

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 88 (1970)  
**Heft:** 20

**Artikel:** Schräge Bohrpfahlwand in München  
**Autor:** Kunath, H.-D.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-84508>

### **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:** 23.02.2026

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

Bebauungsplan mit den dazugehörigen Zielsetzungen als Entscheid höherer Ordnung und damit als Randbedingung für die nächst untere Planungsstufe akzeptiert wäre. Damit müssten über Einzelvorlagen nicht immer wieder die gleichen grundsätzlichen Diskussionen und Auseinandersetzungen

ausgefochten werden, sondern diese Einzelvorlagen liessen sich als zielkonforme Komponenten eines akzeptierten Gesamtsystems präsentieren.

Die Projektierungsarbeiten für den Höngerbergtunnel stehen unter der direkten Leitung von Stadtgenieur J. Bernath und seinen Mitarbeitern B.

Brechtbühl, dipl. Ing., und S. Szabo, dipl. Ing. Ihnen sei an dieser Stelle für die fruchtbare Zusammenarbeit gedankt.

Adresse des Referenten: E. Hofmann, dipl. Bauing. ETH, ASIC, Ingenieurbüro Basler & Hofmann, 8008 Zürich, Forchstrasse 84.

## Gefälliges und zweckmässiges Kanalisationsreglement im Ägerital

DK 628.2

Der Ägerisee zählt zu den schönsten Seen unseres Landes. Mit seiner Oberfläche von 7,2 km<sup>2</sup> reiht er sich in seiner Ausdehnung zwischen den Sarner- und den Baldeggersee. Der Zustand des Ägerisees ist glücklicherweise noch recht gut. All das Abwasser, das mehr oder weniger oder gar nicht geklärt in diesen kleinen reizvollen See fliesst, müsste aber zwangsmässig in wenigen Jahren zu einer starken Verschmutzung auch dieses Gewässers führen. Um ihren See zu retten, haben die Gemeinden Oberägeri und Unterägeri vor Jahresfrist einen Vertrag abgeschlossen, der zugunsten des Kantons die Vorfinanzierung des Kanalisationshauptstranges im Ägerital brachte. Diese Hauptleitung wird zur Zeit erstellt. Der Vertrag sieht im weiteren für beide Gemeinden die Verpflichtung vor, in kurzer Zeit sämtliche Abwasser aus Gebäuden, die jetzt noch direkt in den Ägerisee fließen, an die Kanalisationshauptleitung anzuschliessen. Vor allem die Gemeinde Oberägeri muss zahlreiche kostspielige Leitungen bauen, um den Vertrag zu erfüllen. Sie verabschiedete im Jahre 1969 ein Kanalisationsreglement, das unter anderem in der Finanzierung der grossen Aufwendungen für den Gewässerschutz Wege beschreitet, die in manchen Gemeinden leider noch nicht üblich sind. So haben Eigentümer von Grundstücken, deren Abwasser an keine öffentliche Kanalisation angeschlossen sind, in Zukunft aber

angeschlossen werden können, sogleich nach der Erstellung der öffentlichen Kanalisation einen Beitrag von 3 bis 4,50 Fr./m<sup>2</sup> Grundstücksfläche zu bezahlen. Ohne diese Vorschrift wäre die Gemeinde Oberägeri nie in der Lage, ihre grossen Aufgaben zur Reinhaltung des wunderschönen Sees rechtzeitig zu erfüllen. Im Ägerital bringen daher die Grundeigentümer ein wesentliches Opfer für ihren See. Der Einwohnerrat von Oberägeri ist den Stimmbürgern für diese Bereitschaft aber auch dankbar. Er wählte deshalb für das Kanalisationsreglement eine sonst nicht übliche Aufmachung. Ein farbiges Bild von Oberägeri mit dem Ägerisee zierte die Umschlagseite. Auf der ersten Innenseite stattet der Einwohnerrat den Stimmbürgern von Oberägeri, dem Regierungsrat des Kantons Zug und der Ortsplanungskommission Oberägeri seinen Dank ab. Überschriften sind diese Worte der Dankbarkeit mit folgender Ermahnung:

«Hilf auch Du  
unser Wasser zu schützen,  
denn ohne Wasser gibt es kein Leben.  
Ein gesundes Volk will gesundes Wasser!  
Ein gesundes Volk braucht gesundes Wasser!»

