

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 103 (1985)
Heft: 51/52

Artikel: Die Arbeiten des ISETH-Institutes
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-75960>

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: 14.01.2026

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

bringend kalkulierbar, also gibt es keine Möglichkeit, Entwicklungs- und Forschungskostenanteile zu amortisieren. Die Folge davon ist: Forschungsaufwendungen liegen im Promillan- statt im Prozentbereich der Investitionen. Es sind Investitionen ohne Kosten träger.

Die Finanzierungsstruktur für die Forschung ist somit völlig verschieden von jener anderer technischer Zweige, wie z.B. dem Maschinenbau, der Pharmazie oder der Medizin. Der weitaus grösste Teil der Forschung kann nur an Hochschulen und ihren Instituten gemacht werden, mit öffentlichen Geldern. Und auch wir im Strassenbau, bei einem Umsatz von über 4 Milliarden Franken pro Jahr, brauchen Forschung und Entwicklung und nicht Personalstopp, um nicht stillzustehen und/oder gar Gewonnenes zu verlieren.

Neue Technologien sind erforderlich, um die grossen Aufgaben der Erhaltung zu erfüllen. Neue Bedürfnisse sind aufgetaucht, die zu berücksichtigen sind, d.h. an jede unserer Strassen werden während ihrer Lebensdauer neue, zusätzliche Anforderungen gestellt, andere als jene, die der Strasse bei ihrem Bau zugesetzt waren. Die Leute von

heute denken anders als die Leute von gestern, die meisten Strassen sind aber von gestern oder vorgestern. Wie machen wir unsere Strassen auch für morgen funktionstüchtig zurecht?

Das ist der Kern unserer Frage an die Forschung und die Entwicklung. Wir wissen heute noch nicht genau, wie die Lebensdauer unserer Beläge den gelgenden und geforderten Bedürfnissen anzupassen sind und wie wir diese Lebensdauer erhalten oder verbessern können. Alte, erfahrene Praktiker haben sogar die Frage gestellt: «Haben wir im Belagsbau versagt?» Wir wissen nicht oder fast nicht, wie die von einer sensibilisierten Öffentlichkeit geforderte Reduktion der Umweltbeeinträchtigungen erreicht werden kann. Denken wir an die Lärmimmissionen der Beläge, an die Substitution der chlorhaltigen Salze für den Winterdienst oder an die Sprühwasserschäden in Stützmauern, Brücken und Tunnels. Bessere Umweltschutzmassnahmen gegen Abgase, Licht- und Lärmimmissionen müssen gefunden werden. Materialien und Baumethoden sind zu suchen und zu finden, um beispielsweise unter Verkehr ohne schädliche Immissionen und ohne Verkehrszusammenbrüche bauen

zu können, d.h. die Anlagen zu erhalten und zu erneuern. Wie sind in einem mehrere Kilometer langen, doppelspurig betriebenen Tunnel die Beläge auszuwechseln mit den alten, konventionellen Methoden, ohne den Verkehr einzuschränken?

Unsere *Kommunikationsnetze*, unsere *Verkehrsnetze*, sind und bleiben einer der wichtigsten Garanten unserer Lebensqualität. Auch jetzt, in der Zeit des zurückgehenden Interesses an der schönen Aufgabe des Strassenbaus, müssen wir an die kommenden Aufgaben denken. Sie sind erkennbar, und abseits von Lärm und öffentlichem Gerangel, um Prestige und Machtpositionen kann und soll vor allem an der Hochschule die Zukunft vorbereitet werden.

Ich bin überzeugt, dass an unserer ETH diese Aufgabe gewahrt werden kann und auch gewahrt werden wird, im Dienste unserer Zukunft.

Nach dem Jubiläumsreferat vom 22.3.1985 von Kurt Suter, dipl. Bauing. ETH/SIA, Kantonsingenieur des Kantons Graubünden, jetzt Dir. des Bundesamts für Strassenbau, Bern.

Die Arbeiten des ISETH-Institutes

An der Institutstagung bot sich nochmals Gelegenheit, einen Überblick über die Versuchsarbeiten und die am Institut entwickelten Messinstrumente zu gewinnen.

