

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 123/124 (1944)  
**Heft:** 20

**Artikel:** Die freigelegte Bodenverfestigung  
**Autor:** Zuppinger, Ad.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-53954>

#### **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:** 11.01.2026

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

spiel von gleicher Vollkommenheit aller dazugehörigen Erscheinungen. Aber auch die ausser-schweizerischen Alpenrandgebiete besitzen kein ähnliches Beispiel, da in Bayern und in Frankreich andere Abflussverhältnisse für Eis und Wasser herrschten, als in unserm, durch den Jura gestauten Mittelland.

So ist diese Landschaft in ganz Mittel-europa etwas Einzigartiges, einzigartig und unverässerlich, wie etwa der Märjelensee (Eis-Stausee) am Aletschgletscher oder der Staubbach bei Lauterbrunnen oder die Aareschlucht bei Meiringen oder das Matterhorn bei Zermatt. All dies sind Prototypen ganz bestimmter Landschaftsbildungen, wie sie in ähnlich vollendet Ausprägung sonst nirgends mehr zu finden sind.

Wohl auch an keiner andern Stelle stehen Naturlandschaft (Nussbaumerbecken) und Kulturlandschaft (Stammheimerbecken) als ideales Schul-Vergleichsbeispiel so schön auf dem Prä-sentierteller, wie hier. Auch dies hat mit dazu beigetragen, gerade diese Moränenlandschaften in den schweizerischen Schulatlanten abzubilden.

Das ganze schweizerische Mittelland weist kaum noch irgendwo einen Viertelsquadratkilo-meter zusammenhängender Naturlandschaft auf. Alles wurde nach und nach durch den Menschen im Interesse seiner Ernährung umgeformt. Heute aber nehmen unter dem Zwang der Ver-hältnisse diese Umformungen derartige Formen an, dass man geradezu von einer «Amerikanisie-rung» der Landschaft sprechen kann. Schweizer, die nie aus ihrem Lande herausgekommen sind, wissen gar nicht mehr, welche Schönheiten eine natürliche Landschaft in sich birgt. Je rapider aber die landschaftliche Amerikanisierung fortschreiten wird, desto wichtiger ist die Erhaltung von Schulbeispielen natürlichen Lebens. Bald könnte es zu spät sein, so wie es mit vielen alten stadtbaulichen Schönheiten heute schon zu spät ist. Wie bedauert es heute die Zürcher, dass ihre Vorfahren im letzten Jahrhundert alle alten Stadtore, das Kaufhaus u. a. m. den «absolut zwingenden» Verkehrsbedürfnissen geopfert haben, auch an Stellen, wo wir noch heute durch stille Gäßlein spa-zieren (Oberdorfsturm u. a.). Wie triumphieren dagegen die Berner mit ihrem Zeigtglockenturm, die Solothurner mit ihren pracht-vollen Bastionen!

In solchen Fällen müssen die materiellen und die idealistischen Gesichtspunkte aufs Sorgfältigste gegeneinander abge-wogen werden. Unsere, und vor allem eine spätere Generation wird daher dankbar sein, wenn wenigstens der schönste der drei Seen von Nussbaumen, der eigentliche «Nussbaumersee» mit seiner heutigen idyllischen Ufer- und Waldumgebung und seiner ganz eigenartigen Sumpfflora erhalten bleibt. Ed. Imhof

\*

Nachschrift der Redaktion.

Als wir auf Seite 93 dieses Bandes (in Nr. 8) unsere Leser über die vom Heimat- und Naturschutz aufgeworfene Frage der Erhaltung der Nussbaumer-Seengruppe unterrichteten, geschah es auf Grund von Auskünften des thurgauischen Kulturingenieur-Adjunkten J. Rutishauser. Inzwischen hat auf Einladung von Reg.-Rat Reutlinger am 6. April eine Tagfahrt stattgefunden, an der u. a. anwesend waren die Herren a. Bundesrat Dr. H. Haeberlin, die Prof. A. Daeniker und Ed. Imhof, Stadtforstmeister Ritzler (Zürich), die Seeneigentümer W. Fehr (Steineggersee) und Simon-Fehr (Nussbaumersee), Vertreter der Meliorations-Genossen-schaft und der Industrie-Anbaugenossenschaft Thurgau u. a. m., insgesamt etwa 30 Mann. Nach einer Orientierung über die Sach-lage (wie wir sie in Nr. 8 dargestellt haben) erfolgte eine Be-gehung von Hüttwilen aus südlich des Steineggersees und des Seegrabens bis zur Strassenbrücke Uerschhausen-Nussbaumen am Ausfluss des Nussbaumersees, worauf nach dem Mittagessen in Nussbaumen die in Hüttwilen begonnene Diskussion fort-gesetzt wurde. Schon während der Begehung hatte sich ergeben, dass, entgegen anfänglicher Meinung, es heute noch möglich wäre, auf die Absenkung wenigstens des hintersten, des beson-ders idyllischen Nussbaumersees zu verzichten. Dafür müssten die z. T. bereits ausgeführten Drainagen nördlich des Nuss-baumersees durch einen Sammeldorf in geeigneter Entfernung vom Seeufer abgefangen und unterhalb der erwähnten Brücke in den nur bis dort zu vertiefenden Seegraben eingeleitet werden. Dies wäre auch nach Ansicht des Kulturingenieurs ohne weiteres technisch leicht möglich, und dadurch wäre der Nussbaumersee



