

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 68 (1950)
Heft: 4

Artikel: Schachlotung mit Setzmikroskop
Autor: Roš, M.R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-57960>

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: 19.01.2026

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

elastisch eingespannt. Der Drehwinkel der Einspannungsstelle ist proportional dem Einspannungsmoment (Bild 7).

Für $\varepsilon = 0$, $t = \frac{1}{12}$ erhalten wir

$$\frac{p l^3}{24 I_i E_b} - \frac{M_{A_0} l}{3 I_i E_b} - M_{A_0} \varphi = 0; M_{A_0} = \frac{p l^2}{8} \frac{1}{1 + \omega}$$

$$\omega = \frac{3 I_i E_b}{l} \varphi$$

Für beliebiges ε und $M_A = M_{A_0} + M_{A_\varepsilon}$ ergibt sich

$$\left[\frac{p l^3}{24 I_i} - \frac{M_{A_0} l}{3 I_i} - \frac{M_{A_\varepsilon} l}{3 I_i} \right] \frac{db_3(\varepsilon)}{E_b} -$$

$$- \left(\frac{l}{3 I_i E_b} + \varphi \right) d M_{A_\varepsilon} = 0$$

$$M_{A_\varepsilon} = \frac{p l^2}{8} \frac{\omega}{1 + \omega} \left[1 - \exp \frac{1 - b_3(\varepsilon)}{1 + \omega} \right]$$

$$M_A = \frac{p l^2}{8} \left[1 - \frac{\omega}{1 + \omega} \exp \frac{1 - b_3(\varepsilon)}{1 + \omega} \right]$$

für $\omega = 1$ $b_3(\varepsilon) = 3,88$ $M_{A_0} = \frac{p l^2}{8} 0,500$

$$M_A = \frac{p l^2}{8} \left[1 - \frac{1}{2} \exp(-1,44) \right] =$$

$$= \frac{p l^2}{8} [1 - 0,118] = \frac{p l^2}{8} 0,882$$

Infolge Kriechen erreicht das Einspannungsmoment 88 % des Momentes für volle Einspannung.

Literaturverzeichnis

- [1] Dr. Ing. Alfred Freudenthal: Die Änderung des Spannungszustandes weitgespannter, flacher Eisenbetonbögen durch die plastische Dauerdeformierung des Betons, «Beton und Eisen» 1935, Heft 11, Seite 176.
- [2] Dr. Ing. Alfred Freudenthal: Plastische Dauerdeformierung des versteiften Stabbogens, «Beton und Eisen» 1936, Heft 2, Seite 206.
- [3] Dipl. Ing. P. Haller: Schwinden und Kriechen von Mörtel und Beton, «E. M. P. A. Zürich», Diskussionsbericht Nr. 124, 1940.
- [4] R. L. Hermite: La déformation plastique des bétons, «Annales des Ponts et Chaussées» 1940, Bd. II, Seite 6.
- [5] Leopold Herzka: Schwindspannungen in Trägern aus Eisenbeton, Leipzig 1925.
- [6] Prof. Dr. Ing. Fr. Dischinger: Untersuchungen über die Knicksicherheit, die elastische Verformung und das Kriechen des Betons bei Bogenbrücken, «Bauingenieur» 1937, Heft 33/34, Seite 487.
- [7] Prof. Dr. Ing. Fr. Dischinger: Elastische und plastische Verformungen der Eisenbetontragwerke und insbesondere der Bogenbrücken, «Bauingenieur» 1939, Heft 5/6, Seite 52.
- [8] Prof. Dr. Ing. E. Mörsch: Der Eisenbetonbau, II. Bd., 3. Teil, Stuttgart 1941.

Schachtlotung mit Setzmikroskop

DK 627.82.0014

Von Dipl. Ing. M. R. ROŠ, Zürich

Das Prinzip der Schachtlotung zur Bestimmung von Durchbiegungen wurde erstmals in der Schweiz von H. Juillard bei der Spitallammsperre verwendet¹⁾. In der Folge hat man es vielfach weiter gebraucht und verschiedene mechanische und optische Ablesemethoden entwickelt, darunter auch solche, welche eine fortlaufende mechanische oder photographische Registrierung gestatten²⁾.

Das auf Bild 1 gezeigte Setzmikroskop ist aus Erfahrungen entstanden, welche der Verfasser bei der Durchführung von Messungen an Talsperren gesammelt hat. Zur Messung wird ein Lot 1 (Bild 2) verwendet, das an einem mit der Staumauerkrone fest verbundenen Punkt 2 aufgehängt ist. In verschiedenen Höhenlagen bringt man nun an in die Staumauerwand fest eingemauerte Auflagerplatten das Setzmikroskop 3 an, stellt dessen Fadenkreuz genau auf den Draht ein und liest die Stellung der Axe des Tubus an einer Skala ab. Diese Messung wird sowohl bei belasteter als auch bei unbelasteter Staumauer durchgeführt. Die Differenz der Ablesungen Δx ergibt die relative Verschiebung des Aufhängepunktes gegenüber dem betreffenden Messpunkt.

