

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 85 (1967)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Anwendungsmöglichkeiten vorgespannter Alluvialanker  
**Autor:** Lüthi, Peter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-69402>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

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

### Arbeitsvorbereitung

Ein Leistungsverzeichnis, das auf Normpositionen aufgebaut ist, erlaubt nicht nur eine Vorkalkulation, sondern auch eine Determination des Personal-, Material- und Maschinenbedarfes unter Berücksichtigung der vereinbarten Termine und weiteren besonderen Bedingungen. Für eine derartige Arbeitsvorbereitung sind entsprechende kritische Faktoren den Datenverarbeitungsanlagen zusätzlich einzugeben.

### Netzplantechnik

Die Planung und Überwachung von Tätigkeiten durch den Einsatz der Netzplantechnik ist heute bekannt. Im Bauwesen wird die Netzplantechnik hauptsächlich bei der Durchführung von Grossobjekten angewandt. Durch die elektronische Datenverarbeitung kann die Überwachung einer Baudurchführung mit Hilfe der Netzplantechnik auf rationelle Weise erfolgen.

### Ist-Massenberechnung nach Ausmass, Abrechnung (Bilder 11 und 13)

Für Zwischen- und Schlussabrechnungen sind an einem Bauobjekt vorab Massenberechnungen durchzuführen. Verschiedene Systeme haben sich in der Praxis seit längerer Zeit bewährt und wurden in der Fachpresse beschrieben (Beispiel «Hoch- und Tiefbau» Nr. 30/1965). Durch die Datenverarbeitung ist es möglich, alle vor der Massenberechnung in der Maschine gespeicherten Informationen einer Position erneut zu verwenden, so dass die Notierungen der Ausmasse auf der Baustelle auf ein Minimum zusammenschrumpfen.

Nach der Durchführung der Massenberechnung wird die Zwischen- oder Schlussabrechnung (mit Einschluss von Akonto-Zahlun-

gen) aus den gespeicherten Mengen und Einheitspreisen gerechnet und geschrieben.

### Soll/Ist-Vergleich durch fortlaufende Positions-Nachkalkulation (Bild 14)

Nach dem Rechnen des Einheitspreises (Soll) pro Normposition gibt eine fortlaufende Nachkalkulation aller Kostenarten in einer Position in einem bestimmten Zeitabschnitt durch einen Soll/Ist-Vergleich mit relativen oder absoluten Zahlen das letzte gültige Kostenüberwachungsmittel einer Baustelle.

Der Soll/Ist-Vergleich kann sowohl für einen Zeitabschnitt als auch rückwirkend seit Baubeginn durchgeführt werden. Dabei kann die Kostenart pro Position, in der Position und zuletzt in dem ganzen Bauobjekt bestimmt werden. Damit ist für die Bauleitung eine zeitgerechte und zuverlässige Kostenüberwachung gewährleistet. Ausserdem verfügt der ausführende Bauunternehmer schon bei Bauabschluss über alle erforderlichen Informationen, die ihm neue Submissionen erlauben, mit einer den effektiven Leistungen seines Betriebes angepassten Kalkulation.

### Schlussbemerkung

Jede der vorstehend skizzierten Möglichkeiten kann als einzelner Datenverarbeitungsauftrag durchgeführt werden. Der grösste Rationalisierungseffekt jedoch wird dann erzielt werden, wenn alle Datenverarbeitungen an einem Bauobjekt in chronologisch richtiger Reihenfolge vorgenommen werden. Jedenfalls besteht heute durch die elektronische Datenverarbeitungstechnik eine wesentliche neue Voraussetzung für die Produktivitätssteigerung im bauwirtschaftlichen Rechnungswesen und damit für das Bauen im gesamten.

## Anwendungsmöglichkeiten vorgespannter Alluvialanker

DK 624.131.531.3

Von Peter Lüthi, dipl. Ing., ETH, AG für Grundwasserbauten, Bern

Verankerungen im Lockergestein sind, seit dem Beginn ihrer Entwicklung vor einigen Jahren, zu einem wesentlichen Element des modernen Tiefbaus geworden. Zur Anwendung kommen sie hauptsächlich in Verbindung mit Rühlwänden, Spundwänden und Bentonit-schlitzwänden überall dort, wo eine normale Holz oder Stahlsprissung, sei es wegen der Spriessweiten oder wegen den Erfordernissen eines speziellen Bauvorgangs, nicht in Frage kommt.

In Verbindung mit Stützmauern erfolgt die Anwendung des Alluvialankers sehr oft in der Weise, dass zuerst rechteckige Schächte von z.B. 2,0 x 2,5 m lichter Weite abgeteuft und betoniert werden, welche dann ähnlich wie bei einer Pfahlrühlwand als vertikales Widerlager für die Zwischenwände dienen. Diese Schächte können von ihrem Innern aus verankert werden, und zwar bevor mit dem etappenweisen Aushub bzw. Abtragen des Terrains und dem Ausbetonieren der zwischen den Schächten gelegenen Felder begonnen wird.

