

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 92 (2000)  
**Heft:** 7-8

**Rubrik:** Mitteilungen

### **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:** 24.01.2026

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

## Der universelle Messumformer Jumo dTrans T02 ist mehr als nur ein Messumformer

Der universelle Messumformer und Funktionsbildner ist die Weiterentwicklung des TMM-45. Er verfügt über einen Universaleingang (Widerstandsthermometer, Thermoelemente, Spannung  $\pm 10$  V sowie Strom  $\pm 20$  mA) und ist auch für die Umwandlung von Signalen, z.B. 4...20 mA in 0...10 V geeignet. Durch die galvanische Trennung zwischen Messeingang – Ausgang – Speisung ist ein Verschleppen von Erdpotenzialen unmöglich. Zwei Grenzwertschalter mit Open-Collector-Ausgängen erweitern die Anwendungsmöglichkeiten. Die Funktion «kundenspezifische Linearisierung» erlaubt das Bilden von Funktionen, Signalanpassungen und Linearisieren von Signalen, wie z.B. das Linearisieren des Volumens in einem liegenden Rundtank, auf Grund des Niveau-Messwertes. Auch der Anschluss und die Linearisierung von «exotischen» Signalen, wie z.B. Lambda-Sonde ( $O_2$ -Messung), ist kein Problem. Durch eine vorgegebene Formel oder empirische Werte sind x-, y-Wertepaare (Eingang – Ausgang) zu bestimmen. Sie können mittels Set-up-Programm eingegeben werden. Die Auslieferung in EEx ia IIC T6 ist in Vorbereitung.

Jumo Mess- und Regeltechnik AG, CH-8712 Stäfa, Telefon 01/928 24 44, Fax 01/928 24 48, E-Mail: info@jumo.ch, Internet: www.jumo.ch.



## Druckluft als Spülmedium für Tiefbohrungen – Hohe Anforderungen an Baukompressoren

Um bei bis zu 300 Meter tiefen Bohrungen in jeder Tiefe immer genügend Spülluft mit dem nötigen Druck für den Antrieb des Bohrgutes zu haben, schaffte die Firma Grundag Baukompressoren von Atlas Copco an. Der Schraubenverdichter liefert 27 m<sup>3</sup> Spülluft bei einem Druck von 25 bar zur Bohrkronen.

Seit 1980 stellt die Firma Grundag AG Bohrungen für Erdwärmesonden her. Anfangs trieb das Unternehmen die Rotationsspülbohrungen bis in Tiefen von 50 und 75 m vor. In kiesigem Untergrund wurden Rollenmeissel und in lehmigem Untergrund Stufenmeissel eingesetzt. Als Spülmedium wurde ein Gemisch aus Wasser und Bentonit durch das hohe Bohrgestänge und das Zentrum der Bohrkronen eingepresst. Das Bentonit hatte die Aufgabe, die Bohrlochwand zu stützen und gegen

das Einbrechen von Material zu verfestigen. In den letzten Jahren erwies sich vor allem in hartem Material wie Fels die Spülung mit Druckluft als Fortschritt. Weil die Säule des herauszuspülenden Bohrgutes vom Bohrkopf bis zur Erdoberfläche mit Luft statt Wasser nicht mehr so schwer ist, können mit Druckluft die Bohrungen in grössere Tiefen vorgetrieben werden. Ausserdem bedient sich die Bohrtechnik nun auch des sogenannten Im-Loch-Hammers, bei dem der Bohrschlag nicht auf das ganze Gestänge erfolgt, sondern nur auf die Bohrkronen. Damit wird der Schlagimpuls zur Gänze für die Bohrarbeit genutzt und nicht mehr durch die Massenträgheit des Bohrgestänges absorbiert.

Um Staub in der Umgebung des Bohrgertes zu vermeiden, wird im obersten Bereich des Bohrlochs Wasser beigemischt, das mit dem Bohrgut eine Suspension bildet und in eine Schlammmulde geleitet wird. In die Bohrung eindringendes Grundwasser hemmt die Bohrleistung, weil die Druckluft dann eine immer höhere Wassersäule vor sich her aus dem Bohrloch heben muss.

Atlas Copco Kompressoren, Bütigenstrasse 80, CH-2557 Studen, Telefon 032/374 14 14, Fax 032/374 13 00.

## Umwelt- und Sicherheitszertifizierung ISO 14001 – Die Philosophie eines Marktes in die Prozesse der Firma integrieren

Trotz des unter Kostendruck geratenen Fernwärmemarktes, ist die dezentrale Energieerzeugung nach wie vor eine der umweltfreundlichsten Technologien im Bereich der Wärmeerzeugung: Nicht regenerierbare Ressourcen können geschont werden, der Treibhauseffekt dadurch eingedämmt, Abwärme von Kraftwerken und Kehrtrichtverbrennungsanlagen genutzt und anfallende Holzabfälle gezielt verwertet werden. Neue Massstäbe in der Branche setzt die Firma Brugg Rohrsystem AG mit dem Entschluss, den seit Jahren betriebenen Umweltschutz in die Prozesse des eigenen Unternehmens einzubinden und als Beweis zu zertifizieren.

