungsgesellschaft für das Strassenwesen, von F. Willigerod. 102 S. Aachen 1964, Technische Hochschule.

Prof. Dr.-Ing. W. Leins hat in diesem Heft die anlässlich einer Studientagung gehaltenen Vorträge, welche durchwegs das erwähnte Problem betreffen, veröffentlicht.

Referenten aus Deutschland, Österreich, Frankreich und Belgien haben auf die grosse Bedeutung der Entwässerung bei der Planung, Durchführung und dem Unterhalt von Strassenbauten aufmerksam gemacht. Übereinstimmend wurde von allen Vortragenden auf die Notwendigkeit eines vermehrten Gedanken- und Erfahrungsaustausches hingewiesen, sowie gemeinsamen Anstrengungen zur Förderung der Forschung auf diesem Gebiet zum Wort gesprochen. Trefflich wurde das Wasser als der Feind Nr. 1 der Ingenieurbauten gekennzeichnet.

Der Inhalt des vorliegenden Heftes vermittelt dem im Strassenbau tätigen Ingenieur eine Fülle von äusserst wertvollen Anregungen. Es sei u. a. auf den Bericht von Prof. Dr. Aichhorn über die Sanierung eines 6 km langen und 50 bis 70 m hohen Rutschhangs längs der Autobahn Salzburg-Linz aufmerksam gemacht. Besonderes Interesse erweckte die Schilderung der sehr verschiedenartig vorkommenden Verhältnisse in Belgien, wo die Rücksichtnahme auf die wechselnden Bodenarten (Dünen, Polderland, Sandboden, Lehm Boden, Kalkboden, Schieferboden, Mergelboden) einerseits und eine stark differenzierte Verteilung der Regenmenge (von der Küste zum Innern des Landes auf das Doppelte zunehmend) andererseits, entsprechende Massnahmen bei der Planung und Ausführung der Entwässerungsanlagen notwendig macht.



Dadurch, dass Referenten aus vier verschiedenen Ländern zu Worte gekommen sind, bekommt der Leser einen äusserst interessanten Einblick in die Vielfalt dieses Fachgebietes. Die vielen praktischen Winke für die Planung, Durchführung und den Unterhalt der Strassenbauten und dazugehörigen Strassenanlagen machen aus diesem Heft ein wertvolles Werk, dem zu wünschen ist, dass es in vielen technischen Büros und Unternehmungen Eingang finden möge.

M. Kronauer, dipl. Ing., Zürich

**Handbuch der Fertigteil-Bauweise mit grossformatigen Stahl- und Spannbetonelementen.** Konstruktion, Berechnung und Bauausführung. Band I: Grundlagen, Dach- und Deckenelemente, Wandtafeln. Von T. Konec. Zweite, völlig neubearbeitete und stark erweiterte Auflage. 298 S. mit 556 Abb. und 11 Tafeln. Wiesbaden 1966, Bauverlag G.m.b.H. Preis Fr. 76.85.

Das vor vier Jahren erstmals aufgelegte Handbuch erscheint nun in zweiter Auflage in drei getrennten Bänden. Der erste, jetzt vorliegende Band tritt in einem einleitenden Kapitel auf allgemeine Grundsätze der Montagebauweise ein, insbesondere auch auf die herstellungs- und montage-technischen Voraussetzungen. Die beiden folgenden der insgesamt drei Kapitel befassen sich mit Dach- und Deckenelementen sowie mit der Aussenwand aus Fertigteilen. Der zweite, demnächst erscheinende Band wird im wesentlichen dem Industriebau gewidmet sein, während der dritte Band offenbar den Problemen der Mehrgeschossbauten, insbesondere Industrie-, Kommunal- und Wohnbauten vorbehalten bleibt.