Uebersichtskarte der Moränenlandschaft Nussbaumen-Stammheim im Kanton Thurgau  
Aus dem Schweiz. Mittelschulatlas

Bew. 6057 lt. BRB 3. X. 39

vor der Absenkung bewahrt und in seinem Naturzustand ge-rettet. Die Herren Däniker und Imhof erklärten sich als Ver-treter der Natur- und Heimatschützer mit diesem Kompromiss einverstanden und man trennte sich in dem befreien Gefühle, zwischen den entgegengesetzten Interessen kulturtechnischer und rein kultureller Art einen gangbaren Mittelweg gefunden zu haben.

Freilich ist die finanzielle Seite noch ungelöst. Durch diese Prokäntänderung wird der Ackerlandgewinn von 200 h um etwa 15 ha vermindert, die wie bis anhin als Streueland genutzt werden müssten. Der Minderwert dieses Landes, sowie der neue Sammeldorf werden Mehrkosten bewirken, die natürlich nicht dem Meliorations-Unternehmen belastet werden können, sondern für die der Träger des rein kulturellen Interesses wird aufkommen müssen. Da aber auch die Mittel der Heimatschutz- und Naturschutz-Vereinigungen beschränkt sind, wird man eben an die Mutter Helvetia appellieren müssen, der ja für rein kul-turelle Bedürfnisse unter verschiedenen Quellen Mittel zur Ver-fügung stehen, wie z. B. die Stiftung Pro Helvetia. Da es sich hier unzweifelhaft um eine wichtige naturwissenschaftliche An-gelegenheit der Landesplanung handelt, hegen wir die zuver-sichtliche Erwartung, es werde gutem Willen gelingen, die gute Sache zu gutem Ende zu bringen.

Carl Jegher

## Eine freigelegte Bodenverfestigung

Ein schweizerisches Industrie-Unternehmen hat im Jahre 1941 eine Werkhalle von  $12,50 \times 84,00$  m Grundriss erstellt, aus-gerüstet mit zwei 10 t-Kranen. Gegenwärtig wird seitlich eine weitere Werkhalle von 66 m Länge angebaut. Der Neubau weist einen 4,53 m tiefen Keller auf, von dem aus betrieblichen Grün-den verlangt wurde, dass er möglichst nahe an die bestehende Halle heranreiche und innert kürzester Frist zu erstellen sei.

Um den Keller-Aushub ohne sperrige, zeitraubende Abspries-sungen und kostspielige Unterfangungen bewerkstelligen zu können, wurde vorgängig eine Baugrundverfestigung mit Zement-injektionen unter der bestehenden Hallenwand durchgeführt (Abb. 1). Die maximale Bodenpressung unter den vorhandenen Stützen-Fundamenten beträgt  $3,0 \text{ kg/cm}^2$ . Der aus früheren Schacht-Grabungen bekannte Baugrund besteht aus folgenden, mehr oder weniger horizontalen und z. T. linsenförmigen Schichten: bis rd. 2 m Tiefe künstliche Aufschüttung und humushaltiges Material, dann abwechslungsweise grober und feiner Kies mit Sand in nicht stark ausgeprägter Schichtung, darunter klei-nere gerundete Blöcke in sandig-mergeligem Material. Es han-delt sich um Terrassenschotter, auf Grundmoräne lagernd.

Die der Spezialfirma Ing. Max Greuter & Cie. übertragene Bodenverfestigung konnte Mitte Dezember 1943 begonnen werden und war programmgemäß am 31. Januar 1944 beendet. Sie wurde nach deren Rammbohr-Verfahren unter Verwendung einer

Häny-Injektionspumpe durchgeführt und benötigte bei dem angewandten maximalen Injektionsdruck von 18 at total 55,45 t Zement, d. h. rd. 250 kg P. C. pro lfm Rammbohrung. Unter Annahme eines injizierten Boden-Volumens von rd. 10 m<sup>3</sup> pro lfm Hallenwand ergibt sich ein mittlerer Zement-Verbrauch von rd. 85 kg P. C. pro m<sup>3</sup> verfestigten Bodens.

