

Die Strasse, der Grundbau und die Bodenmechanik

Autor(en): **Suter, K.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **108 (1990)**

Heft 3

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-77347>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Strasse, der Grundbau und die Bodenmechanik

Strassen sind eigenartige Bauwerke. Gefragt daran ist eigentlich nur eine ebene Fläche, die so im Raume liegt, dass auf ihr nach wohlausgeklügelten Kriterien jederzeit gefahren werden kann. Die Kunst des Strassenbauers ist es, diese Fläche in den natürlichen Raum zu legen, in der Wirklichkeit so zu gestalten, dass sie – diese Fahrbahnfläche – den Lasten des Verkehrs und der Unbill der Witterung dauerhaft standhält. Der Baustoff, um dies zu tun, ist in den überwiegenden Fällen unser Erdmaterial, unser Grund und Boden. Wohl kaum ein anderes Bauwerk braucht das Erdmaterial in derart grossem Ausmass oder hängt in derart direkter und enger Weise vom Verhalten des Bodens ab wie die Strasse oder die Verkehrsanlagen.

Das Handwerk des Umgangs mit dem Material Boden, die Kunst des Bauens in und mit dem Baugrund ist der *Grundbau*. Die Kenntnis, das Voraussetzen des gesetzmässigen Verhaltens des Bodens – was eigentlich ein Erfassen von physikalischen Zusammenhängen bedeutet –, dies hingegen ist die *Bodenmechanik*. Bodenmechanik und Grundbau sind grundlegende Ingenieurwissenschaften für den Strassenbau, für den Eisenbahnbau, für die Fundationen aller Art. Der Bauingenieur Prof. *Hans-Jürgen Lang* hat in seiner beruflichen Tätigkeit beides, Grundbau wie auch Bodenmechanik, in der praktischen Anwendung, in den wissenschaftlichen Untersuchungen sowie in der Lehre in mustergültiger Weise beherrscht. Die heutige Bedeutung dieses

Zum 60. Geburtstag von Prof. H.-J. Lang

Zu diesem Anlass vgl. auch die Beiträge in Heft 35/89, 31. Aug. 1989, Seiten 897 und 901, sowie in diesem Heft den anschliessenden Beitrag Knecht/Nold, Seite 32.

Faches an der ETH Zürich und das hohe Ansehen, das unsere Ingenieur-Hochschule und ihr Institut für Grundbau und Bodenmechanik in diesen Fragen weltweit genießt, ist weitgehend ihm zu danken. Dafür sei ihm auch sehr herzlicher Dank ausgesprochen.

Strassen, aber auch viele andere Bauwerke – dazu zähle ich auch Deponien aller Art – liegen heute in schwierigerem, mitunter in extrem schwierigerem Baugrund. Die problemlosen Gebiete sind längst belegt oder überbaut. Einfache, gute und gutmütige Erdmaterialien sind selten geworden; Sande, Kiese und Bausteine hoher Qualität sind teure

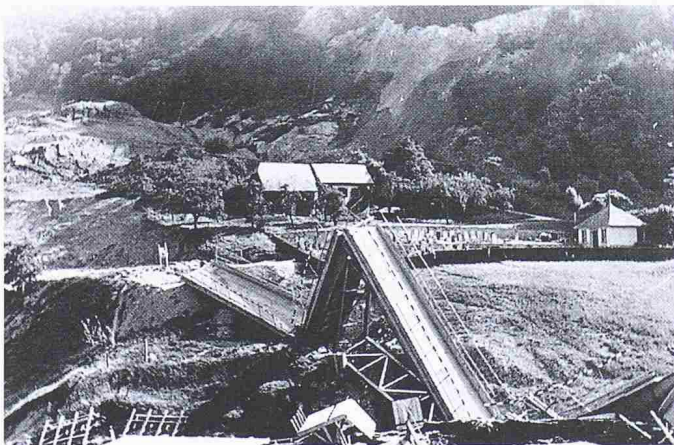


Bild 1. Rutsch Eptingen: Durch Erdbeben zerstörte Dienstbrücke anlässlich des Baus der N2

