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

Artikel: Ansprüche des Strassenbaus an Lehre und Forschung
Autor: Suter, Kurt
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-75959

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: 07.08.2025

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

Ansprüche des Strassenbaus an Lehre und Forschung

Dem ISETH, seinen Mitarbeitern, seinen Promotoren und Leitern gebührt herzlicher Dank für all das, was sie in den vergangenen Jahren für die Praxis gebracht, versucht und geraten haben. Sie haben, so hat man den Eindruck, zwar häufig im stillen gewirkt; ein bisschen spielt auch der berühmte Prophet mit, ist doch das Institut im Ausland sehr gut bekannt. Ansprüche von aussen stellen sich an unsere Verkehrswege, heute und in Zukunft. So wird unsere Aufgabe, unsere Arbeit im Strassenbau in keiner Art und Weise aufhören.

Umfeld

Auch heute, im Jahr 1985, darf der Bauingenieur und Strassenbauingenieur auf seinen Beruf stolz sein, auch gegenüber einer gewandelten öffentlichen Meinung und gegenüber den Sprachrohren engagierter Minderheiten.

Stillstehen ist gefährlich. Die positive Haltung gegen eine gewisse «no future»-Stimmung verpflichtet, die Probleme der Zeit, die Probleme der anderen in die eigene Tätigkeit einzubeziehen. Die Probleme der Zeit werden sich immer wandeln und damit auch die Ansprüche an die Strasse.

Das Verkehrsnetz ist ein bedeutender Faktor der Umwelt, in der wir leben. Die jährlichen Aufwendungen für den Strassenbau in der Schweiz, einschliesslich jener für den Unterhalt und den Betrieb, halten sich etwa auf gleicher Höhe wie die Aufwendungen für die Landesverteidigung, und sie entsprechen etwa zwei Dritteln der Ausgaben für das Gesundheitswesen. Trotz aller Verketzerung der Mobilität und ihrer Hilfsmittel werden die Verkehrswege, vorab die Strassen, bleiben und damit auch in Zukunft schwierige Aufgaben stellen. So wichtig für unser Leben in der Schweiz die Wirtschaft, die Industrie, das Gewerbe, die Landschaft und ihre Sorgen sind, ist daran zu denken, dass Strassen und Strassenbau Voraussetzung für das Leben sind, ebenso wie Spitäler und Mediziner für die Gesundheit oder wie Informatiker und Biologen für das Verständnis und die Bewältigung der modernen, schnellebigen Zeitprobleme.

Ansprüche

In *drei Bereichen* sind für mich in Gegenwart und Zukunft Ansprüche an die Institute einer Hochschule, z.B. an die Institute der ETH, zu stellen:

1. Die Verbindung von Lehrbetrieb und Praxis, Vermittlung, Vertiefung sachbezogener Erfahrungen im Vergleich und in bezug zu den theoretischen Erklärungen.
2. Dienstleistung an der Praxis mit hochspezialisierten Geräten und hochspezialisierten Fachkenntnissen.
3. Forschung und Entwicklung von Technologien und Materialien.

Zum Bereich 1

Ein Bauingenieur, der direkt von der Hochschule kommt, ist vorerst für die Produktion im Strassenbau fast nicht zu gebrauchen. Die Vorstellung darüber, was mit einer Strasse alles zusammenhängt, ist bei den meisten Menschen und auch beim Bauingenieur nicht vorhanden oder nur ungenügend vorhanden.

Alles ist scheinbar selbstverständlich und banal: Zeigen Sie Ihren Studenten, wie eine Strasse entsteht, aber zeigen Sie ihnen auch, wie sie kaputtgeht, benützt wird, abgenützt wird und auf was alles sie Einfluss hat. Zeigen Sie handgreiflich, optisch, physisch, z.B. was ein Frostriss ist, aber auch, was eine falsche optische Führung oder eine unbrauchbare Nebenanlage ist. Mit anderen Worten, die Verbindung zwischen Lehrbetrieb und Praxis sollte den Studenten den fachmännischen Blick für das ganze Bauwerk Strasse in allen seinen Teilen und Existenzphasen vermitteln. Wie man dieses Bauwerk baut, ist *ein* Teil des Wissens, wie es lebt und sich verändert, ist der wichtigere *andere* Teil.