### Die Erfolgsgeschichte

Bereits 1995 fliessen bei der Planung des neuen Firmengebäudes in Kleindöttingen die Inputs der Recycling-Logistik ein.

Dezember 1998: Es wird im Rahmen eines Qualitätssicherungs-Audits ISO 9001 beschlossen, den seit Jahren betriebenen Umweltschutz bereits während des Produktionsprozesses durch die Zertifizierung 14001 bestätigen zu lassen.

Januar 1999: Alle relevanten Gesetze im Bereich Umweltschutz werden geprüft.

Januar – Juni 1999: Alle Anstrengungen werden unternommen, die Auflagen ins Managementsystem zu integrieren.

Juni 1999: Voraudit. Ergebnis: 95% aller Auflagen sind bereits erfüllt.

Juni – November 1999: Integration der restlichen Punkte.

10. Dezember 1999: Nach 1½-tägiger Prüfung durch Auditoren wird ein Antrag auf das Zertifikat ISO 14001 ausgesprochen – ohne jegliche Auflagen.

Welche Massnahmen wurden im direkten Zusammenhang mit der Zertifizierung optimiert, und wo wurde investiert? Die klare Trennung aller entstehenden Abfälle und deren Recycling wurden bereits seit Jahren betrieben. Eine Rückkühlanlage im Bereich der Produktion für flexible Rohrsysteme gewährleistet, dass Wasser zurückgeführt werden kann und Frischwasser nur dann benötigt wird, um verdampftes Wasser zu ersetzen. Diese Rückkühlanlage ermöglicht auch, dass die entstehende Prozesswärme zur Heizung der Produktionshalle verwendet werden kann (Baujahr 1997). Um effizient Energie und die damit anfallenden Kosten einzusparen, wurde neu sichergestellt, dass bei Maschinenstopp automatisch auch eine Abschaltung aller zugehörigen Geräte erfolgt. Blindstromenergie wurde durch eine Kompensationsanlage eliminiert.

Brugg Rohrsystem AG, Industriest. 39, CH-5314 Kleindöttingen, Telefon 056/268 78 78, Telefax 056/268 78 79, Homepage: www.pipesystems.com.

## Veranstaltungen

### Weiterbildungsprogramm Energieberatung (TAE), Ostfildern

Einführungstag ist der 23. November 2000. Es folgen drei Präsenzveranstaltungen im März, Juni und September 2001. Neben den Präsenzveranstaltungen ist in den Phasen des Selbststudiums ein wöchentlicher Zeitaufwand von 4 bis 5 Stunden (Durchschnittswert) erforderlich. Energieeinsparungen sind schon lange kein Modethema mehr, sondern geprägt durch ökonomische und ökologische Notwendigkeiten. Energetische Verbesserungsmaßnahmen beschränken sich bisher häufig auf Einzel- oder Teilsysteme wie auf bauphysikalisches Gebiet (Gebäude) oder anlagentechnisches Gebiet (heiz- und raumlufttechnische Anlagen).

Der Ansatz dieses Weiterbildungsprogrammes ist, Massnahmen zur Energieeinsparung aus interdisziplinärer Sicht mit ganzheitlicher Systembetrachtung zu ergreifen. Es werden Kenntnisse über Einzelsysteme und deren Verknüpfungen miteinander, Methoden mit Energiediagnose, gesetzliche Vorschriften und geltende Förderrichtlinien vermittelt. Weitere Auskünfte erteilt die Technische Akademie Esslingen, Postfach 12 65, D-73748 Ostfildern, Telefon 0049 711 3 40 08-23, Fax 0049 711 3 40 08-27, E-Mail: Anmeldung@tae.de, Internet: www.tae.de.

## Personen



**Louis-Marie-Henri Navier** (1785–1836)

Ursprünglich versuchte Navier 1819, mit seiner *Architecture Hydraulique* einen Überblick über die Hydraulik des 18. Jahrhunderts zu geben, in Tat und Wahrheit erreichte er damit jedoch die Überleitung der klassischen Hydraulik in die moderne Hydrodynamik. Wir kennen heute seinen Namen insbesondere durch die Navier-Stokes-Gleichungen als Erweiterung der Euler-Gleichungen. Im Gegensatz zu den letzten beinhalten die NS-Gleichungen den Einfluss der Viskosität, welcher während langer Zeit jedoch falsch interpretiert und erst durch die Grenzschichtgleichungen unter Verwendung der scheinbaren Zähigkeit richtig ins Licht gerückt wurde. Die Entwicklungen von Joseph Boussinesq (1842–1929) und Osborne Reynolds (1842–1912) haben dabei den grundlegenden Erörterungen von Ludwig Prandtl (1875–1953) den Weg in die moderne Hydromechanik geebnet.