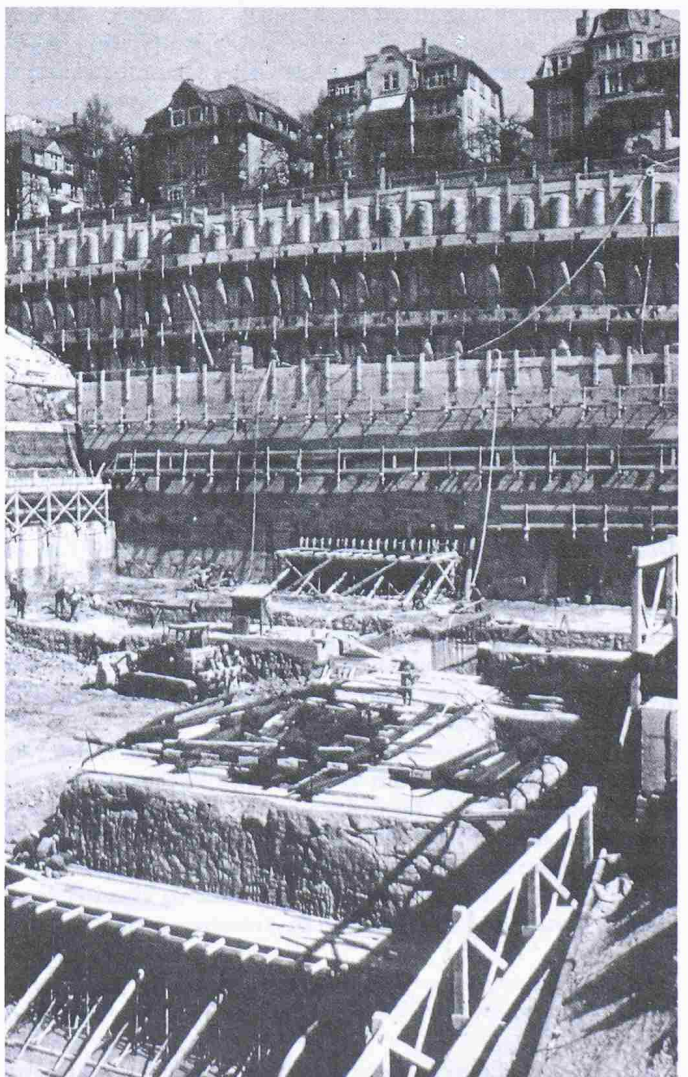


Bild 2. Tiefe Baugrube beim Bau des Frauenspitals in Zürich

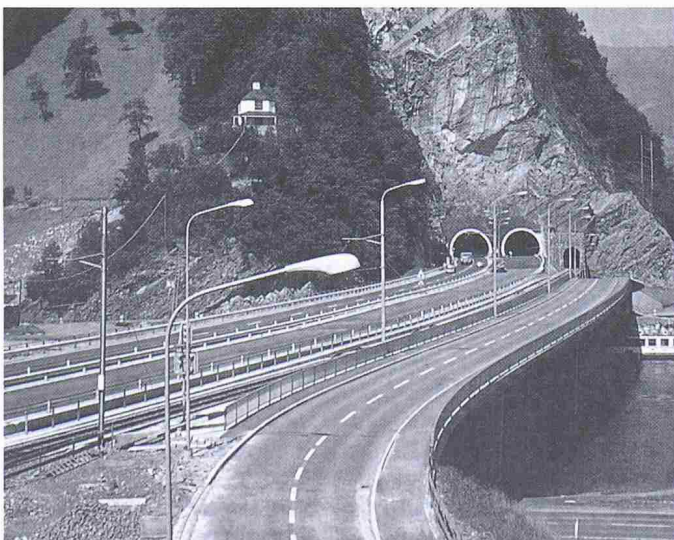


Bild 3. Nationalstrasse, Kantonsstrasse und Bahn am Lopper, Fundationsprobleme der Kunstbauten

Mangelware geworden. Hohe spezifische Anforderungen sind aber häufig und häufiger. Es gehört ganz speziell zum Rüstzeug des Grundbauers, die Anforderungen an sein Material vollumfänglich zu erfassen, auf diese einzugehen und die Eigenschaften des Materials auszunutzen. Die Verbesserung, die «Brauchbarmachung» bestehender Materialien mit mechanischen Mitteln, durch Verdichten, Stabilisieren, Entwässern, Verfestigen erspart – richtig eingesetzt – Kosten und bewahrt vor Schäden. Die zweckmässigen Laboruntersuchungen, ausgeklügelte Fundierungen und ergebnisträchtige Messungen richtig einzusetzen, verlangt viel Wissen und «Gespür», – in vielen Fällen auch Kreativität, wenn beispielsweise weder Instrumente noch Methoden bekannt sind und solche erst entwickelt werden müssen. Alle diese Teilelemente sind Mittel und Werkzeuge des Grundbauers.

Die Probleme sind natürlich nie alle gelöst. Die Natur bewegt sich, die Berge und Hänge – so schön sie auch sind – bewegen sich, fallen, gleiten, rutschen zu Tal und mit ihnen die Verkehrsanlagen. Wir können uns an der Natur nicht nur freuen, so gern wir das heute fast alle tun; wir müssen uns auch gegen sie wehren. Es ist eine Frage der Bodenmechanik und der Kunst des Grundbaues, die natürliche Zerstörung der Anlagen zu verhindern oder wenigstens so lange als möglich hinauszuschieben. Die Ver-

kehrslasten nehmen zu, nicht ihre spezifische Grösse – die Achslast wollen wir nicht verändern –, aber ihre Anzahl und Häufigkeit, ihre Dynamik und ihre Verteilung über Tages- und Jahresablauf bei Sommer- und Winterwetter. Erschütterungen und deren Ausbreitungen lassen die Böden und Erdmaterialien nicht mehr unberührt.