Das Institut für Strassen-, Eisenbahn- und Felsbau entwickelte sich seit der Gründung im Jahre 1935 durch Prof. E. Thomann aus kleinen Anfängen gleichzeitig mit dem Strassenverkehr und ist zu einer wichtigen Forschungsstelle für den Bund geworden, der im Gegensatz zu andern Ländern über keine eigene Anstalt verfügt.

So ging es beispielsweise zur Zeit von Prof. M. Stahel um die Planung des Nationalstrassennetzes, besonders der Gotthard-Transversale, um Richtlinien für die Tunnellüftung während des Baus und während des Betriebs. Wesentlich war die Mitwirkung in den verschiedenen Kommissionen der Vereinigung Schweizer Strassenfachleute bei der Vorbereitung des umfangreichen Normenwerks.

Auf ausgedehnten Messfahrten wurden die Strassen auf Griffigkeit und Ebenheit untersucht, mit Messungen für die Bauabnahme oder für die laufenden Kontrollen.

Weitere Forschungsschwerpunkte bildeten die Dimensionierung des Oberbaues (Schwingen, Rundlauf in Dübendorf), die Erprobung von Leitschranken

(Versuchsgelände Vauffelin bei Biel), die Abnutzung und Verformung bituminöser Beläge, aber auch das Studium der Rollgeräusche.

Auf dem Gebiet der Eisenbahn wurden leistungsfähige Nord-Süd-Verbindungen gesucht (Basistunnel!), ein Kataster des Schmalspurnetzes erstellt und das Verhalten des Oberbaues verfolgt.

Dem dritten Institutsvorsteher, Prof.

Gleitmikrometer ISETH

Das Gleitmikrometer-ISETH gehört zu einer Familie von geotechnischen Instrumenten, die von Prof. K. Kovari und seinen Mitarbeitern in der Sektion Fels- und Untertagsbau an der ETH Zürich entwickelt wurde. Das Gerät ist eine tragbare, robuste und einfach zu handhabende Sonde und dient zur Messung der Verteilung der axialen Dehnung entlang gerader Linien. Das Gleitmikrometer bietet somit eine Möglichkeit zur Durchführung von sog. «Linienbeobachtungen». Im Gegensatz zur «punktweisen Beobachtung» erhält man hier eine lückenlose Verteilung der Axialdehnung und mittels einer Integration auch jene der Axialverschiebung entlang der Messlinie. Dies ist einer der wichtigsten Aspekte des Gleitmikrometers neben der hohen Präzision und der jederzeit möglichen Eichbarkeit bzw. der Funktionskontrolle.

Eine teleskopisch ausgebildete Verrohrung, bestehend aus Kunststoff, wird entweder in ein Bohrloch vermortelt oder in ein Betontrag-

werk wie Staumauer, Schlitzwand oder Pfahl miteinbetoniert. Diese Verrohrung weist in einem regelmässigen Abstand von 1 m sogenannte Messmarken auf, die dazu dienen, die beiden Köpfe der Sonde während der Dauer einer Ablesung aufzunehmen. Da die Messmarken die Bewegungen im betreffenden Medium dank der Mörtelverbindung mitmachen, stellt die Distanzänderung zwischen zwei benachbarten Messmarken eine Dehnung, bezogen auf die Basislänge 1,0 m, dar. Die schrittweise Verspannung der Sonde in die kontinuierliche Reihe der Messpositionen erfolgt nach einem patentierten Kugel-Kegel-Prinzip, das die Genauigkeit einer Feldmessung von $\pm 3 \mu\text{m}$ zulässt. In Dehnung ausgedrückt, bedeutet dies $\Delta\varepsilon = \pm 3 \cdot 10^{-6}$.

Das Gleitmikrometer findet seit seinem ersten Einsatz auf einer Grossbaustelle in São Paulo weltweit rege Verwendung, insbesondere im U-Bahnbau, in der Fundationstechnik und bei der Kontrolle von Talsperren.