Das Handbuch wendet sich sowohl an Architekt, Ingenieur wie Unternehmer. Ob die Abschnitte über statische Berechnung von Fertigteilen hierher gehören oder nicht besser einem Buch über Baustatik überlassen würden, bleibe dahingestellt. Die drei Bände – wenn sie alle vorliegen – stellen wohl die umfassendste geschlossene Dokumentation des internationalen Standes der Vorfabrikationstechnik dar. In diesem Sinne ist das Handbuch von ganz besonderem Wert für diejenigen Baufachleute, die gezwungen sind, rasch einen Überblick über den Stand der Fertigteilbauweise zu gewinnen. Die Fülle der Abbildungen und Figuren vermag auch dem Fachmann weitere Anregungen und Ideen zu geben. Sollte es dem Autor vergönnt sein, weitere Auflagen ebenso sorgfältig nachzutragen, so könnte aus diesen Handbüchern eine lebendige Dokumentation des Werdeganges der Fertigteilbauweise entstehen.

Dr. Ernst Basler, dipl. Bau-Ing., Zürich

**Praxis der Abwasserreinigung.** Von W. Husmann. Zweite neubearbeitete Auflage. 191 S. mit 97 Abb. Berlin 1964, Springer-Verlag. Preis Ganzleinen DM 23.50.

Dieses Werk ist Lehrbuch und Taschenbuch zugleich. Für denjenigen, der sich in die Abwassertechnik einarbeiten will, vermittelt es in gedrungener Form einen klaren Überblick der ganzen Entwicklung, wobei von den älteren Verfahren nur jene erwähnt werden, die sich wirklich bewährt haben und heute noch als vollwertige Lösung zu bewerten sind. Als Chemiker legt der Autor das Hauptmerkmal seiner Ausführungen auf eine klare und leicht verständliche Darlegung der naturwissenschaftlichen Vorgänge, die bei der Abwasserreinigung und bei der Schlammbehandlung eine massgebende Rolle spielen. Hiernit leistet Husmann den Kollegen der technischen Richtung einer sehr grossen Dienst; nur auf den soliden Grundlagen der Mittelstufe aufbauend, d. h. ohne komplizierte Formeln und Begriffsbezeichnungen, werden die grossen chemischen und biologischen Zusammenhänge übersichtlich erörtert und dargelegt.

Das Buch kommt aber auch dem langjährigen Praktiker als Nachschlagewerk zugute, weil darin die Belange der Betriebsführung und Betriebsüberwachung von Kläranlagen eingehend behandelt sind. Auf jeder Abwasserreinigungsanlage kommen gelegentlich Störungen vor, deren Ursachen vorerst oft unbekannt sind. Wie man andersorts damit fertig geworden ist und welche Hilfen angewandt werden müssen, um diese Störungen zu beheben, das ist im vorliegenden Werk meisterhaft zusammengestellt. Wir empfehlen daher das Buch allen, die mit der Projektierung und namentlich mit der Betriebsführung (inkl. Klärwärter) von Kläranlagen zu tun haben.

Ausserordentlich wertvoll sind u. a. die Ausführungen des Kapitels XII, in welchem die erforderlichen Betriebsaufzeichnungen in Kläranlagen zusammengestellt sind. Allerdings ist hierbei zu bedenken, dass der Autor dem Forschungslaboratorium der Ensscher-Genossenschaft vorsteht; ihm stehen also die Mittel und das notwendige Personal zur Verfügung, um von einer zentralen Stelle aus eine grosse Zahl von Kläranlagen systematisch zu verfolgen. Für unsere schweizerischen Verhältnisse wird man zwangsläufig die

Wunschliste der durchzuführenden Kontrolluntersuchungen und Aufzeichnungen auf das Wesentlichste beschränken müssen.

Aufschlussreich sind zudem die Kapitel XIII bis XV, in welchen die kontinuierliche Überwachung der Zu- und Abflüsse von Kläranlagen und Vorflutern, Kontrollstationen und kontinuierlich arbeitende Probenahmegeräte behandelt sind. Hierin sehen wir eine Möglichkeit, um der andauernden Personalknappheit bis zu einem gewissen Grade entgegenzusteuern.