Die beinahe krankhafte Forderung nach unterirdischen Strassen- und Bahnführungen, Park- und Lagerräumen, auch für wirklich sinnvolle und nötige Verkehrsanlagen – andere wollen wir ja gar nicht mehr bauen – beschert uns Millionen von Kubikmetern Schüttmaterial. Es ist eine Aufgabe für die Bodenmechanik und den Grundbau herauszufinden, wozu und wie diese Ausbruchmaterialien verwendet werden könnten, auch wenn sie beispielsweise vom maschinellen Tunnelbau herkommen.

Auf der Kehrseite unserer Zivilisationsmedaille werden Tausende von Kubikmetern Abfall produziert. Diese Berge sind so zu versorgen, dass sie niemals das Grundwasser, die Umwelt, den Menschen, die Pflanzen und die Tiere gefährden. Es sind wiederum die Fachleute der Bodenmechanik und des Grundbaus, die uns sagen sollten, was der Untergrund verträgt, was wir tun können und was nicht, und wie man Deponien «baut» – wahrlich Neuland für herausfordernde Forschungsgebiete und Neuentwicklungen.

Für jeden Betreiber oder Besitzer einer Verkehrsanlage gibt es einen wichtigen Wunsch oder auch einen Alptraum. Man sollte rechtzeitig, frühzeitig, zum Voraus an kleinen, aber klaren Zeichen erkennen können, wenn ein Schaden am Bauwerk bevorsteht. Der Grundbau, die Erdbaumechanik, die Messtechnik oder die Überwachung sollte es möglich machen, das Kommen, das Eintreffen eines Ereignisses, eines Rutsches, eines Einbruchs, eines Einsturzes frühzeitig festzustellen. Keine unvorhersehbare Veränderung, keine «Sprödbrüche», kein Grundbruch an den vom Menschen hergestellten Bauwerken – Damm, Böschungen, Baugruben, Foundation – sollten mehr überraschend eintreten. Der Grundbau und die Bodenmechanik bilden hierzu ein unerschöpfliches, äusserst spannendes und interessantes Arbeitsgebiet.

Ich wünsche Herrn Professor Lang viel Gesundheit und Tatendrang, um auch weiterhin seinem Institut mit Freude und Lust vorzustehen und noch viele junge Bauingenieure in seiner packenden menschlichen Art in die Geheimnisse des Grundbaues und der Erdbaumechanik einzuweihen. Zu seinem jugendlichen 60. Geburtstag meine allerherzlichsten Glückwünsche!

K. Suter,

Direktor des Bundesamtes für
Strassenbau, Bern

Entsorgung radioaktiver Abfälle

Ausgewählte Aspekte der Projektarbeiten der Nagra

Die umweltgerechte Entsorgung unserer Abfälle ist ein bedeutendes umweltpolitisches Anliegen. Von den in der Schweiz jährlich anfallenden rund 300 000 Tonnen an gefährlichen Sonderabfällen machen die radioaktiven Abfälle weniger als 1 Prozent aus. Dennoch nehmen sie eine Sonderstellung ein: Ihre Entsorgung wird durch Bundesgesetze geregelt und untersteht den strengen Sicherheitsanforderungen der Kernenergietechnik.

Im folgenden werden die bisherigen Arbeiten der Nagra und ihre heutigen Aufgaben auf dem Gebiet der Endlagerung radioaktiver Abfälle zusammengefasst. Eingebettet in dieser Übersicht sind detailliertere Angaben über die Untersuchungen von Bentonit als Verfüll- und Versiegelungsmaterial, welche am Institut für Grundbau und Bodenmechanik (IBG) der ETH Zürich unter Leitung von Professor H.J. Lang durchgeführt wurden bzw. noch in Bearbeitung sind.

Das Projekt Gewähr 1985

Anfang 1985 hat die Nagra bei den Bundesbehörden das Projekt Gewähr (PG 85) [1] eingereicht, welches ein Endla-

ger (EL) für schwach-/mittelaktive (SMA) sowie eines für hochradioaktive Abfälle (HAA) umfasst. Aus der Wiederaufarbeitung stammende langlebige α -haltige Abfälle (LMA) wurden aus Konservativitätsgründen sowohl im

Endlager SMA wie HAA integriert. Beim EL-SMA ist ein horizontaler Zugang zu den in einem Berg liegenden Endlagerkavernen geplant, während die Lagerstollen für HAA über zwei Vertikalschächte erschlossen werden. Mit der umfassenden Arbeit zum PG 85 ist die Nagra der politischen Forderung nachgekommen, Wege und Lösungen aufzuzeigen, wie radioaktive

VON BERNARD E. KNECHT
UND ANDREAS L. NOLD,
BADEN

Abfälle in der Schweiz entsorgt werden könnten. Die in diesem Zusammenhang durchgeführten Sicherheitsanalysen hatten sich auf konkrete Bauprojekte und z.B. durch Bohrungen belegte geologische und hydrogeologische Verhältnisse sowie auf Resultate verschiedenster Laboruntersuchungen abstützen. Von diesen Untersuchungen sollen insbesondere jene über die An-