Bild 2. Die Gruppe Strassenbau ist seit Jahren auf dem Gebiet der passiven Sicherheit tätig. Anfahrversuch an Leitschranken auf dem Versuchsgelände des Instituts

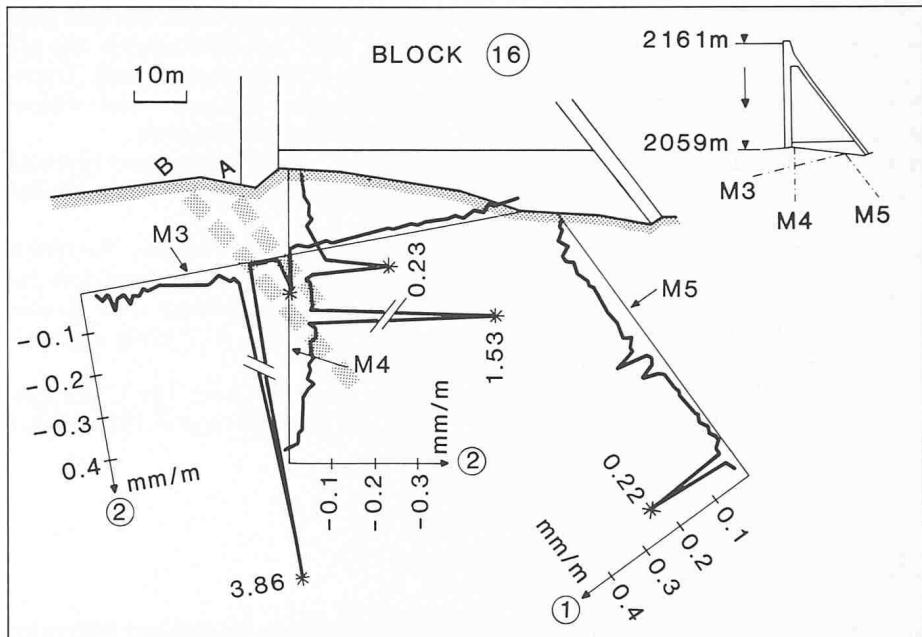


Bild 3. Die Ausschläge im Dehnungsverlauf im Felsuntergrund der Albigna-Staumauer lassen die aktiven Klüfte genau erkennen. 1 Dehnung, 2 Stauchung (infolge Entleeren des Reservoirs)

H. Grob, wurde zudem zudem aufgetragen, sich um die Forschung im Felsbau zu kümmern und für die Schweiz – ein klassisches Tunnelbauland – den Rückstand in der Felsmechanik aufzuholen, die Felsmechanik, welche sich seit dem 2. Weltkrieg in verschiedenen Ländern zu entwickeln begonnen hatte. Die aus diesem Bestreben entstandenen numerischen Methoden der Felsstatik, die neuen Laborversuche und die verschie-

denen Präzisionsgeräte für Messungen in situ haben besonders im Ausland Anklang gefunden, natürlich auch in der Schweiz.

Künftige Entwicklung

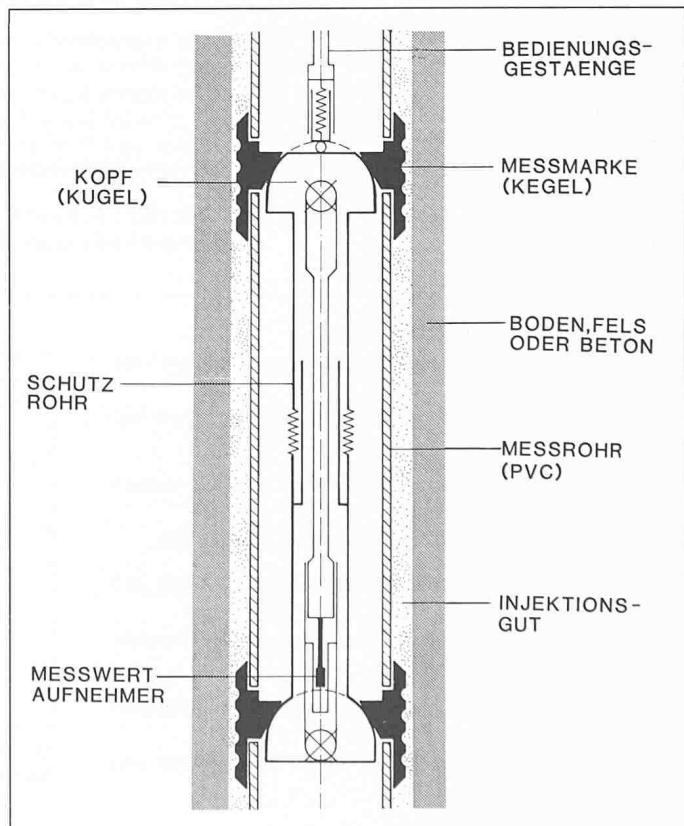
Im Rahmen der Dozentenplanung 1984–87 hatte die Abteilung für Bauin-