In der Regel werden in jeder Höhenlage zwei senkrecht zueinander stehende Auflagerplatten eingemauert, so dass sowohl die Verschiebungen in Richtung der Staumaueraxe

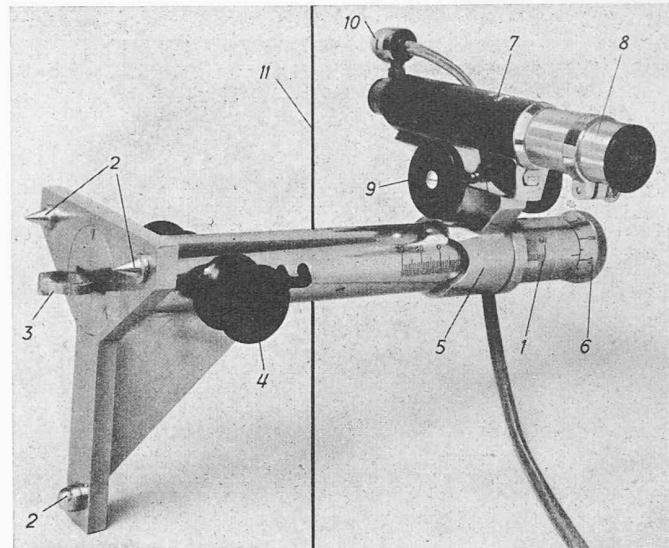


Bild 1. Setzmikroskop nach M. R. Roš.

- 1 Mikroskopträger mit Skala, Messbereich $+60/-20$ mm
- 2 Statisch bestimmte Dreipunktlagerung
- 3 Ring mit Feder zum Befestigen des Instrumentes auf der Grundplatte
- 4 Knopf zum Spannen der Befestigungsfeder
- 5 Mikroskopträger
- 6 Trommel zum Verschieben von 5, 1 Teilstrich = $1/100$ mm
- 7 Tubus
- 8 Mikroskop
- 9 Vortrieb des Tubus
- 10 Lämpchen zur Drahtbeleuchtung
- 11 Lot-Draht aus Invar oder rostfreiem Stahl

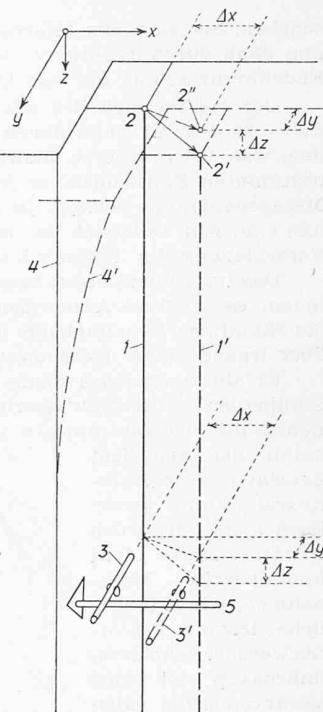


Bild 2 (rechts). Bestimmung der Verschiebungen der Lotaufhängung gegenüber der Messstation. Legende im Text

(Δx), als auch senkrecht dazu (Δy) gemessen werden können. Wird Invardraht für das Lot verwendet, an ihm an jeder Messtelle eine Marke angebracht und das Fadenkreuz im Mikroskop entsprechend ausgebildet, so kann auch die Höhenänderung (Δz) des Lotaufhängepunktes gegenüber der Messtelle bestimmt werden. Aus den Verschiebungen Δx , Δy und Δz an den verschiedenen Höhenlagen ergibt sich ein vollständiges Bild der Deformationen der Staumauer an der betreffenden Ordinate.

Das Instrument sitzt auf einem Arm 1, der an einem Fuss mit drei Auflagerstellen 2 (Bild 1) befestigt ist. Der Ring 3 wird in einen Haken an der eingemauerten Auflagerplatte eingehängt. Er ist mit einer Feder verbunden, deren Zugkraft am Knopf 4 den jeweiligen Bedürfnissen angepasst werden kann. Der Mikroskopträger 5 kann an der Trommel 6 auf dem Arm 1 verschoben werden, auf dem eine Skala angebracht ist, die eine genaue Ablesung der Stellung der Mikroskopaxe ermöglicht.