Leider lässt der Autor folgende zwei Probleme vorderhand ganz auf der Seite, die uns zwar in der Schweiz immer mehr beschäftigen, nämlich einerseits die künstliche Schlammverwässerung und -trocknung, andererseits die 3. Reinigungsstufe zur Elimination der Reststoffe.

André Kropf, dipl. Ing., Zürich

**Grünverbau.** Leitfaden des Lebendverbaues für Bauingenieure, Architekten und Landschaftsgestalter. Von Johannes Luchterhandt. 195 S., 41 Abb., Format 12/17 cm. Wiesbaden/Berlin 1966, Bauverlag. Preis geb. 21 DM.

Im Gegensatz zu den jüngst erschienenen Büchern aus dem Arbeitsgebiet Lebendverbauung (= Ingenieurbau = Biotechnik) beschränkte sich der Verfasser im vorliegenden, sehr praktisch als Taschenbuch aufgemachten Werk nicht auf die Lebendverbauung im Wasserbau. Vielmehr gliedert er jenen Abschnitt, der den Praktiker in erster Linie ansprechen wird – die einzelnen Baumethoden – in «Lebendbau im Erdreich, im Felsbereich und im Uferbereich». Dies ist eine logische Folge der Tätigkeit des Verfassers als Abteilungspräsident bei der Deutschen Bundesbahn-Direktion Wuppertal-Elberfeld. Verständlicherweise konnte Luchterhandt nicht alle heute geübten und schon gar nicht alle aus der Vergangenheit überlieferten ingenieurbauologischen Bauweisen würdigen, da weder die Ausdehnung noch die Geländeverhältnisse in seinem Arbeitsgebiet dies erlauben. Jedoch lernte Luchterhandt aus eigener Anschauung die österreichischen Verfahren kennen und beschrieb auch die aus der Literatur bekannt gewordenen wichtigsten Baumethoden.

Den Praktiker interessieren weiter besonders die Abschnitte über Pflanzung, Pflege und Verjüngung und über Wirtschaftlichkeitsfragen. Es werden konkrete Beispiele – erfreulicherweise auch negative, aus denen man meistens mehr als aus positiven lernt – und die Begründung für das Gelingen bzw. Misslingen gebracht.

Als etwas Besonderes muss erwähnt werden, dass der Autor sich bemüht, auch grundsätzliche Erkenntnisse zu vermitteln, von denen der Studierende auf den meisten Technischen Hochschulen immer noch nichts erfährt. Dazu gehört vor allem die Pflanzensoziologie als Grundlagenwissenschaft für die Lebendverbauung. Dabei sollte allerdings nicht übersehen werden, dass die Pflanzensoziologie durch die jüngsten Forschungsarbeiten ein sehr umfangreiches Spezialfach wurde. Der Ingenieur kann daher dieses Fach nur in den seltensten Fällen beherrschen, weshalb er nur in Durchschnittsfällen ohne Fachmann auskommt. Das wollte wohl auch der Verfasser so verstanden wissen, und sicher ist es nicht seine Absicht, aus Ingenieuren Pflanzensoziologen zu machen, sondern jenen, die sich für das Wesen dieser Disziplin interessieren, eine leicht verständliche Übersicht zu geben.

Energisch unterstreiche ich jene Sätze, die der Autor gegen die gewaltsame Begründung standfester Felsböschungen niederschrieb. Damit spricht Luchterhandt – selbst Diplomingenieur – die Sprache aller Ingenieure, die eine funktionslose «Begründung» mit Recht ablehnen. Denn die Grünverbauung hat im Rahmen eines Bauwerkes eine Aufgabe zu erfüllen und darf nicht dazu missbraucht werden, Mängel oder Fehler zu verdecken.

Ing. Dr. Hugo Meinhard Schiechl, Innsbruck

**Deiche und Erddämme.** Sickerströmung – Standsicherheit. Von R. Davidenkoff. 128 S., 54 Abb. Düsseldorf 1964, Werner Verlag. Preis kart. DM 22.50.