genieurwesen die Wiederbesetzung der Professur für Strassen-, Untertage- und Eisenbahnbau einschliesslich Felsmechanik zwar beantragt. Vor allem im Hinblick auf die seit Jahren geringen Studentenzahlen und die in den letzten 20 Jahren massiv angestiegene Zahl der Professoren an der Abteilung II lehnte der Schulrat diesen Antrag ab, mindestens für die Periode 1984–87. Der Schulrat beauftragte jedoch den Präsi-

Bild 4. Einbau der Sonden mit dem Gleitmikrometer ISETH auf der Baustelle



Bild 5. Schematischer Aufbau des von der Sektion Fels- und Untertagbau entwickelten Gleitmikrometer ISETH



denten der ETHZ mit weiteren Abklärungen. Bei den Überlegungen zur Sicherstellung des Unterrichts und der Forschung innerhalb der Abteilung für Bauingenieurwesen selber wurde auch miteinbezogen, dass bis 1989 der Rücktritt der Professoren *J. Huder* und *F. Balduzzi* vom Institut für Grundbau und Bodenmechanik erfolgt.

Inzwischen hat sich nun folgende Lösung abgezeichnet:

- Den Bereich «Strassenbau» des bisherigen Instituts für Strassen-, Eisenbahn- und Felsbau betreut Prof. K.

Dietrich am Institut für Verkehrsplanung und Transporttechnik, das als Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau umbenannt wird.

- Prof. *H. Brändli* desselben Instituts übernimmt den Bereich «Eisenbahnbau».
- Der Bereich «Felsbau», vertreten durch Prof. *K. Kovari*, wird dem Institut für Bauplanung und Baubetrieb von Prof. *R. Fechtig* zugeordnet.
- Eine neue Professur für Untertagebau soll geschaffen und 1989 besetzt

werden, deren organisatorische Zuordnung noch nicht festgelegt ist.

Nach Auffassung der Schulleitung ist auf die Professur für Strassen- und Eisenbahnbau zu verzichten sowie auf eine der zwei im Jahr 1989 freiwerdenden Professuren.

Über die Weiterführung der andern im Jahr 1989 freiwerdenden Professur wird im Rahmen der Dozentenplanung 1988-91 diskutiert werden müssen. Auf jeden Fall wird die bisher im ISETH geleistete Arbeit unter guten Bedingungen weitergeführt werden.

Illustration von Vorträgen

In all den Fachbereichen des SIA wird kaum ein Vortrag gehalten, der nicht von Bildern begleitet wäre: Photos, Skizzen, Graphiken, Tabellen oder Textbilder. Mit Hilfe einprägsamer Bilder lassen sich die Sachverhalte viel einfacher erklären und damit Worte und Zeit einsparen.

Voraussetzung ist allerdings, dass das Projizierte mit einem Blick überschaubar und leicht verständlich ist. Leider kommt es auch heute noch immer wieder vor, dass der Vortragende, der seinen Zuhörern doch etwas Wichtiges mitteilen möchte, ganz einfache Regeln der Übermittlung missachtet und so seinen Erfolg gefährdet. Wenn beispielsweise der Inhalt seiner Bilder schlicht nicht zu erkennen ist, so hört die Verständigungsmöglichkeit auf. Der Zuhörer fühlt sich gering geschätzt und wird unwillig, dem Vortrag zu folgen. Drum seien die genannten Regeln nochmals kurz zusammengefasst; bewahren Sie diese auf für Ihre nächste Referat-Vorbereitung!

Die in der Regel V angegebenen Masse gelten in unserem Zusammenhang für die Vorlagen für Dias, sie sind aber auch als Druckvorlagen zu gebrauchen. Das Format A4 entspricht etwa den in Hellraumprojektoren gebräuchlichen Auflegefolien; es wird in diesem Fall ohne Größenveränderung direkt verwendet.