Das Kanalisationsreglement und dessen Aufmachung seien anderen Gemeinden zur Nachahmung bestens empfohlen!

VLP

## Schräge Bohrfahlfwand in München

DK 624.154.34

In «Der Bauingenieur» 1969, Heft 7, berichten H. Weinhold und H. Kleinlein über die Berechnung und Ausführung einer schrägen Bohrfahlfwand als Gebäudesicherung beim U-Bahn-Bau in München.

In der Leopoldstrasse des Münchener Stadtteils Schwabing verläuft die Tunnelstrecke so dicht an den westlichen Hausfronten vorbei, dass deren Gründungssohle in eine von der rund 13 m tiefen Baugrubensohle unter dem Winkel  $\vartheta = 45^\circ + \rho/2$  ansteigende ideale Gleitfläche einschneidet. Wirtschaftliche und betriebliche Überlegungen, sowie die Vielzahl der kreuzenden Versorgungsleitungen führten dazu, dem Bauherrn eine Bohrfahlfwand vorzuschlagen. Vor einem Kaufhausgebäude verblieben im Grundriss zwischen U-Bahn-Tunnel und Hausfundamenten nur rund 0,85 m. Ausserdem liegen im Bereich bis 2 m zur Hauskante 42 Stück 9 cm dicke Fernmeldekabel (Bild 1). Bei einer senkrechten Baugrubenwand hätten diese Kabel in einem komplizierten, kosten- und zeitaufwendigen Verfahren verlegt werden müssen. Die nach Massgabe der örtlichen Notwendigkeit abgestufte Neigung der Bohrfahlfwand wurde durch die Zwangspunkte Unterkante Kabelschacht und Oberkante U-Bahn-Tunnel bestimmt. Für die Schrägwand wurden Pfähle mit mindestens 63 cm Durchmesser und einer rechnerischen Neigung von  $12^\circ$  vorgesehen. Im Bereich der Baustelle stehen Auffüllung und sandig-schluffige Kiese an, darunter folgen die Schichten des tertiären Münchener Untergrundes, nämlich halbfeste tonig-sandige Schluffe und schluffige, sehr dicht gelagerte Fein- bis Mittelsande, die beide meisselhart sein können.

Bei der Berücksichtigung der Wechselwirkung zwischen Stützbauwerk und Boden in der statischen Berechnung ging man davon aus, dass bei einer elastischen Lagerung des Wandfusses der Widerstand des Bodens proportional der Wandverschiebung an der betreffenden Stelle nach der Beziehung  $p = C_b \cdot s$  (kp/cm<sup>2</sup>) wächst. Ist die Bettungsziffer  $C_b$  zuverlässig ermittelt (s. Originalaufsatz), definiert man damit, als rechnerischen Ersatz für den stützenden Boden, ideale horizontale Federstäbe, wählt die Länge  $L$  solcher Stäbe, gibt

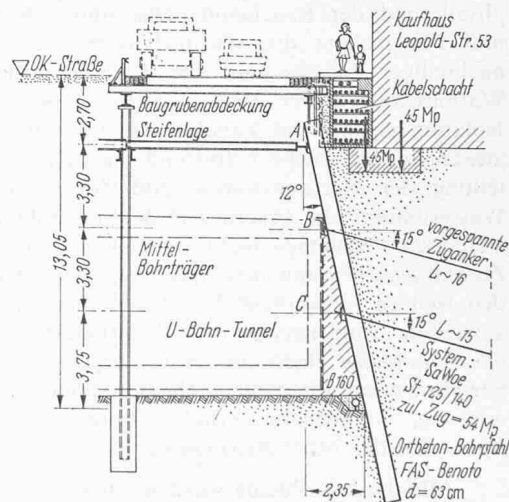


Bild 1. Schnitt durch die Baugrube im Endzustand (nach «Der Bauingenieur» 1969, H. 7).