Zwei wichtige Fragen aus der Erdbautechnik werden vom Verfasser in übersichtlicher Weise behandelt, nämlich die Durchsickerung von Dammschüttungen und deren Stabilität, wobei es ihm vor allem auch darum geht, die Wechselwirkung zwischen Durchströmung und Standsicherheit einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Nach einer kurzen Einleitung über die hauptsächlichsten Faktoren, welche die Sicherheit einer Dammschüttung beeinflussen, werden die verschiedenen Methoden zur Berechnung der Sickerströmung im homogenen und inhomogenen Erdkörper auf undurchlässigem oder durchlässigem Untergrund erläutert. Es folgt eine Beschreibung von Modellversuchen, aus welchen Schlüsse über die Sickerlinie und deren mathematische Erfassung gezogen werden. Ein weiteres Kapitel behandelt die Beeinflussung der Stabilität durch diffuse Durchsickerung,

welche Strömungskräfte erzeugt, sowie durch konzentrierte Durchströmung, welche Ausschwemmungen und oftmals Einstürze zur Folge haben kann. Der Schlussteil befasst sich mit der Darstellung von einfachen und komplizierten Böschungsberechnungen, wobei vor allem der Beeinflussung durch Strömungskräfte und dem Einbau von Drainagezonen besondere Beachtung geschenkt wird. — Ein umfangreiches Literaturverzeichnis beschliesst das handliche Lehrbuch, welches in der Bibliothek eines jeden Erdbauers seinen Platz finden sollte.

**Die Transformatoren.** Grundlagen für ihre Berechnung und Konstruktion. Von R. Küchler. Zweite verbesserte Auflage. 342 S. mit 287 Abb. Berlin 1966, Springer-Verlag. Preis Ganzleinen 45 DM.

In diesem bewährten Buch, das vor zehn Jahren zum erstenmal herauskam, behandelt der bekannte Verfasser die rechnerischen und konstruktiven Grundlagen des Transformators. Im Transformatorbau empfängt die Entwicklung ihre Impulse teilweise von der Werkstoffseite her, ausserdem aber auch von den stetig wachsenden Anforderungen an die Energieversorgung. Der Verfasser schildert, wie er die daraus entstehenden Probleme des Transformators sieht und löst. Es ist lehrreich, wie er, auf Grund seiner langjährigen grossen Erfahrung als Chefelektriker der AEG-Fabrik Stuttgart, Möglichkeiten und Vorgänge überlegt, untersucht, diskutiert, auf das Wesentliche reduziert und dann seine Ergebnisse klar zum Ausdruck bringt. Die durchwegs leichtverständliche, durch graphisch aufgetragene Zusammenhänge, einfache Schaltbilder und durch Zeigerdiagramme anschauliche Darstellung verlangt vom Leser lediglich Kenntnis der Grundgesetze aus der Elektrizitätslehre. Mathematisch bleibt die Ausdrucksweise elementar.

In der vorliegenden zweiten Auflage hat der Verfasser die Weiterentwicklung des Transformatorbaues im letzten Jahrzehnt durch Ergänzungen und Änderungen voll berücksichtigt, so dass der Inhalt wieder als Ganzes dem heutigen Stand der Technik entspricht. Berücksichtigt wurden auch die «Bestimmungen für Transformatoren und Drosselspulen» VDE 0532/8.64, an denen der Verfasser mitgearbeitet hat und die erfreulicherweise den neuen Empfehlungen der Commission Electrotechnique Internationale, C.E.I.-Publication 76, weitgehend entsprechen. Das Verzeichnis der Fachliteratur enthält jetzt weitere vierzig in den letzten Jahren bekannt gewordene Arbeiten, die im neuen Inhalt Verwendung fanden. Neue Grundlagen sind unter anderem in den Abschnitten über den Eisenkern und den Aufbau der Wicklung zu finden. Besonders aktuell sind die vielen neuen Untersuchungen über die Ursachen der Transformatorgeräusche und über die Massnahmen zur Geräuschsenkung. Die Abschnitte Einschaltstromstoss des unbelasteten Transformators, Berechnung der Wirbelstromverluste in den Wicklungen, Spannungsbeanspruchung, absolute Höhe von Kurzschlussströmen bei Doppelerdschlüssen und stufenweise Einstellung der Übersetzung bringen neue Beiträge zu den Grundlagen.