Zur Verringerung der Bohr-Arbeit hob man vorgängig längs der Fassade einen bis zum Wand-Fundament reichenden, etwa 1 m tiefen Graben aus. Zwecks Verstärkung des Fassaden-Fundamentes wurden in und unter diesem zusätzliche Zement-einpressions vorgenommen. Um die Wirkung der Zementinjektionen zu überprüfen, hat man während der Arbeitsdurchführung Kontrollschrägen abgeteuft.

Nach Ausbaggerung der Keller-Grube, mit Böschungen unter 45°, wurde im März 1944 die Betonierung der neuen Keller-Längsmauer durchgeführt, und zwar in wechselweisen Etappen von 3 bis 9 m Länge. Während des lotrechten Aushubes für die Längsmauer-Teilstücke ergab sich nun die einzigartige Gelegenheit, sukzessive einen Längsschnitt von rund 65 m Ausdehnung durch einen mit Zementinjektionen verfestigten Boden zu sehen (Abb. 2). Es waren durch die Injektion künstliche Nagelfluhbänke bis zu 1,2 m Mächtigkeit entstanden, die mit dem pneumatischen Hammer abgebaut werden mussten.

Trotz der grossen Erschütterungen durch den ständigen schweren Kranbetrieb in der obenliegenden Werkhalle ereignete sich keinerlei Rutschung oder Fundament-Senkung und es konnte der Aushub termingemäss und ohne Schwierigkeit durchgeführt werden.

Die Baugrundverfestigungskosten betragen rund 25 000 Fr.  
Ing. Ad. Zuppinger, Zürich

## MITTEILUNGEN

Die S. I. A.-Fachgruppe der Ing. f. Brücken- und Hochbau hat Samstag, den 29. April in Lausanne getagt, worüber wir Kollege Dr. P. Lardy den nachfolgenden Bericht verdanken: Im gediegenen Rahmen der Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne eröffnet Prof. Dr. F. Stüssi (Zürich) die Sitzung und über gibt das Tagespräsidium an Prof. F. Hübner (Lausanne). Dieser begrüßt die zahlreiche Versammlung mit herzlichen Worten und ist erfreut, dass so viele Mitglieder «d'outre Sarine» anwesend sind. Er über gibt Prof. J. Bolomey (Lausanne) das Wort zu seinem Referat: «Points essentiels du contrôle du béton sur les chantiers». Prof. Bolomey entwickelte eine praktische Methode, deren Hauptzweck darin besteht, eine Betonkontrolle, d. h. ein Kriterium für die Betonqualität schon beim Betonmischen einzuführen, ohne erst das Ergebnis der Würfeldruckproben abwarten zu müssen. Man ist so in der Lage, sich augenblicklich ein Bild über die Betonqualität zu machen. Die Druckfestigkeit kann in einfacher Weise als Funktion des Zement-Wasserfaktors dargestellt werden; der praktische Ansatz beruht auf einer direkten Messung der Dichte des Betons mittels eines einfach konstruierten Apparates in Behälterform, der, mit Beton und Wasser gefüllt, gewogen wird. Anhand der bekannten Beziehungen zwischen Volumen und Dichte der Füll-

komponenten (Zement, Kies-Sand und Wasser) gelangt man direkt zum Zement-Wasserfaktor und damit zur Druckfestigkeit des Betons. An einem numerischen Beispiel weist Prof. Bolomey die Genauigkeit und Einfachheit seiner Methode nach, wobei die graphische Interpretation anhang von Kurven das Bild vervollständigt. Durch diese Methode sind Würfeldruckproben keineswegs überflüssig geworden; sie bestätigen im Gegenteil die beschriebene Bauplatzkontrolle. Prof. Bolomey erntet für seine Ausführungen verdienten Beifall.

Als zweiter Referent spricht Direktor Prof. Dr. A. Stucky (Lausanne) über «Quelques récentes réalisations suisses en béton précontraint». Prof. Stucky weist auf den grossen konstruktiven Unterschied zwischen den beiden Hauptkategorien der vorgespannten Konstruktionen hin: Solche Konstruktionen, bei denen die vorgespannten Armierungen direkt einbetoniert werden und solche, bei denen die Armierungen nachträglich in bereits betonierte Körper in dazu vorgesehene Aussparungen eingebracht und erst dann vorgespannt werden, wobei die Verankerungen der Eisen mittels besonderer Vorrichtungen gesichert werden müssen. Der Referent behandelt ausschliesslich die zweite Konstruktionsart und beleuchtet ihre wirtschaftlichen und fabrikationstechnischen Vorteile, die vor allem in der schnelleren Fabrikation, sowie in der Elimination der elastischen Dehnung (Gewinn an Vorspannung) bestehen. Nach einem mehr theoretischen Ueberblick, wobei das Kriechen des Betons eingehender besprochen wird, gibt der Referent anhand von ausgewählten Lichtbildern einen Einblick in sein besonderes Arbeitsgebiet. Wir erwähnen die Leitungsmasten der Linie Auvernier-Les Verrières, sowie die Unterführung der SBB in Fryburg. Besonderswert ist auch die Realisierung eines kontinuierlichen Trägers, wobei die vorgespannten Armierungen, sowie die entsprechenden Aussparungen gekrümmmt, d. h. den Momentenlinien angepasst sind.