ihnen den selben Elastizitätsmodul  $E_b$ , wie ihn die Sicherungswand aufweist, und setzt die Verschiebung des Bodens gleich der Verformung des Federstabes:

$$s = \frac{p}{C_b} = \Delta L = \frac{\sigma \cdot L}{E_b} = \frac{P \cdot L}{E_b \cdot F}$$

mit  $F$  = Querschnitt eines Stabes. Für den Wandbereich  $a \cdot b$  wird

$$F = \frac{C_{bm} \cdot L \cdot a \cdot b}{E_b}$$

Den Ersatzstab lässt man im Schwerpunkt der Bettungsziffer-Verteilungsfläche angreifen und betrachtet ihn als simulierte elastische Pendelstütze der Sicherungswand, von der man einen 1 m breiten vertikalen Streifen unter Verwendung einer elektronischen Rechenanlage untersucht.

Die Herstellung der Pfahlwände erfolgte mit zwei Busoto-Bohranlagen EDF 55. Um Bodenauflockerungen mit nach-

folgenden Setzungen zu vermeiden, musste das Bohrverfahren gewährleistet, dass die Verrohrung dem Greiferaushub tatsächlich vorausseilt, dass also mit dem Bohrröhr und nicht mit dem Bohrgreifer gebohrt wird. Da bei noch nicht abgesenktem Grundwasser teilweise in Feinsanden gebohrt werden musste, war die gerätetechnische Voraussetzung zu erfüllen, das Bohrröhr mit 20 Mp Kraft hydraulisch, mit genauer Führung, erschütterungslos und ruckarm, unter Drehbewegungen in den Boden eindrücken zu können. Nach Erstellung der Bohrpfähle erfolgte der erste Teilaushub bis rund 50 cm unter die obere Steifenlage, die mit 80% ihrer rechnerischen Last vorgespannt wurde. Für die Herstellung der oberen Ankerlage blieb eine ausreichend breite Berme vor der Wand stehen, von der aus die Anker gebohrt, verpresst und später mit 85% bis 95% ihrer rechnerischen Last bis zu 54 Mp vorgespannt wurden. Entsprechend wurde mit der unteren Ankerlage verfahren.

Dipl.-Ing. H.-D. Kunath, Herisau

## Österreichische Stahlbautagung 1969 in Pörschach

DK 061.3:624.014.2

«Stahlbau gestern und morgen» und «Stahlhochbau, Beginn oder Ende einer Entwicklung», das waren die Themen der Vorträge der Professoren F. Reischl, Graz, und R. Krapfenbauer, Wien, auf der österreichischen Stahlbautagung vom 25. Februar bis 27. April 1969; man könnte sie auch als Generalthema über die ganze Tagung setzen. Die Antwort auf die in diesen Titeln enthaltenen Fragen war durchaus positiv, wobei man den Österreichern zugute halten muss, dass sie sich durch manchen Beitrag und durch einen wohlstudierten Stahlbau für dieses günstige Ergebnis eingesetzt haben.

Die Entwicklung der Architektur grosser Bauwerke geht, wie gezeigt wurde, einerseits in Richtung der weitgespannten Kuppeln und Hallen, der räumlichen Fachwerke und Riesenzelte, also von der geraden Linie zur Willkür. Andererseits ist das Streben nach weitgehender Serienfabrikation von sorgfältig entwickelten Fertigteilelementen erkennbar. Stahl bietet für beide Tendenzen die besten Voraussetzungen, was allseits unbestritten ist.