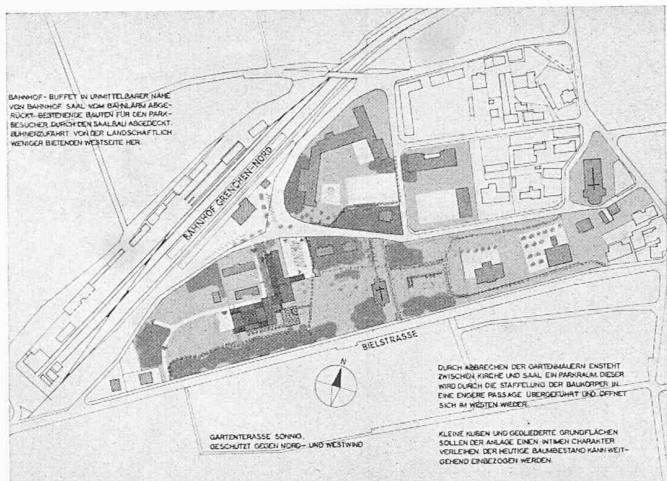
Auf dem Träger 5 ist ein Tubus 7 angebracht, dessen Axe genau senkrecht zu der des Armes 3 steht. Das im Tubus 7 geführte Mikroskop 8 kann mittels des Handräschens 9 im Tubus verschoben werden. Das Lämpchen 10 dient zum Anleuchten des Drahtes 11.

Zur Durchführung einer Messung wird das Instrument an der betreffenden Stelle auf die Grundplatte gesetzt, der Träger 5 durch Drehen an der Trommel 6 so lange ver-

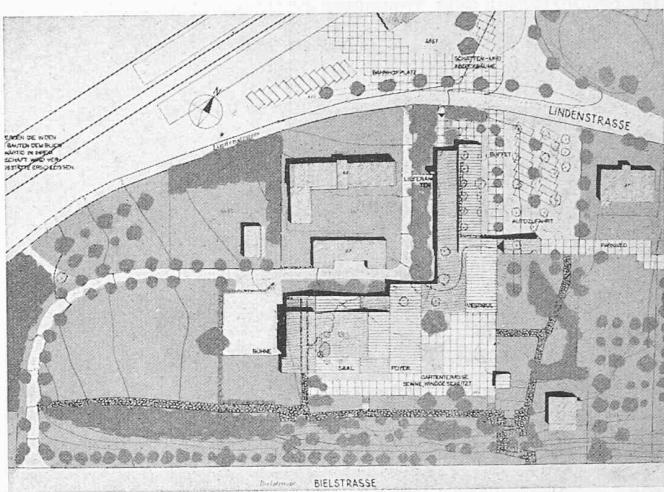
¹⁾ Vgl. SBZ Bd. 107, S. 229*, 254*, 268* (Mai/Juni 1936).

²⁾ Näheres darüber siehe im Bericht von M. Mary: Méthodes de recherches et instruments pour mesurer les efforts et les déformations dans les barrages en terre et en béton (Rapport Général, Troisième Congrès des Grands Barrages, Stockholm 1948).

Wettbewerb Saalbau Grenchen. Erster Preis (3500 Fr.) Entwurf Nr. 70. Verfasser Arch. E. GYSEL, Zürich