Diese Methode weist beachtliche Vorteile auf, insbesondere bei Einschnitten in steilen Hängen, weil ein Vorabtrag längs der natürlichen Böschungslinie wegfällt. Dieser kann sehr gross werden, wenn

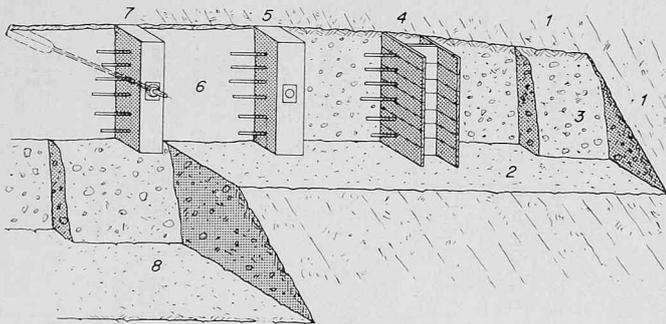


Bild 1. Schematischer Arbeitsvorgang für eine vorgespannte Riegelstützmauer mit vertikalen Betonriegeln als Abstützelemente  
Legende:

- 1 Natürliche Böschung
- 2 Maschineller Aushub für erste Etappe
- 3 Von Hand nachzuputzende Wand
- 4 Eingeschalter Riegel
- 5 Fertigbetonierter Riegel
- 6 Zwischenfeld, gegen Erosion geschützt mit Gunit oder Sickerbeton
- 7 Riegel verankert
- 8 Maschineller Aushub für zweite Etappe

der natürliche Böschungswinkel praktisch gleich oder nur wenig grösser ist als die Neigung des anzuschneidenden Hanges.

Allerdings ist das Abteufen solcher Schächte besonders in gebirgigen Gegenden oft mit Schwierigkeiten verbunden und eher kostspielig. Auch wenn an Stelle der Schächte Pfähle verwendet werden, bietet die Installierung der schweren Geräte Probleme.

Aus diesen Gründen wurde nach einer Möglichkeit gesucht, diese Schwierigkeiten des Schachtabteufens oder Bohrens zu umgehen. Von der Erkenntnis ausgehend, dass gerade Bodenarten, welche das Erstellen von Schächten schwierig gestalten, sehr oft einen inneren Reibungswinkel besitzen, der das steile Abtragen kleiner Wandpartien ermöglicht, ohne deren Standfestigkeit wenigstens während kürzerer Zeit zu gefährden, wurde im Prinzip folgendes Vorgehen eingeschlagen (Bild 1):

— Abtragen des Terrains von der Mauerkrone her nach unten in kleinen Partien.

— Sicherung des Terrains durch an Ort betonierte punkt- oder linienförmige Elemente, welche mit Hilfe von vorgespannten Alluvialankern gegen die Böschung gepresst werden und dadurch deren Einstürzen verhindern (Bild 2).

— Schutz der Terrainpartien zwischen diesen Betonelementen gegen Erosion entweder durch leicht armierten Gunit oder Sickerbeton (Bild 2).

— Sobald der oberste horizontale Streifen der Böschung auf diese Art geschützt ist, kann mit dem Aushub und den Sicherungsarbeiten für die nächste darunterliegende Etappe begonnen werden (Bild 3).

— Die eigentliche Stützmauer kann hierauf nach Fertigstellung der gesamten Sicherungsarbeiten von unten nach oben in einem Zug erstellt werden. Es ist auch eine etappenweise Ausführung der Stützmauer nach dem Erstellen der Riegel und deren Verankerung möglich.

Die praktischen Erfahrungen zeigen, dass sich diese Methode in vielen Fällen mit Erfolg anwenden lässt, wobei nicht nur zeitlich, sondern auch kostenmässig erhebliche Einsparungen erzielt werden können. Es wurde auch schon vorgeschlagen, nicht nur Stützmauern, sondern auch Baugruben nach diesem Verfahren auszuführen. Obschon unseres Wissens bis heute noch keine Baugrube so ausgeführt wurde, sondern erst Projekte bestehen, kann man doch annehmen, dass im einen oder andern Fall dieses Vorgehen zu einem günstigen Resultat führen wird. Selbstverständlich bedingt dies eine gute Zusammenarbeit zwischen der allgemeinen Tiefbaufirma und der Spezialfirma, welche die Anker ausführt, wobei es insbesondere