Am 15. Februar 1785 in Dijon geboren, wuchs er nach dem frühen Tode seines Vaters bei seinem Onkel auf. Bereits 1802 wurde er an die *Ecole Polytechnique* zugelassen, welche Napoleon 1792 als Militärschule gegründet hatte. Nach zwei Jahren wechselte er an die *Ecole des Ponts et Chaussées* und schloss 1808 dort als *Ingénieur* ab. In der Studienzeit arbeitete er häufig im Bureau seines Onkels und hatte deshalb neben einer fundierten theoretischen Ausbildung auch den Zugang zur Ingenieurpraxis. Nach zwei erfolgreichen Büchern über Brückenbau und Schiffahrtskanäle fasste er *Bélibors* (1693–1761) *Architecture Hydraulique* neu ab und fand mit den vielen Zusätzen zu den nach ihm benannten Gleichungen. Bereits vor Stokes wurden sie vom namhaften Schüler *Barré de Saint-Venant* (1797–1886) einfacher und direkter wieder abgeleitet, bis dann *Gabriel Stokes* (1819–1903) im englischen Sprachraum zu denselben Gleichungen fand. Heute sind die Navier-Stokes-Gleichungen der Inbegriff jedes Fluidodynamikers, der mit numerischen Methoden komplexe Fluidströmungen jeglicher Art berechnen will.

Zurück zu Navier finden wir ihn ab 1819 als Lehrbeauftragten und ab 1831 als Professor an der *Ecole des Ponts et Chaussées* und ab 1830 zudem als Professor für angewandte Mechanik an der *Ecole Polytechnique*. Er wurde 1824 als Mitglied in die *Académie des Sciences* aufgenommen. Er verstarb unverhofft am 21. August 1836 in Paris und hinterliess ein beachtliches Werk sowohl in der Hydromechanik als insbesondere auch in der theoretischen Elastizitätslehre.

### Literatur

*Chatzis, K.* (1997). *Economie, machines et mécanique rationnelle: La naissance du concept de travail chez les ingénieurs-savants français, entre 1819 et 1829.* *La Houille Blanche* 42: 10–20.

*De Prony, G.* (1837). *Notice biographique sur M. Navier, membre de l'institut royal de France, officier de la légion d'honneur, inspecteur divisionnaire du corps des ponts et chaussées.* *Annales des Ponts et Chaussées* 7 (1).

*Navier, L. M. H.* (1864). *De la resistance des corps solides, avec des notes et des appendices par M. Barré de Saint-Venant,* 3<sup>e</sup> édition. Dunod: Paris.

*Navier, L. M. H.* (1822). *Mémoire sur les lois du mouvement des fluides.* *Mémoires de l'Académie des Sciences* 6.

WHH

### Ferdinand Reech (1805-1884)



Reech wurde am 9. September 1805 in Lampertsloch (Bas-Rhin) geboren und trat 1823 in die *Ecole Polytechnique* ein. 1829 schloss er nach 4 Jahren die französische Marineschule in Lorient als *Ingénieur* ab und begann 1836 eine bedeutende Karriere als Professor, wobei seine wissenschaftlichen Arbeiten die Darstellende Geometrie, die Mechanik und Thermodynamik wie auch hydraulische Maschinen und die Stabilität von schwimmenden Körpern umfassten. Als Direktor der Marineschule sicherte er deren Stellung in Frankreich und lehrte während 35 Jahren als brillanter Professor seine Fachgebiete. Er verliess 1871 die Bretagne nach seiner Pension und nach dem Verlust seiner Heimat Elsass, um am 6. Mai 1884 zu sterben mit dem Wunsch, ihn in seinem Heimatort zu beerdigen.

Reech wurde sowohl in Frankreich als auch in europäischen Ländern reich ausgezeichnet, etwa

mit dem Grossen Preis in Mathematik der *Académie des Sciences*, zusammen mit dem Mathematiker Jordan.

Sein *Cours de Mécanique* (1852) umfasst als letztes Kapitel eine Abhandlung über dynamische Ähnlichkeit bei Flüssigkeitsströmungen. Aufbauend auf den Gleichungen nach Newton, findet er im Schwerfeld der Erde den Term  $U^2/L$  als massgebend zwischen einem Prototypen und dem geometrischen Modell. Der Einfluss der Reibung ist dabei nicht enthalten, und das von Reech eingeführte Modellgesetz bezieht sich auf Freispiegelströmungen, bei denen der Schwereffekt dominiert. Um 1870 erst hat William Froude (1810–1879) dasselbe Gesetz vorgeschlagen, wiederum im Zusammenhang mit der Bewegung von Schiffen. Heute spricht man entweder vom Modellgesetz von Reech-Froude oder kurz eben nur vom Froudeschen Modellgesetz. Die entsprechende Zahl, die eine Oberflächenströmung nachhaltig charakterisiert, ist  $F = U/(gL)^{1/2}$  mit  $U$  als massgebender Geschwindigkeit,  $g$  als Erdbeschleunigung und  $L$  als massgebender Länge. Nach diesem Gesetz verhalten sich die Geschwindigkeiten zwischen Prototyp und Modell in der Quadratwurzel des Modellmassstabs.