Das Format A7 (halbe Postkarte) kann mit der Normalschrift einer Schreibmaschine beschriftet und hernach zu einem Dia verkleinert oder zu einer Auflegefolie vergrössert werden. Völlig untauglich wäre dagegen die direkte Beschriftung einer Folie mittels Schreibmaschine, es sei denn, es handle sich um einen genügend grossen, speziellen Schrifttyp.

Überhaupt ist die übliche Schreibmaschinenchrift nicht besonders ansprechend und braucht viel Platz. Besser wirken Schablonenschriften, welche am einfachsten auf A6 geschrieben werden. Bewährt hat sich auch eine gut leserliche Handschrift, die etwa mit dem Filzschreiber entsprechend gross auf A5 oder A4 gezogen wird.

Die angegebenen Strichdicken sind wesentlich stärker, als es beim normalen Zeichnen von Plänen üblich ist. Man muss sich erheblich umstellen auf eine vergröbernde Zeichen- und Schreibart: Kleine Einzelheiten verschwinden einfach.

Die halbe Postkarte eignet sich gut dazu, die Tauglichkeit eines Bildes zu kontrollieren,

indem man sie auf Armlänge (etwa 70 cm) vor sich hält. Die halbe Postkarte kann auch dazu dienen, die zweckmässige Grösse des Projektionsbildes zu prüfen. Von der hintersten Sitzreihe aus soll sie bei ausgestrecktem Arm etwa gleich gross erscheinen wie das Bild. Dies ist der Fall, wenn die Länge der grösseren Bildkante etwa den 7. Teil der Raumtiefe ausmacht. Es ist keineswegs überflüssig, sich dieses Verhältnis 1:7 von Projektionswand zu Raumtiefe zu vergewissern und auch der entsprechenden Optik des Projektors. Es gibt in der Schweiz noch sehr häufig benutzte Säle, die für ihre Grösse viel zu wenig hoch sind, so dass das Bild einfach zu klein erscheint. Da würde nur noch eine extrem vergröberte Vorlage helfen.

Die Güte eines Dias lässt sich schliesslich recht einfach beurteilen: Man soll ohne Lupe auf normale Schweite alle Einzelheiten erkennen und die Schrift lesen können.

Nachstehend noch einige gute und weniger gute Beispiele; letztere sind mit Trauerrand gekennzeichnet, obschon dies eigentlich überflüssig wäre.

Die Bilder 1 und 2 sind als halbe Postkarte (A7) mit der Schreibmaschine beschriftet und können als leserlich gelten, doch wirkt das zweite Beispiel überladen und ungeordnet. Beim dritten Beispiel wurde die Breite des Hochformates gleich gehalten wie bei den ersten beiden Bildern. Das Hochformat bedeutet dann Format A6, das entsprechend

5 Regeln der guten Bildgestaltung

I Bilder sparsam verwenden, normalerweise ein Bild pro 3 Minuten Vortragsdauer.

Bilder bringen Information in konzentrierter Form; deren Aufnahme braucht daher Zeit.

II Ein klar und einfach gestaltetes Bild kann nur einen Sachverhalt zeigen.

Dann braucht es wenig Erläuterung und spart wirklich Zeit.

III Ein einprägsames Textbild umfasst höchstens 7 Zeilen zu 7 Wörtern.

Ausserdem trägt eine gute graphische Anordnung des Textes wesentlich zur Übersichtlichkeit bei.

IV Auch Einzelheiten, besonders die Schrift, sollen mühelos erkennbar sein.

Dies verlangt nach folgenden minimalen Schriftgrössen und Strichdicken.

V Schriftgrösse und Strichdicken, bezogen auf die längere Bildkante

Schrift	Titel normal	3 % 2,5%
Striche	Hauptlinien Nebenlinien Masslinien, Raster	3 % 1,5% 0,8%
gebräuchliche Formate cm	Schrift Titel mm	Striche Hauptlinien mm
A4 21 x29,8	9	7,5
A5 14,9x21	6,5	5
A6 10,5x14,9	4,5	3,8
A7 7,5x10,5	3	2,5

Die Zeile A4 gilt auch als Originalgrösse für Auflegefolien, die Zeile A7 (halbe Postkarte) kann mit normaler Schreibmaschine (10 pitch = 2,5 mm) beschriftet werden.