

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 90 (1972)  
**Heft:** 19

**Artikel:** Nahverkehrsmittel zum Olympiagelände in München  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-85195>

### **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:** 06.02.2025

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

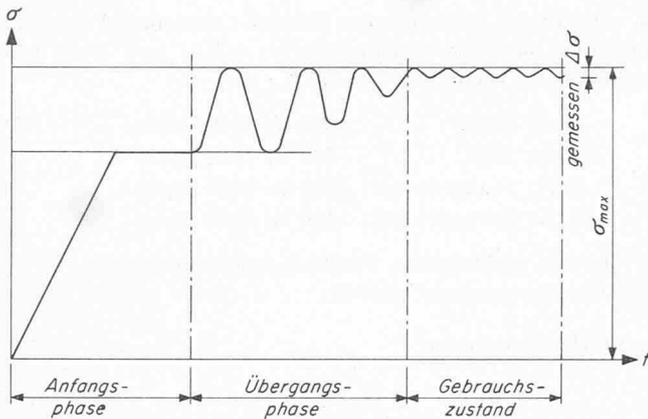


Bild 7. Schema der Spannungen in den Verankerungskabeln

## 2. Vergleichsmessung

$$\varepsilon_{Erde} = \frac{\sigma_3}{E} \cdot \mu$$

bei völlig freier Ausdehnung in Fangdammlängsrichtung

$$\sigma_{Stahl} = \frac{74 \text{ kp/cm}^2}{1,31} = 56 \text{ kp/cm}^2$$

Diese Resultate schwanken stark mit der Wahl des Elastizitätsmoduls, der Hinterfüllung und der Annahme der Ausdehnungsmöglichkeit in Fangdammlängsrichtung. Die Größenordnung stimmt jedoch sehr gut mit den gemessenen Zusatzkräften überein.

## 4. Schlussfolgerungen aus den durchgeführten Messungen

Mit der Kenntnis der statischen und dynamischen Beanspruchungen in den Verankerungskabeln und dem Vergleich mit den entsprechenden Berechnungen können folgende Schlüsse gezogen werden:

Für die Kräfte und auch die Spannungen in den Verankerungskabeln sind drei ineinander übergehende Belastungsphasen zu unterscheiden (Bild 7).

### Anfangsphase

Der Damm wird aufgebaut. Es wirken nur die Erd drücke infolge des Hinterfüllungsmaterials.

### Übergangsphase

Der Damm wird durch den Bahnverkehr belastet. Die zusätzlichen Kräfte in den Verankerungskabeln infolge Belastung durch den Bahnverkehr bauen sich anfänglich mit jeder Entlastung wieder ab. Allmählich verdichtet sich jedoch das Schüttmaterial noch mehr, und von den Zusatzkräften bleibt auch nach einer Entlastung des Dammes ein merklicher Anteil zurück.

### Gebrauchszustand

Mit der Zeit wirkt der ganze Fangdamm als homogener, elastischer Körper. Die Dehnungen der Spannkabel infolge Belastung entsprechen nur noch den Dehnungen des elastischen Erdkörpers. Gegenseitige Verschiebungen des Erdmaterials (Verdichtungen) treten kaum mehr auf.

Das  $\Delta\sigma$  der Übergangsphase ( $\Delta\sigma$  infolge Auflast, berechnet nach der klassischen Erddrucktheorie) tritt nur hier auf. Aus den dynamischen Messungen kann geschlossen werden, dass zur Erzeugung eines  $\Delta\sigma$  eine einzelne Lokomotive oder ein schwerer Wagen (und nicht eine einzelne Radachse) erforderlich ist. Weil in der Übergangsphase die für einen Ermüdungsbruch normalerweise angenommenen 2 Mio Lastwechsel folglich nicht durchlaufen werden, ist in dieser Phase keine Gefahr für die Verankerungskabel vorhanden.

Im Gebrauchszustand ist das  $\Delta\sigma$  durch die Mitwirkung des ganzen Erdkörpers so klein, dass auch in dieser Phase kein Ermüdungsbruch der Verankerungskabel eintreten kann.

Die hier beschriebene Konstruktion weist gegenüber anderen Dammbauten für Bahnen folgende Vorzüge auf:

- Keine freien Böschungen in engen städtischen Verhältnissen
- Keine kostspieligen Fundationen für abschliessende Stützmauern
- Rationeller Einbau der Dammfüllung.

Diese Vorteile und die Erfahrungen aus den Messungen und Kontrollen an einem Provisorium führten dazu, dass im Rahmen des Nationalstrassenbaues im Gellertdreieck in Basel für die SBB ein definitives Bauwerk in derselben Konstruktion erstellt wurde.

Bauherrschaft:	Baudepartement Basel-Stadt
Unternehmung:	W. und J. Rapp AG, Basel
Projektierung:	H. Hosdorf, Ing. SIA, Basel
Dynamische Messungen:	SBB-Bauabteilung GD, Sektion Versuche und Messungen, Laboratorium H. Hosdorf, Basel.

Adresse des Verfassers: Kilian Weiss, dipl. Ing. ETH, in Firma H. Hosdorf, Tellplatz 12, 4002 Basel.