Nach *Moritz Weber* (1871–1951), welcher während des 2. Weltkriegs eine minutiöse Arbeit über Reech abfasste und nach welchem die Oberflächenspannungseffekte beinhaltende Weberzahl benannt ist, hat Reech sein Ähnlichkeitsgesetz bereits 1831 angewendet. Da er sich jedoch hauptsächlich auf Aufträge konzentrierte und wenig publizierte, bleibt heute sogar in Frankreich sein Name oft unerwähnt. Froude hat demnach über 40 Jahre später seinen Ansatz publiziert. Beachtlich ist die Tatsache, nach der die Froudezahl heute meistens für Strömungen angewendet wird, welche sowohl Reech als auch Froude nicht betrachteten. Ein weiterer Grund für die Wahl der Froudezahl  $F$  anstelle einer Reechzahl mag die Reynoldszahl  $R$  sein, womit der Buchstabe  $R$  bereits besetzt war.

### Literatur

*Reech, F.* (1852). *Cours de mécanique d'après la nature généralement flexible et élastique des corps.* Carilian-Goeury et Dalmont: Paris.

*Sackmann, L.-A.* (1967). *Le rôle de Reech.* *Revue Générale des Sciences* 74: 101–105.

*Weber, M.* (1942). *Friedrich Reech, der Schöpfer der Hauptmodellgesetze des Schiffbaus und bahnbrechende Forscher auf vielen Gebieten des Schiff- und Schiffmaschinenbaus.* *Schiffbau* 43: 171–181.

*Weber, M.* (1942). *Das Problem des Schiffwiderstandes in geschichtlich-kritischer Darstellung vom Standpunkte der Ähnlichkeitswissenschaft aus, unter besonderer Würdigung der Verdienste Friedrich Reechs, des Schöpfers der Hauptmodellgesetze des Schiffbaus.* *Schiffbau* 43: 230–232.

WHH

### Geotechnik – Bodenmechanik und Grundbau.

*Dimitrios Kolymbas.* 1998, 425 Seiten (16×24 cm) mit 329 Bildern, 40 Tabellen und 220 Quellen. Geh., Fr. 80.50. Bezug: Springer-Verlag, Tiergartenstrasse 17, D-69121 Heidelberg, Telefax 0049 6221 413982/487366. ISBN 3-540-62806-1.

Das Werk gibt einen systematischen Überblick über das mechanische Verhalten des Bodens und anderer granular aufgebauter Stoffe und seine Wechselwirkung mit dem Grundwasser – mit Einführung in die wichtigsten modernen Verfahren und Berechnungsmethoden des Grundbaus. Näher eingegangen wird auf die Standsicherheit von Böschungen, Flach- und Pfahlgründungen, Baugrundverbesserung, Grundwasserhaltung (Dicht- und Schmalwände, Sohlinjektionen, Unterwasserbetonsohlen), Sicherung von Geländesprüngen und Erdstaudämme sowie Geokunststoffe und Umweltgeotechnik, Sicherheit und Normen. Ausserdem wird in besonders gekennzeichneten Abschnitten vertiefend über aktuelle Forschungsergebnisse berichtet. Die Fachbegriffe werden auch in englisch angegeben. BG

**Kunststoffe in der Geotechnik.** Anwendungsgebiete, Forschungsergebnisse und neue Entwicklungen. Vortragsband 6. Informations- und Vortragsveranstaltung über Kunststoffe in der Geotechnik; München, März 1999 (42 Beiträge, 305 Seiten mit 330 Bildern, 40 Tabellen und 290 Quellen), kann für 60 DM von der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V. (DGGT), Hohenzollernstrasse 52, D-45128 Essen (Telefax ++49 201 7827 43) bezogen werden.

Die Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. (DGGT) veranstaltete ihre 6. Informations- und Vortragsveranstaltung über Kunststoffe in der Geotechnik (FS-KGEO 99) in München. Hier interessieren die Themengruppen über Anwendungen im

- Wasserbau (Geotextile Container zum Kolkschutz, innovative Filtersysteme für Wasserbauwerke, höhere Deichsicherheit mit Geokunststoffen, Unterwassereinbau von geosynthetischen Tondichtungsbahnen),
- Steilböschungsbau (Sicherung von Hangrutschungen mit knotensteifen Geogittern, geogitterbewehrte Steilböschungen, Rampen aus bewehrter Erde, Bewehrung von Steilböschungen mit Vliesstoffen),
- Deponiebau (Rissverhalten von geogitterbewehrten Deponieabdichtungen, Geokunststoffe bei der Abdeckung von Schlammbecken) und
- im unterirdischen Hohlraumbau (geotextile Schutzschichten für Kunststoffdichtungen beim Bau von Kavernen, Stollen und Tunneln).