Abgesehen von der unerlässlichen Information und Publikation ist es heute die wichtigste Aufgabe des Stahlbauers, die Wirtschaftlichkeit seiner Bauweise nachzuweisen. Das bedeutet einerseits die Senkung des Stahlaufwandes durch Verfeinerung der Berechnungsmethoden und der konstruktiven Einzelheiten, besonders bei Brücken. Viel notwendiger als Statik jedoch ist die Beherrschung der Bauphysik und der Bauchemie. Das sind neben Korrosions- und Feuerschutz die Wärmedeformationen und ihr oft nachteiliger Einfluss auf die Tragfähigkeit, Fragen des Wärmeschutzes, der Vermeidung von Kältebrücken, der Isolation gegen Wind, Feuchtigkeit, Lärm und Schmutz von aussen, weiter solche betreffend die ungleichmässige Verteilung der Heizungswärme und des dadurch erzeugten Wasserdampfes im Innern. Der heutige Stahlbauer darf sich all diesen Problemen nicht verschliessen, sondern muss in Zusammenarbeit mit dem Bauherrn, dem Architekten und den weitem zuständigen Fachleuten brauchbare Lösungen anstreben. Zugleich bedingt die zukünftige Entwicklung des Stahlbaues einen immer weitergehenden Einsatz von vorfabrizierten Elementen, ebenso Serienproduktion, Normierung, Typisierung, erhöhte Masshaltigkeit und neue Methoden der Montagebauweise.

Alle diese Probleme wurden auf der Tagung nicht nur angetönt, sondern man erörterte konkrete Lösungen, die den obenerwähnten Zukunftsoptimismus bestätigen. Es sei

insbesondere auf den Vortrag von Architekt Moebius über das «Allgemeine Krankenhaus Wien» hingewiesen. Vermutlich wegen der relativ hohen Nutzlast, der Schalldämmung und zahlreicher Flachbauten wurde dieses Bauvorhaben zunächst vollständig in Stahlbeton konzipiert. Nicht zuletzt durch die Intervention des Österreichischen Stahlbauverbandes wurde dann doch noch eine Stahlvariante untersucht, mit dem Ergebnis, dass nunmehr ein grosser Teil dieses umfangreichen Bauwerkes (Bauzeit rund 20 Jahre) in Stahl ausgeführt wird. Bei dieser Untersuchung war allen Beteiligten von vornherein klar, dass für einen gültigen Preisvergleich eine komplette Durchplanung für jedes System erforderlich war, einschliesslich der zukünftigen Variationsmöglichkeit der Räume, der Installationen usw. und des daraus ableitbaren Gesamtnutzwertes.

Es sei noch auf die zahlreichen Studien über Dach-, Innen- und Aussenwandkonstruktionen hingewiesen, über die nicht nur im Zusammenhang mit den bereits genannten Vorträgen, sondern ausserdem noch von Prof. W. Schaupp, München, berichtet wurde. Ihre Aufgabe, die Räume gegen alle Einflüsse von innen und aussen zu schützen, bedingt sorgfältiges Konstruieren mit besonderem Augenmerk auf die Fugen, Dilatationen und Befestigungen.

Verschiedene Untersuchungen ergaben, dass insbesondere bei Hochbauten lokale Windkräfte, speziell Sogkräfte, auftreten, die ein Mehrfaches derjenigen der Vorschriften betragen können. Die effektiven Kräfte dieser Art können nur durch Modellversuche ermittelt werden, ebenso das Ausmass ihrer Auswirkung auf die raumabschliessenden Bauteile. Man war erstaunt, wie gross bei solchen Versuchen die Durchbiegungen der durch Windkräfte beanspruchten Fassadenflächen waren. Die Grösse dieser Durchbiegung muss daher, besonders bei Hochhäusern, von vornherein begrenzt werden, da von ihnen weitgehend die Qualität dieser Bauteile bezüglich ihrer Hauptaufgabe, des Schutzes gegen Wärme, Kälte, Lärm, Nässe, abhängt.

Als Ergebnis kann zusammenfassend gesagt werden, die wichtigste Aufgabe bei einem Bauvorhaben besteht darin, möglichst frühzeitig und sorgfältig zu planen und zu organisieren. Das bedeutet also lieber länger planen und kürzer bauen. Damit hat der Stahlhochbau, speziell der Stahlskelettbau, offensichtlich eine grosse Zukunft, und man hatte den Eindruck, dass die österreichischen Stahlbauer ihre sehr realen Chancen hier wahren. Die Vorträge werden zum Teil in der «Österreichischen Stahlbau-Rundschau» veröffentlicht werden. Dr.-Ing. G. Limpert, Brugg