Das ausgezeichnete Transformatorenbuch ermöglicht ein vertieftes Studium. Es kann vor allem den Studierenden, überdies aber auch allen Ingenieuren empfohlen werden, die sich für den Transformator interessieren. Dr. H. Bühler, Zollikon

## Neuerscheinungen

Schweizerische Vereinigung für Atomenergie. Jahresbericht 1965. 51 S. Bern 1966.

Schweizerische Bundesbahnen. Statistisches Jahrbuch 1965. Herausgegeben von der Generaldirektion SBB, Abteilung Organisation und Informatik. 172 S. Bern 1966.

Résistance des Matériaux. Par C. Chèze. Préface de A. Salom. 384 p. avec 291 fig. Paris 1966, Editeur Dunod. Prix relié 48 F.

## Mitteilungen

**Neue Ölbohrinsel.** Im Juni dieses Jahres wurde in Belfast eine schwimmende Ölbohrplattform fertiggestellt, mit der die British Petroleum Company die ersten Bohrungen in der Nordsee durchführen wird. (Siehe «The Engineer», 1966, Nr. 5764, S. 93). Es handelt sich um eine dreieckige Plattform mit einer Seitenlänge von rund 96 m, welche an den drei Ecken von 43 m hohen Säulen getragen wird. Die Säulen sind unter sich mit zylindrischen Streben verbunden und ruhen auf je einem Ponton, 30,5 x 18,3 m, 7,6 m hoch. Auf der Plattform befinden sich die Einrichtungen für die Bohrarbeiten, zwei Maschinenhäuser, das Rohrlager, die Unterkunftsräume für 60 Personen und ein Bohrturm von rund 47 m Höhe. Das Dach der Unterkunftsräume ist als Hubschrauber-Landeplatz ausgebildet. Die Pontons sind in Kammern

unterteilt, welche der Aufbewahrung von Ballast sowie von 1955 m<sup>3</sup> Bohrwasser und 1000 m<sup>3</sup> Brennstoff dienen. In den Säulen sind ebenfalls Ballastkammern mit einem Gehalt von 12700 t untergebracht. Der Ballast dient zur Regelung der Schwimmhöhe der Bohrinsel. In der normalen Schwimmelage ist der Tiefgang der Insel 7,0 m. Nach dem Überfluten der Säulenkammern mit der Gesamtmenge von 12700 t Meerwasser wird die normale Bohrlage erreicht, wobei der Tiefgang 24,4 m beträgt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Bohrinsel in Wassertiefen bis zu rund 33 m auf den Meeresgrund zu setzen. Die Bohranlage ist für Bohrtiefen bis zu 6100 m bemessen. Der Turm ist auf einem Unterbau montiert, der eine Verstellung nach beiden Seiten sowie vor- und rückwärts erlaubt. Zur Energieversorgung für die Bohr- und Pumpeneinheit dienen drei Dieselmotoren mit je 1500 PS, die sechs Gleichstromgeneratoren antreiben. Für Beleuchtungs- und Ventilationszwecke ist eine Drehstromgruppe mit einer Leistung von 750 kW installiert. Auf dem Deck befinden sich vier Kräne mit Tragfähigkeiten von 25 bis 70 t, ferner fünf Luftkompressoren, wovon zwei für die Versorgung der Dieselmotoren mit Anlassluft vorgesehen sind. Weitere Hilfseinrichtungen sind zwölf Ballastpumpen mit einer Leistung von je 40 PS, vier Seewasserballastpumpen von 60 PS, vier 25-PS-Bohrwasserpumpen, neun Winden für die je 13,5 t wiegenden Anker, eine Destillationsanlage für 28 t/Tag und eine automatische Kühlungsanlage. Die Bohrinsel hat eine Gesamtlänge von 104,3 m und eine Breite von 103,8 m. Die Höhe beträgt mit Bohrturm 97,6 m und das Gewicht bei höchster Schwimmelage rund 7700 t. Die Kosten dieser Insel betrugen £ 3500000 (rund 42 Mio. sFr.). Es ist im Hinblick auf einige Voraussagen bezüglich des Erdölvorkommens, wie z.B. die von G. Eichberg in der SBZ 1965, Nr. 31, S. 548-549, interessant festzustellen, welche Anstrengungen und Investitionen bereits gemacht werden, um dem Boden das kostbare «flüssige Gold» zu entziehen.