Ausserdem wurde über Forschungsergebnisse und neue Entwicklungen (Geogitter aus neuartigen Polymeren) berichtet sowie auf die CEN-Anwendungsnormen und Hinweise zur Qualitätssicherung für Geotextilien und geotextilverwandte Produkte näher eingegangen. BG

### Wörterbuch und Lexikon der Hydrogeologie.

Von *Tibor Müller.* 1999, 367 Seiten, 185 Abbildungen, Format 13×19 cm, broschiert, 63 Franken. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. ISBN 3-540-65642-1.

Wer sich in seinem Arbeitsumfeld mit Hydrogeologen zu beschäftigen hat, weiss wie sehr sich das Englische in ihrem Fachjargon durchsetzt. Dem Autor und den Herausgebern des vorliegenden Lexikons kommt daher das Verdienst zu, den wichtigen Fachbegriffen auch die adäquate englische Übersetzung beigelegt zu haben. Umgekehrt befindet sich hinter den englischen, kursiv gesetzten Schlagworten ein Hinweis auf den entsprechenden deutschen Begriff, dem unter Umständen ein weiterer Verweis auf die Erläuterung folgen kann. Zum besseren Verständnis werden die meisten Fremdwörter durch etymologische Hinweise näher erläutert. Es handelt sich also nicht nur um ein fundiertes technisches Nachschlagewerk, sondern gleichzeitig um ein deutsch-englisches Fachwörterbuch. Die im handlichen Format herausgegebene Zusammenstellung hydrogeologischer Grundbegriffe ermöglicht allen, die sich mit dem Grundwasser beschäftigen, einen schnellen Zugriff auf benötigte Termini. Die zunehmende Komplexität der Probleme in der Wasserwirtschaft und im Umweltschutz bedingt, dass ihre Lösung fast immer eine interdisziplinäre Zusammenarbeit erfordert. Das Buch wendet sich daher sowohl an Geowissenschaftler und Ingenieure als auch an Chemiker und Lehrer, die sich für diesen speziellen Teil unserer Umwelt interessieren. Neben hydrogeologischen Begriffen wurden daher relevante Fachwörter insbesondere aus der Chemie und Hydrologie mitaufgenommen.

Der Autor ist erfahrener Betreuer von hydrogeologischen Lehrveranstaltungen der Technischen Universität Darmstadt für angehende Geologen, Bauingenieure, Hydrologen, Wasserbauer und Praktiker in verwandten Disziplinen. Die im Laufe der langjährigen Kurse von Studierenden häufig gestellten Fragen zu den Definitionen und Grundlagen der Hydrogeologie waren zugleich Anlass und Stoff für die Erstellung des vorliegenden Lexikons. Besonderer Wert wurde auf Übereinstimmung mit den einschlägigen deutschen Normen sowie auf die durchgängige Definition der Dimensionen und Einheiten bei quantitativen Begriffen gelegt. Die Definitionen werden durch Abbildungen und Graphiken veranschaulicht; zahlreiche Querverweise erleichtern – auch dem weniger geschulten Leser – die Arbeit mit dem Nachschlagewerk.

*André Lambert, Nagra, Wettingen*

## Untertagebau

**Lötschberg-Basistunnel: Geologische Voruntersuchungen und Prognose.** Von *Peter Kellerhals* und *Alfred Isler* (Geologengruppe Lötschberg-Basistunnel). Geologische Berichte Nr. 22 der Landeshydrologie und -geologie, 1998. Format A4, 119 Seiten, 42 z.T. farbige Figuren, 8 Tabellen, 6 Tafelbeilagen, 65 Franken, ISBN 3-906723-23-2, ISSN 1017-1509.

Der geplante Lötschberg-Basistunnel von Frutigen im Kandertal nach Raron im Wallis ist der zentrale und wichtigste Abschnitt der Neat-Westlinie. Für das gemäss Projekt 34,5 km lange, bis über 2000 m unter der Geländeoberfläche verlaufende Bauwerk sind aufwendige geologische Voruntersuchungen erforderlich. Die Realisierung einer so langen Tunnelstrecke mit einer derart mächtigen Gebirgsüberlagerung stellt entsprechend hohe Anforderungen an die Projektgeologen. Seit 1990 wurden umfangreiche Sondierungen und Voruntersuchungen durchgeführt. Diese konzentrierten sich vorerst auf eine detaillierte Festlegung der Linienführung, um geologisch bedingten Erschwernissen soweit möglich auszuweichen. Später konnten die geologischen Voruntersuchungen in mehreren Zwischenstufen soweit vorangetrieben werden, dass den projektierenden Ingenieuren alle notwendigen Unterlagen für die Ausarbeitung des Bauprojekts und die Vorbereitung der Submission zur Verfügung standen.