Die präzisen Ausführungen von Prof. Stucky werden mit grossem Interesse aufgenommen, worauf als dritter Referent Prof. F. Panchaud (Lausanne) in besonders plastischer Weise eine kurze Zusammenfassung des Begriffes «vorgespannter Beton» und des heutigen Standes der theoretischen Kenntnisse in diesem Gebiete gibt. Der hochwertige Stahl ist für den vorgespannten Beton geradezu prädestiniert, da er hier auch voll ausgenutzt werden kann und infolge der Vorspannung ein «neues Material» mit neuen Eigenschaften erzeugt. Prof. Panchaud benutzt einen suggestiven Vergleich, den des Gewölbels, bei dem das Material infolge Eigengewicht Druckspannungen bekommt, d. h. «vorgespannt» wird. Die «unangenehmen» Eigenschaften des Betons, nämlich Schwinden und Kriechen, werden anhand von graphischen Darstellungen diskutiert, und es wird von neuem auf die bekannte Tatsache hingewiesen, dass die Vorspannung möglichst hoch sein sollte, um den Verlust infolge Kriechens in erträglichen, d. h. kleinen Grenzen zu halten. Prof. Panchaud fand durch seine klaren, auch für den Nichtfachmann gut verständlichen Ausführungen die gebührende Anerkennung von Seiten der Zuhörer.

Nach einem gemeinsamen Mittagessen «à la vaudoise» fand am Nachmittag unter der Führung von Direktor Stucky eine

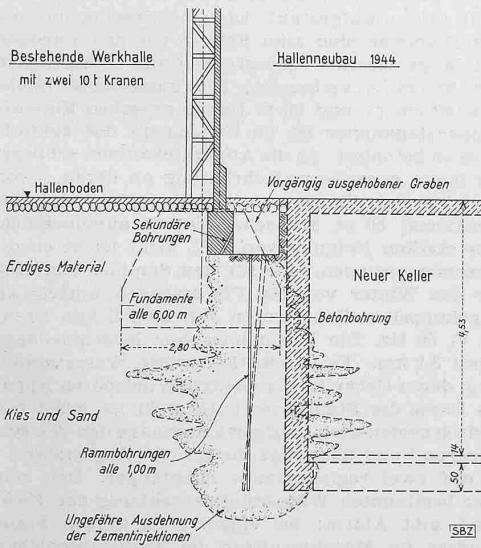


Abb. 1. Unterfangung, Querschnitt 1:100

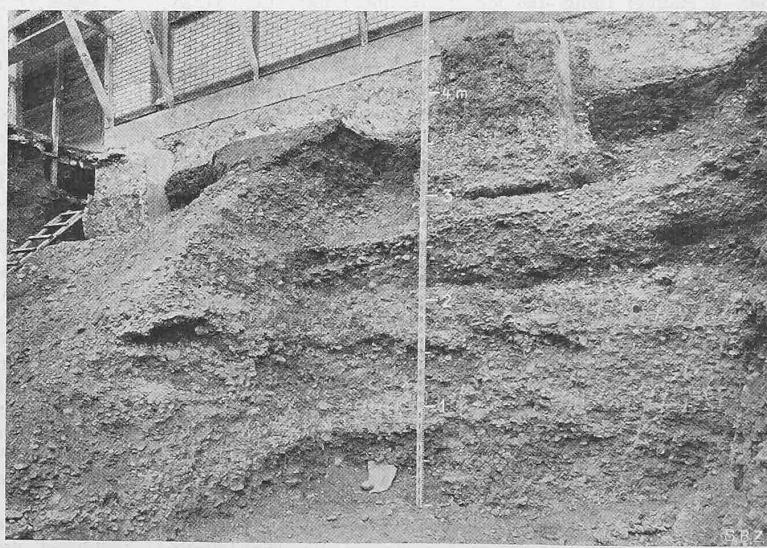


Abb. 2. Freigelegter, auf 5½ m Tiefe durch Zementinjektionen verfestigter Boden