## Wettbewerbe

Kantonsspital in Baden AG (SBZ 1965, H. 39, S. 580). 31 Entwürfe. Ergebnis:

1. Preis (Fr. 14 000.— und Empfehlung zur Weiterbearbeitung) H. Rauber, Zürich.
2. Preis (Fr. 11 000.—) Hans Hauri, Reinach AG, Mitarbeiter: Viktor Langenegger, Herbert Müller, Menziken.
3. Preis (Fr. 10 500.—) Hafner & Räber, Zürich und Brugg.
4. Preis (Fr. 10 000.—) Otto Brechbühl und Jakob Itten, Bern. Mitarbeiter: Günther Wieser, Bern.
5. Preis (Fr. 9 500.—) Fredi Liechti, Windisch AG.
6. Preis (Fr. 8 000.—) Dr. R. Steiger und Peter Steiger, Zürich. Mitarbeiter: J. Bransch, Th. Kühne, M. Steiger.
7. Preis (Fr. 7 500.—) Guido Keller. Mitarbeiter: H. Bruggisser, D. von Waldkirch, in Firma Meyer & Keller, Aarau.
8. Preis (Fr. 7 000.—) Felix Rebmann & Hermann Preisig, in Firma Rebmann/Dr. Anderegg/Preisig, Zürich.
9. Preis (Fr. 6 500.—) Theo Hotz, Wettingen und Zürich. Mitarbeiter: Peter Schneider.
10. Preis (Fr. 6 000.—) Otto Gläus & Ruedi Lienhard, Zürich. Mitarbeiter: Ernst Bringolf, Gabriel Droz, Fridolin Krämer.

Ankauf (Fr. 4 000.—) Architekturatelier Robert Obrist, St. Moritz. Mitarbeiter: Pier Lanini, Klaus Fischli, Bruno Suter, Edi Walter, Renato de Pellegrini, Dr. med. H. Huber.

Ankauf (Fr. 4 000.—) Jul Bachmann, Aarau, Hans Kuhn, Brugg. Mitarbeiter: Reto Jegher, Joe Meier.

Ankauf (Fr. 4 000.—) Hächler & Pfeiffer und O. P. Bohn, Aarau - Lenzburg - Zürich.

Ankauf (Fr. 4 000.—) Marc Funk & H. U. Fuhrmann, Baden. Mitarbeiter: Dr. med. Hans Mäder, Marcel Häfliger.

Die Entwürfe sind noch bis und mit 8. Dezember im Laborgebäude (Westteil) der Höheren Technischen Lehranstalt in Windisch ausgestellt. Öffnungszeiten: Samstag/Sonntag von 10-12 und 14-18, übrige Tage von 14-18 h. Die prämierten und angekauften Entwürfe werden anschliessend vom 12. bis 24. Dezember im Kornhaus in Baden nochmals ausgestellt. Öffnungszeiten wie in Windisch.

## Nekrologe

† Heinrich Peter, dipl. Ing., GEP, von Gontenschwil AG, geboren am 22. Dez. 1884, Eidg. Polytechnikum 1904 bis 1908, 1941 bis 1950 Inspektor beim Eidg. Eisenbahndepartement, seither im Ruhestand, ist am 23. April 1966 entschlafen.