Auf der Nordseite wird der Lötschberg-Basistunnel den ganzen Stapel der helvetischen Decken durchstossen. Dabei sind auch verkarstete, stark wasserführende Kalkformationen zu erwarten, die Massnahmen zur Eindämmung des Wasseranfalls erfordern. Im Lauf der Voruntersuchungen wurden wesentliche neue Erkenntnisse bezüglich der hydrogeologischen und der tektonischen Verhältnisse im Helvetikum gewonnen, insbesondere was die Verzahnung mit verschiedenen Flyschseinheiten betrifft. Der glazial übertiefte und mit mächtigen grundwasserführenden Lockergesteinsmassen aufgefüllte Kandertrog reicht bis unter das Tunnelniveau. Die erforderliche Umfahrung dieses Hindernisses führte zum gewundenen Verlauf der Tunnelachse. Vom Gasteretal bis zum Südportal bei Raron quert der Basistunnel das von baueologisch günstigen Gneisen und Graniten aufgebaute Aarmassiv samt seiner autochthonen Sedimentbedeckung. Wegen der grossen Gebirgsüberdeckung ist besonders in den massigen Graniten mit Bergschlag, einem spannungsbedingten Abplatzen von Gesteinsplatten, zu rechnen. Von den in zahllosen Bohrloch- und Laboruntersuchungen geprüften Gesteinen wurden typische felsmechanische Kennziffern abgeleitet. In der geologischen Tunnelprognose werden auch mögliche Erdgasvorkommen und die Konsequenzen allfälliger jungtektonischer Bewegungen erörtert. Es ist nicht üblich, die geologische Prognose für

einen Tunnel zu publizieren, bevor der effektive Baubefund vorliegt. In verdankenswerter Weise haben sich die Autoren der Aufgabe angenommen, einerseits den umfangreichen Stoff in geraffter, auch für Nichtfachleute verständlicher Form darzustellen und andererseits den Spezialisten auf zahlreiche neue, aus den detaillierten Untersuchungen resultierende Erkenntnisse hinzuweisen. Damit ist auch dem Anspruch der Öffentlichkeit Genüge getan, Einblick in die vorhandenen und von ihr finanzierten Untersuchungsergebnisse zu nehmen. Es ist den Autoren gelungen, auf schwerverständliche Fachbegriffe soweit möglich zu verzichten. Unumgängliche Ausnahmen sind in einem Glossar prägnant erläutert. Die Publikation richtet sich mithin sowohl an das am Lötschberg-Basistunnel interessierte Publikum als auch an wissenschaftlich orientierte Fachkreise.

André Lambert, Baden

**Erfassung des Gebirges im Untertagbau.** Schweizer Norm SN 531.199. 36 Seiten (21 x 29,5 cm) mit 40 Bildern, 8 Tabellen und 10 Quellen. 11/1998. Fr. 96.50. Bezug: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA), Postfach, CH-8039 Zürich; SIA-Normverkauf, Telefax 061/467 45 76.

Nachdem die SIA-Empfehlung 198 mit dem Vortrieb im Lockergestein ergänzt als SN 531.198 (Untertagbau) 1993 erschien, musste die SIA-Empfehlung 199 (1975) überarbeitet werden. Sie wird nun durch die vorliegende neue Norm SN 531.199 ersetzt. Diese befasst sich mit der Beschreibung und Beurteilung des Gebirges und mit geologischen, hydrologischen und geotechnischen Be-

richten und behandelt Locker- und Festgestein (Einstufung, Darstellung, Gefährdungsbilder, Labor- und Feldversuche sowie Feldmessungen). Als Neubearbeitung trägt sie zur Vereinheitlichung von Begriffen, Darstellung und Inhalt der projektstufengerechten Berichte bei; dies betrifft die Erarbeitung von geologisch-geotechnischen Grundlagen sowohl für die Projektierung und Ausführung als auch im Hinblick auf die Wahl geeigneter Vortriebsverfahren und der Ausbruchsicherung. Im weiteren soll diese Empfehlung die Zusammenarbeit zwischen den im Untertagbau beteiligten Fachleuten (Bauherr, Geologe, Projekt-Ingenieur und Unternehmer) erleichtern und fördern.

BG

#### **Geotechnik – Tunnelbau und Tunnelmechanik –**

Eine systematische Einführung mit besonderer Berücksichtigung der mechanischen Probleme. *Dimitrios Kolymbas*. 1998, 326 Seiten (16 x 24 cm) mit 193 Bildern, 30 Tabellen und 152 Quellen. Geb., Fr. 116.50. Bezug: Springer-Verlag, Tiergartenstrasse 17, D-69121 Heidelberg, Telefax 0049 6221 413982/487633. ISBN 3-540-32805-3.