Zum Bereich 2

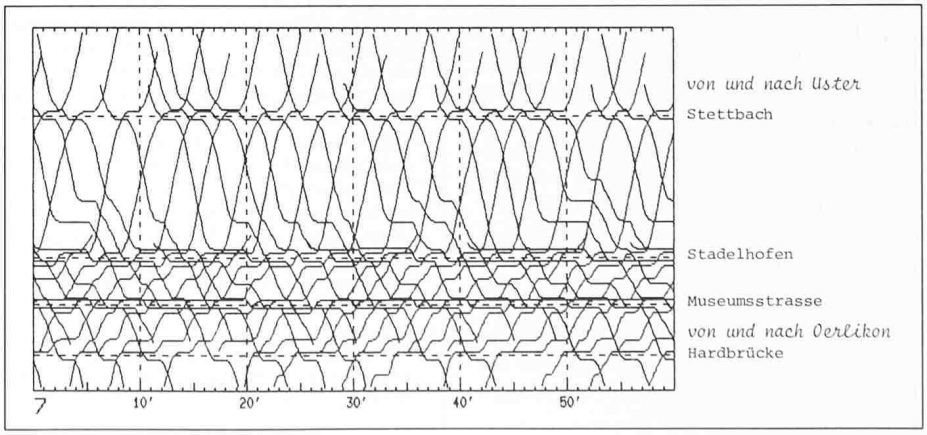
Es gibt Dinge, die man in der Praxis ermitteln, d.h. messen, erfassen, kartieren sollte oder auch muss. Viele davon, wie Deformationen natürlicher und gebauter Bestandteile der Strasse, Oberflächenveränderungen, Auswirkungen meteorologischer Ereignisse, Zustandsveränderungen, lassen sich nur mit hochspezialisierten Geräten messen.

Die Praxis wünscht, solche Geräte und Spezialitäten an einem neutralen Ort von Fall zu Fall beziehen zu können, unanfechtbar, unbeeinflusst, sachbezogen. Eine Dienstleistung, wie sie bei der Materialprüfung allgemein und diskussionslos anerkannt oder gar gesetzlich gefordert ist, muss sich und sollte sich nach meiner Meinung auch auf die Beurteilung von Verhaltensweisen ganzer Bauteile ausdehnen lassen. Das physikalische Know-how über das Bauwerk Strasse darf in unserem föderalistischen System der Strassenhoheiten nicht auch noch verzettelt werden, sondern sollte allgemein gültig, konzentriert, vergleich- und auswertbar gesammelt sein. Föderalismus in Ehren, aber Physik ist keine politische Struktur. Es geht um Spurrillenmessungen, Griffigkeitsmessungen, Elastizitätsmessungen, Ebenheitsmessungen, Risskataster, Deformationen usw. Bei diesen Messungen ist das Optimum noch nicht gefunden zwischen der Wirtschaftlichkeit bei der Ermittlung und der Aussagekraft der Resultate.

Zum Bereich 3

Dies ist nicht der letzte, sondern der wichtigste Bereich. Strassenbauten sind Bauten der öffentlichen Hand. Nur ein verschwindend kleiner Teil ist gewinn-

Bild 1. Das von der Gruppe Eisenbahnbau entwickelte Computerprogramm RWS (Railway Simulation) erlaubt, Fahrplanprojekte bei gegebener Anlage zu überprüfen oder technische Verbesserungen bei gegebenem Fahrplan zu bewerten. Weg/Zeit-Diagramm einer Betriebssimulation der Neubaustrecke der Zürcher S-Bahn: Die theoretische Streckenkapazität (24 Züge/h · Fahrtrichtung) lässt sich wegen der vielen Signalhalte nicht voll ausnützen



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

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 zugedacht 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 geltenden 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 Strassenbaues, 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 Abnützung 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 Untertagbau 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 lükkenlose 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 vermörtelt oder in ein Betontragwerk 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 $\pm 3\,\mu m$ 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.