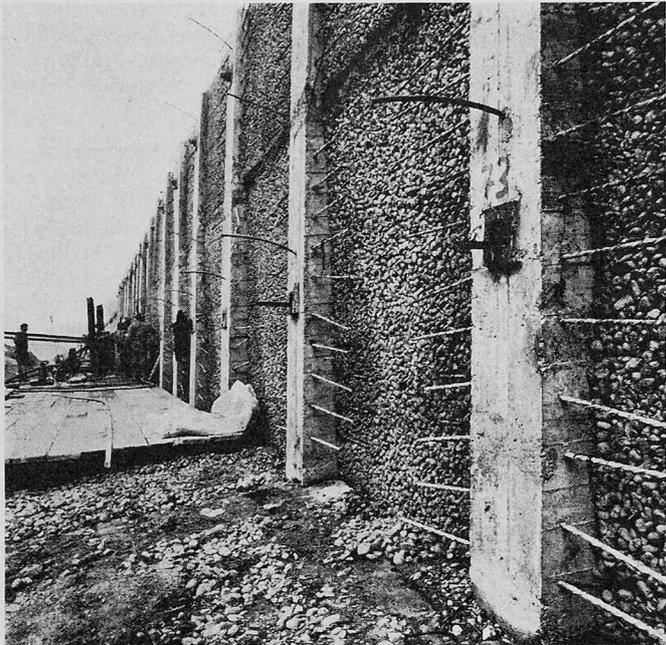


Bild 2. Vorgespannte Riegelstützmauer im Bauzustand. Riegel mit Spannkabel (System VSL) und Sickerbeton

wichtig ist, dass das Einbringen der Anker ohne Verzug nach dem Betonieren des Stützelementes erfolgt.

Adresse des Verfassers: Peter Lüthi, dipl. Ing. ETH, AG für Grundwasserbauten, Monbijoustrasse 16, 3001 Bern, Postfach 2651.

## «Noch ist es Zeit, einen Fehler am Gotthard zu vermeiden»

DK 625.712.35

In dieser von Ingenieur Eduard Gruner<sup>1)</sup> formulierten und von uns in H. 2, S. 21 dieses Jahrganges wiedergegebenen Überzeugung fühlten wir uns bestärkt, als am 18. Februar Prof. Hans Grob, der Nachfolger Prof. Max Stahels auf dem Lehrstuhl für Strassen-, Untertage- und Eisenbahnbau an der ETH, seine Antrittsvorlesung hielt. Sie war der Bestimmung der Grenzlänge eines belüfteten Auto-Selbstfahrrtunnels gewidmet. Prof. Grob ging aus von der Feststellung, dass kurze Tunnel wie Bernhardin oder Grosser St. Bernhard mit rd. 6 km Länge als Selbstfahrrtunnel gebaut werden, während lange Tunnel wie z.B. der Ärmelkanaltunnel mit rd. 52 km Länge für Bahnbeförderung der Autos und ihrer Insassen eingerichtet werden. Wo liegt die Grenzlänge des Selbstfahrrtunnels? Anhand zahlreicher Annahmen stellte der Redner Vergleichsrechnungen auf und wertete deren Ergebnisse in einfachen Diagrammen aus, denen, kurz gesagt, folgendes zu entnehmen war: Für die Durchfahrtszeit liegt die Grenzlänge bei etwa 15 km. D. h., zum Durchfahren eines Zweispurttunnels («halbe Autobahn», Fahrgeschwindigkeit 70 km/h) braucht man mehr Zeit als beim Bahntransport («Rollende Strasse», Fahrgeschwindigkeit 125 km/h) einschliesslich Beladen und Entladen der Züge, sobald der Tunnel länger ist als 15 km. Für die Kosten (Bau und Betrieb) liegt die Grenzlänge sogar bei 10 km. Die Sicherheit (Anzahl Unfälle pro Wagen-km) ist beim Bahntransport eindeutig bedeutend grösser. Hinzu kommt, dass der Selbstfahrrtunnel sehr bald das Maximum seiner Leistungsfähigkeit erreicht, während sich diejenige der Rollenden Strasse um ein vielfaches vergrössern lässt durch entsprechende Gestaltung der Züge und der Bahnhofseinrichtungen, was Prof. Grob durch Schemata und ausgearbeitete Pläne belegte.

Das, was wir seit Jahren vermissten: ein gründliches Studium der Möglichkeiten der Rollenden Strasse, hat Prof. Grob mit seinen Untersuchungen in die Wege geleitet. Wir messen ihnen grundlegende Bedeutung zu für die endgültige Entscheidung hinsichtlich des Gottharddurchstiches. Deshalb die Überschrift dieser kurzen Mitteilung, die bloss darauf hinweisen will, dass der Vortrag von Prof. Grob hier demnächst vollinhaltlich erscheinen wird.

W. J.

<sup>1)</sup> der diesen Satz allerdings auf die Entscheidung zwischen Scheitel- und Basistunnel bezieht, während wir den Entscheid zwischen Selbstfahrrtunnel und Bahntransport, beides auf Scheitelhöhe, ins Auge fassen.