## Nahverkehrsmittel zum Olympiagelände in München

DK 656.004

Mangels genügender Parkmöglichkeiten haben U-Bahn und S-Bahn den Zuschauerverkehr zu bewältigen. Der Stromversorgung der mit 750 V Gleichstrom betriebenen U-Bahn dienen drei Gleichrichterunterwerke mit Silizium-Gleichrichtereinheiten 800 V/3000 A, 10-kV-Mittelspannungsanlagen und Gleichstromverteilanlagen. Die zugehörigen 4000-A-Schnellschalter sind mit elektronischem Stromstiegeauslöser ausgerüstet (Lieferung dieses Materials: Siemens AG). Während der Olympischen Spiele werden 54 U-Bahn-Doppeltriebwagen der weissblauen Ausführung «München» und sechs rote Leihzüge aus Nürnberg fast pausenlos im Einsatz sein. Jeder Doppeltriebwagen wird von vier 180-kW-Fahrmotoren in 12 s auf 40 km/h beschleunigt, um nach 35 s die Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h zu erreichen. Mit Hilfe der gleichen Motoren werden die

Wagen auf einem Bremsweg von 200 m auch wieder ruck- und verschleissfrei bis zum Stillstand abgebremst. Elektronische und elektromechanische Steuergeräte regeln die Anfahrt und die Bremsung. Für mehr als zwanzig Züge, die in München bei der Firma Rathgeber gebaut wurden, hat Siemens die vollständige Elektroanlage ausgeführt. Auch der Betriebshof Nord und das dortige Gleisbildstellwerk wurden komplett ausgerüstet und montiert. Aus dem Bereich Signalanlagen sind vor allem fünf Stellwerke des für Stadtschnellbahnen entwickelten SpDrS-U-Systems zu erwähnen. Sie umfassen zusätzlich zur üblichen Ausstattung Einrichtungen für selbsttätige Zugnummernmeldung, Zuglenkung und für zuggesteuerte Zugzielanzeige; aussergewöhnliche Bedienungsvorgänge werden von Störungsdruckern protokolliert. Die Linienzugbeeinflussung arbeitet nach

dem Kurzschleifensystem und ermöglicht ein automatisches Fahren mit optimaler Geschwindigkeit bei geringstem Energieverbrauch, 90 s Zugfolgezeit und zielgenaues Halten. Der Fahrer braucht auf dem jeweiligen Startbahnhof nur zwei Tasten zu betätigen; der Zug bewegt sich dann automatisch bis zu einem seiner Länge entsprechenden programmierten Haltepunkt auf dem nächsten Bahnhof.

Während die U-Bahn ausschliesslich dem innerstädtischen Verkehr dient, so hat die S-Bahn die Aufgabe, Fahrgäste aus der Münchener Umgebung schnell und bequem in die Innenstadt oder auch direkt zu einigen der olympischen Wettkampfstätten zu bringen. Mit der Aufnahme des S-Bahn-Betriebes am 28. Mai 1972 erhalten 135 Bahnhöfe im Umkreis von etwa 40 km eine direkte Verbindung zur City mit weitgehend festen Abfahrtszeiten. Das Kernstück der S-Bahn ist der Abschnitt Donnersberger Brücke-Hauptbahnhof-Ostbahnhof mit einer 4,2 km langen Tunnelstrecke, die unter der Innenstadt hindurchführt. Auf diesem Streckenabschnitt wird eine Zugfolgezeit wie bei der U-Bahn (90 s) erreicht.

Wegen des hohen Strombedarfs und der hohen Kurzschlussströme mussten für die Fahrleitung, insbesondere in den Tunnelstrecken, Sonderkonstruktionen entwickelt werden. Zur Blindstromkompensation werden – erstmals im Netz der Deutschen Bundesbahn – 16 $\frac{2}{3}$ -Hz-Kondensatorbatterien aufgestellt. Alle im S-Bahn-Netz eingesetzten 15-kV-Schalter werden von einer zentralen Stelle aus ferngesteuert.

Auf den S-Bahn-Strecken wird die Deutsche Bundesbahn (DB) 120 neuentwickelte dreiteilige Triebwagenzüge einsetzen, die sich durch hohe Anfahrbeschleunigung und eine Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h auszeichnen. Die elektrische Ausrüstung dieser Züge wurde von Siemens gemeinsam mit AEG und BBC in enger Zusammenarbeit mit der DB entwickelt. Dabei kam modernste Technik zum Einsatz mit dem Ziel, den Wartungsaufwand so gering wie möglich zu halten; so unter anderem durch die Verwendung von stufenlos steuerbaren Stromrichtern zur Regelung der Fahrmotorspannung. Jeder Triebzug hat zwölf angetriebene Achsen mit einer Gesamtleistung von 2400 kW; er beschleunigt innerhalb von 40 s von 0 auf 120 km/h. Drei Trieb-

wagenzüge können von einem Führerstand aus als Einheit gefahren werden. Eine derartige Zugeinheit ist in der Lage, nahezu 2000 Personen aufzunehmen.