Dieses Werk bietet eine systematische und dabei verständliche Einführung in den modernen Tunnel- und Schachtbau und behandelt dabei die geotechnischen Untersuchungen mit Gebirgscharakterisierung, die Entwurfs-elemente, den Spreng- und TBM-Vortrieb, Sicherungsmassnahmen (NÖT usw.) und den Ausbau. Eingegangen wird auch auf Druckluftverfahren und den Bau von Unterwassertunneln. Ausführlich behandelt werden die Felsmechanik und andere mechanische Probleme

des Tunnelbaus (Verformungen, Quellen, Wasserandrang, Grund- und Bergwasser).

An Beispielen durchgeführter Tunnelbauprojekte wird die rasche Vordimensionierung und Abschätzung der Kenngrößen für die Bemessung sowie die Praxis der Ausbaudimensionierung erläutert. Ausserdem wird über grosse Tunnelbauprojekte der Zukunft (AlpTransit-Projekt und Brenner-Basistunnel) berichtet.

BG

**Baulüftung im Untertagbau.** Schweizer Norm SN 531.196. 64 Seiten (21 x 29,5 cm) mit 40 Bildern und 8 Tabellen. 11/1998. Geh., 112 Franken. Bezug: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA), Postfach, CH-8039 Zürich; SIA-Normenverkauf, Telefax 061/467 85 76.

Die Arbeitsgänge Bohren, Sprengen und Schuttern beim Sprengvortrieb, der mechanische Vortrieb, die Ausbruchsicherung und die Ent- und Versorgung von Untertagebaustellen erzeugen eine Menge Gase und Stäube. Das erfordert eine geeignete Baulüftung. Die vorliegende Norm ersetzt die SIA-Empfehlung 196 (1983), behandelt Installation, Betrieb und Unterhalt der Baulüftung (Grundlagen, Planung, Berechnungen, Ventilationsmaterial, Ausführung, Leistung, Kontrolle und Unterhalt) und berücksichtigt neue Erkenntnisse (verbesserte Dieselmotoren, Partikelfilter auf Baumaschinen, Luttenspeicher usw.) und Bauverfahren. Sie ermöglicht, die Belange der Baulüftung schon in frühen Projektphasen zu berücksichtigen, sodass der Unternehmer eine optimierte Baulüftung einrichten und betreiben kann.

BG



Schweizerische Fachzeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Gewässerschutz, Wasserversorgung, Bewässerung und Entwässerung, Seenregulierung, Hochwasserschutz, Binnenschifffahrt, Energiewirtschaft, Lufthygiene.

Revue suisse spécialisée traitant de la législation sur l'utilisation des eaux, des constructions hydrauliques, de la mise en valeur des forces hydrauliques, de la protection des eaux, de l'irrigation et du drainage, de la régularisation de lacs, des corrections de cours d'eau et des endiguements de torrents, de la navigation intérieure, de l'économie énergétique et de l'hygiène de l'air.

Gegründet 1908. Vor 1976 «Wasser- und Energiewirtschaft», avant 1976 «Cours d'eau et énergie»

**Redaktion:** Dr. Walter Hauenstein, Direktor des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes

**Redaktionssekretariat:** Susanne Dorrer

**ISSN 0377-905X**

**Verlag und Administration:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3A, CH-5401 Baden, Telefon 056/222 50 69, Telefax 056/221 10 83, E-Mail: w.hauenstein@swv.ch, s.dorrer@swv.ch, Postcheckkonto Zürich: 80-32217-0, «wasser, energie, luft», Mehrwertsteuer-Nummer: 351 932

**Inseratenverwaltung:** Senger Media AG, Postfach, CH-8032 Zürich, Telefon 01/251 35 75, Telefax 01/251 35 38  
CH-1004 Lausanne, Pré-du-Marché 23, tél. 021/647 78 28, fax 021/647 02 80

**Druck:** buag Grafisches Unternehmen AG, Täferstrasse 14, 5405 Baden-Dättwil, Telefon 056/484 54 54, Fax 056/493 05 28

«wasser, energie, luft» ist offizielles Organ des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes (SWV) und seiner Gruppen: Reussverband, Associazione Ticinese di Economia delle Acque, Verband Aare-Rheinwerke, Linth-Limmatverband, Rheinverband, Aargauischer Wasserwirtschaftsverband und des Schweizerischen Nationalkomitees für Grosse Talsperren.