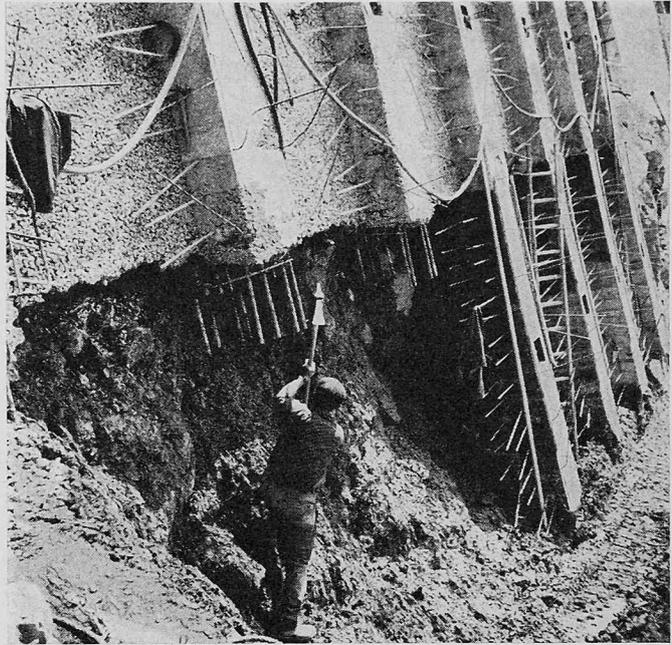


Bild 3. Aushub für zweite Etappe. Nachputzen der Wand von Hand

## Mitteilungen

**Persönliches.** Prof. A. Speiser, Forschungsdirektor der AG Brown, Boveri & Cie., Baden, ist zum «Fellow» des amerikanischen Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) ernannt worden. Dieser Titel bedeutet die höchste Auszeichnung, die von dieser internationalen Gesellschaft alljährlich 125 Mitgliedern für aussergewöhnliche berufliche Verdienste verliehen wird.

**Ideenwettbewerb für die Erweiterung der Universität Zürich auf dem Strickhofareal in Zürich.** In der Publikation des 1. Ankaufes, SBZ Nr. 9, S. 133, ist neben den Verfassern Arch. BSA/SIA Prof. Dr. W. Dunkel und Architekt ETH/SIA W. Schindler noch Architekt ETH A. Eggimann als Mitarbeiter nachzutragen. Die Schreibweise der an Projekt Nr. 37 (S. 135) beteiligten Verfasser ist wie folgt zu berichtigen: M. Burkhard-Schindler und E. Oencu.

## Nekrologe

† C. G. Staub, Masch.-Ing. SIA, geb. 1891, a. Stellvertreter des Werkstättevorstandes Bellinzona, in Cademario TI, ist im Sommer 1966 gestorben.

† Pieter Eliza Bos, niederländischer Staatsangehöriger, geboren 5. Juli 1903, ETH 1922–26, dipl. El. Ing., GEP., ist am 14. Dez. 1966 gestorben.

† Fritz Grimm, Arch. SIA in Zürich, geb. 1888, Inhaber eines Büros, ist am 29. Dezember 1966 gestorben.

† Hermann F. E. H. Kohlbrugge, von Bilthoven NL, geb. am 5. Sept. 1903, ETH 1923–29, dipl. El. Ing., GEP., ist am 9. Jan. 1967 gestorben. Kohlbrugge war seinerzeit Sekretär der «Hollandia» und hat sich damals sehr für die 1947 entstandene «Vereniging van Zurichse Ingenieurs en Architekten» eingesetzt, in deren Vorstand er auch bis vor wenigen Jahren mitgewirkt hat.

† Emil Payot, dipl. Masch.-Ing., SIA, GEP., von Basel und Corcelles-Concise VD, Eidg. Polytechnikum 1903 bis 1907, Delegierter des Verwaltungsrates der Schweiz. Gesellschaft für elektrische Industrie, Basel, ist am 29. Januar 1967 gestorben.

† Max Lüthy, dipl. Ing.-Chem., GEP, Dr. sc. techn., von Schöftland, ETH 1917 bis 1923, seit 1930 bei The Givaudan Corp., Delawanna, N.J., USA, ist am 1. Februar 1967 gestorben.

† Karl Heinrich Wackernagel, Arch. SIA, geb. 1898, im Baugeschäft Stehelin & Vischer AG in Basel, ist Mitte Februar 1967 gestorben.

† Julien Perrier, Masch.-Ing., GEP, von Perroy VD, geb. am 15. Mai 1881, Eidg. Polytechnikum 1900 bis 1904, der seine ganze berufliche Laufbahn in belgischen Maschinenfabriken zurückgelegt