Der S-Bahn-Betrieb erfordert auch auf dem Gebiet der Signaltechnik umfangreiche Massnahmen. Insgesamt dreissig Gleisbildstellwerke sowie Selbstblock-, Fernsteuer- und Zugnummeldeanlagen wurden von Siemens für die S-Bahn-Strecken neu errichtet. Dazu kommt die Ausrüstung des Streckenabschnittes München-Pasing-Hauptbahnhof-Ostbahnhof mit Linienzugbeeinflussung. Bei der Linienzugbeeinflussung wird der Zug durch Linienleiterschleifen zwischen den Gleisen zu einem programmierten Fahrverhalten gezwungen. «Frei» und «Besetzt» unterscheidende Gleisüberwachungseinrichtungen schalten synchron zum Zuglauf die Zugnummern weiter, deren Ziel- und Gattungskomponenten für eine selbsttätige Zuglenkung mit automatischer Fahrwegsteuerung sorgen. Auch Selbstblockeinrichtungen gewährleisten einen ausreichenden Abstand aufeinanderfolgender Züge. Bei Störungen im Linienleitersystem werden automatisch die konventionellen Signaleinrichtungen wirksam. Wird bei handgesteuertem Betrieb ein Signal übergangen, so löst eine induktive Zugbeeinflussung eine Zwangsbremmung aus. Für die neuen Stellwerke wird das SpDrS-60-System eingesetzt. Selbstblock- und Zentralblockanlagen sind mit elektronischen Achszählkreisen für einen automatischen Zugbetrieb auf den Streckenabschnitten ausgerüstet.

Zum Überwachen des Zugbetriebes im Bereich der Bundesbahndirektion München und zur späteren Steuerung aller Fahrzeuge im S-Bahn-Betrieb wird eine erste Ausbaustufe eines Prozessrechenzentrums mit Anlagen des Siemenssystems 300 verwendet. Dafür werden in etwa hundert Bahnhöfen Einrichtungen für eine automatische Datenerfassung eingebaut. Die Prozessrechner übernehmen dann jede Zugbewegung im Überwachungsbereich. Zugnummern, Zugstandorte und Fahrplanabweichungen werden auf Sichtgeräten angezeigt; ein neuentwickelter rechnergesteuerter Spezialdrucker erstellt den aktuellen Soll- und Ist-Fahrplan. Die geschilderte Betriebsüberwachungs- und Dispositionszentrale soll später zu einer Betriebssteuerzentrale für den gesamten S-Bahn-Bereich ausgebaut werden.

## Navigare necesse est – Schifffahrt ist notwendig

DK 656.62

Unter diesem Titel hat hier (1971, H. 9, S. 208) vor Jahresfrist Ing. E. Stambach über den Stand der schweizerischen Binnenschifffahrtsbestrebungen berichtet. Soeben erhielten wir vom Nordostschweiz. Verband für Schifffahrt Rhein-Bodensee eine Beurteilung der Lage im Frühjahr 1972, die wir gerne ungekürzt abdrucken. Sie schliesst unmittelbar an unsere Veröffentlichung vom letzten Frühling an.

### Kurzer Rückblick: Bundesrätlicher Bericht 1971

«Bei der Hochrhein-Wasserstrasse stellt sich... auf Grund des Gutachtens des Professorenkollegiums für die Strecke von Basel bis in den Raum der Aaremündung nicht nur die Frage der Freihaltung, sondern auch jene der Verwirklichung.» Dieser Satz aus dem Binnenschifffahrtsbericht 1971 charakterisiert die neue Haltung des Bundesrates gegenüber dem Hochrheinprojekt. Warum ist der Bundesrat von der bisherigen ablehnenden Politik abgekommen? Hier einige Gründe:

Der Verkehr nimmt ständig zu, insbesondere der Verkehr auf der Strasse. Die Verkehrsanlagen können aber

nicht beliebig ausgedehnt werden, weil der verfügbare Boden immer knapper wird. Hier bietet sich die Binnenschifffahrt an, denn sie benötigt praktisch kein zusätzliches Land: Wasserwege sind von der Natur vorgegeben.

Besonders prekär sind die Verkehrsverhältnisse im Raume Basel. Alle zwanzig Sekunden verlässt ein Lastenzug die Basler Rheinhäfen oder fährt Güter heran. Aber auch die Bahnen gehen ihrer Kapazitätsgrenze entgegen (Ausbau- und Personalprobleme!). Die Experten des Bundesrates befürworten deshalb einen Ausbau des Hochrheins vorläufig bis in den Raum der Aaremündung.

Deutschland ist ebenfalls an einem teilweisen Ausbau des Hochrheins in nächster Zukunft interessiert und hat sich zu konkreten Verhandlungen bereit erklärt.

### Grünes Licht für die Motion Torche im Ständerat

Der Ständerat hat die Binnenschifffahrtsfrage in einer längeren Debatte einlässlich diskutiert. Durch die Überweisung einer Motion des Freiburger Rathsherrn Torche sind die richtigen Prioritäten gesetzt worden: «Der Bundesrat