Jahresabonnement Fr. 120.– (zuzüglich 2,3% MWST), für das Ausland Fr. 140.–

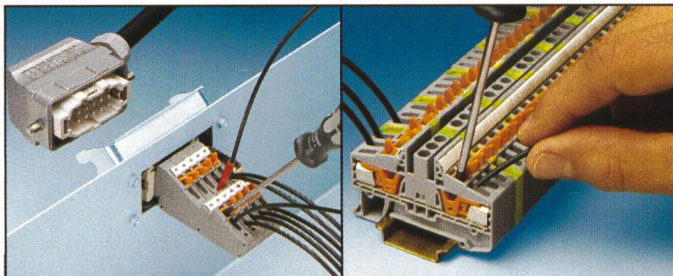
Einzelpreis Heft 7/8-2000 Fr. 25.– zuzüglich Porto und 2,3% MWST (Einzelpreis variierend je nach Umfang)



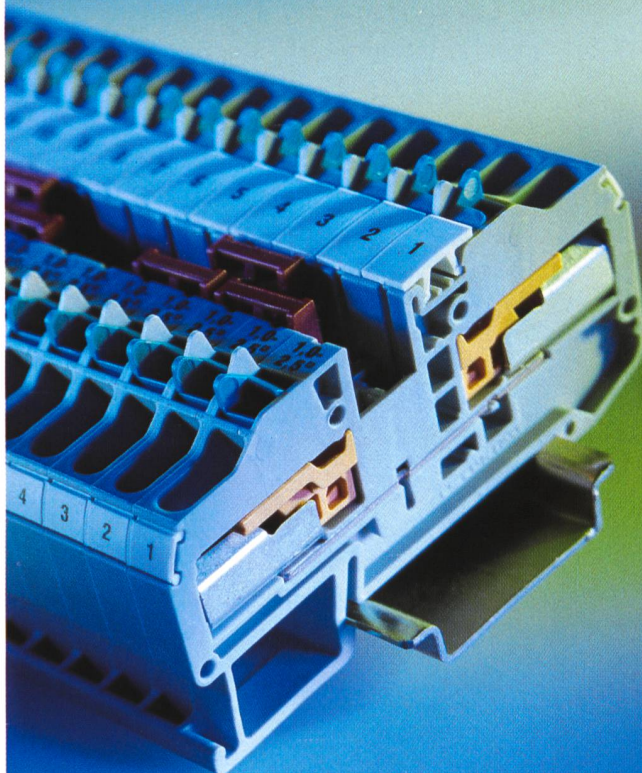
- **Verschlüsse und Komponenten für Wehranlagen und Schleusen**
- **Druckrohrleitungen, Verteilungen, Schachtpanzerungen**
- **Unterhalt, Umbau, Revisionen und Modernisierung bestehender Anlagen**

*A Company of the Universal Group*  
MDL AG

Buss Industriepark, Hohenrainstrasse 10  
CH-4133 Pratteln, Switzerland  
Tel.: +41/61-825 67 68 Fax: +41/61-825 68 11  
Web Site: [www.upe.com](http://www.upe.com) E-Mail: [info@mdl-ag.com](mailto:info@mdl-ag.com)



**So einfach sparen Sie  
60 % Verdrahtungszeit: Quix**



 **PHOENIX CONTACT**  
INNOVATION IN INTERFACE

Kein Abisolieren, kein Sonderwerkzeug, einfach anschliessen. Mit der neuen Technik Quix sparen Sie 60 % Ihrer Verdrahtungszeit. Und zwar durchgängig vom Sensor bis zur Steuerung. Die intelligente Schnellanschlusstechnik stellt den Kontakt ganz automatisch für Sie her. Schliesslich ist Verdrahtungszeit Geld. Und das sparen Sie mit der kompletten Produktfamilie von Phoenix Contact jede Menge. Ob bei Reihenklemmen, Klemmenadaptern, Leitungsverbindern, Steckverbindern, Wanddurchführungen, Sensor-/Aktor-Anschlüssen – überall erschliessen wir Ihnen ein enormes Rationalisierungspotential.

Phoenix Contact AG • Zürcherstrasse 22 • CH-8317 Tagelswangen  
Telefon 0041/52/354-55 55 • Telefax 0041/52/354-56 99  
[info\\_ch@phoenixcontact.com](mailto:info_ch@phoenixcontact.com)



Messdaten erfassen, visualisieren, speichern und auswerten  
einfacher Ersatz von Papierschreibern  
3/6 galvanisch getrennte Mess-eingänge für alle üblichen Signale

**JUMO LOGOSCREEN 500**  
Bildschirmschreiber

**Die ultimative Lösung –**  
manipulationssicheres Datenmanagement nach FDA-Empfehlungen

**JUMO**  
JUMO Mess- und Regeltechnik AG  
Seestrasse 67, Postfach  
CH-8712 Stäfa  
Tel.: 01/9 28 24 44  
Fax: 01/9 28 24 48  
E-Mail: [info@jumo.ch](mailto:info@jumo.ch)  
Internet: [www.jumo.ch](http://www.jumo.ch)

Besuchen Sie uns  
in Halle 1.1  
Stand D 22  
5. 9. – 8. 9. 2000

**S.A.W.**  
SWISS AUTOMATION WEEK  
in Basel

A 95.5011 CH