Lageplan 1 : 8000



Rechts: Lageplan 1 : 2500

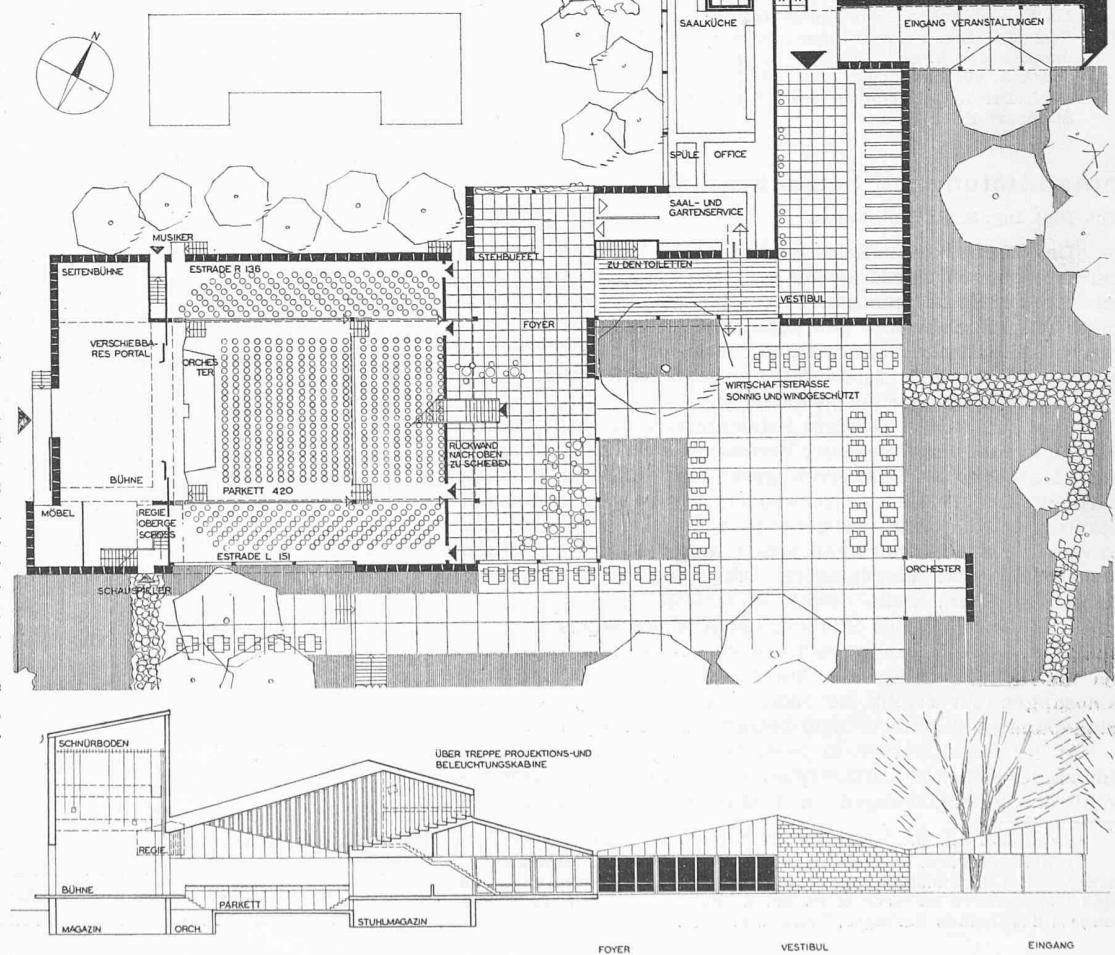
schenben, bis sich das Mikroskop 8 vor dem Draht befindet, und dann durch Regulieren des Vortriebes am Handrad 9 das Fadenkreuz scharf auf das Drahtbild eingestellt.

Der Messbereich des Mikroskopträgers reicht von + 60 bis - 20 mm. Er kann durch Zwischenplatten erweitert werden, was bei grösseren Bauten von Bedeutung ist. In einem bestimmten Fall wurde er bis auf 150 mm vergrössert. Die Messgenauigkeit beträgt je nach dem Beobachter 0,02 bis 0,05 mm. Ein Teilstrich an der Trommel 6 entspricht einer Verschiebung des Trägers 5 um 0,01 mm.

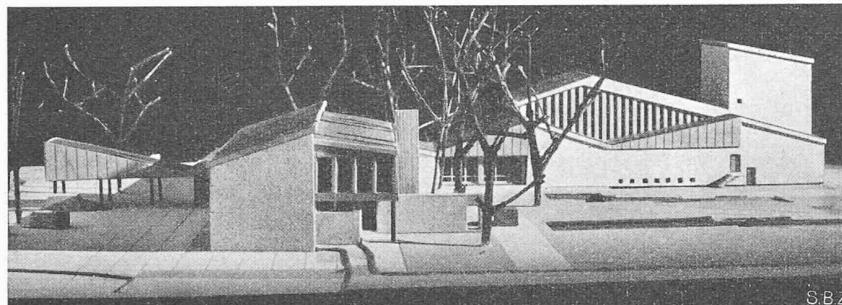
Das Instrument bietet beachtliche wirtschaftliche Vorteile, indem es mehrere Ablesestellen ersetzt. Ferner gestattet es, die räumliche Verschiebung des Lotaufhängepunktes gegenüber irgend einem Messpunkt zu bestimmen.

Erfahrungsgemäss muss in den untern Partien einer Staumauer mit Tropfwasserbildung gerechnet werden. Eine Benetzung der Instrumente und damit eine Verunreinigung durch das aus dem Zement gelöste Kalkhydrat kann praktisch nicht vermieden werden, falls nicht komplizierte Massnahmen, wie z. B. örtliche Heizung, getroffen werden. Beim Setzmikroskop ist eine Verunreinigung ausgeschlossen, da es nur zur Messung angesetzt wird; daher ist das Instrument unbegrenzt haltbar und bedarf praktisch keiner Wartung. Beschädigungen durch herabfallende Gegenstände im Messschacht sind ebenfalls ausgeschlossen. Da ein eigentlicher Einbau des Instrumentes wegfällt, können Messungen bereits während der Bauperiode vorgenommen werden.

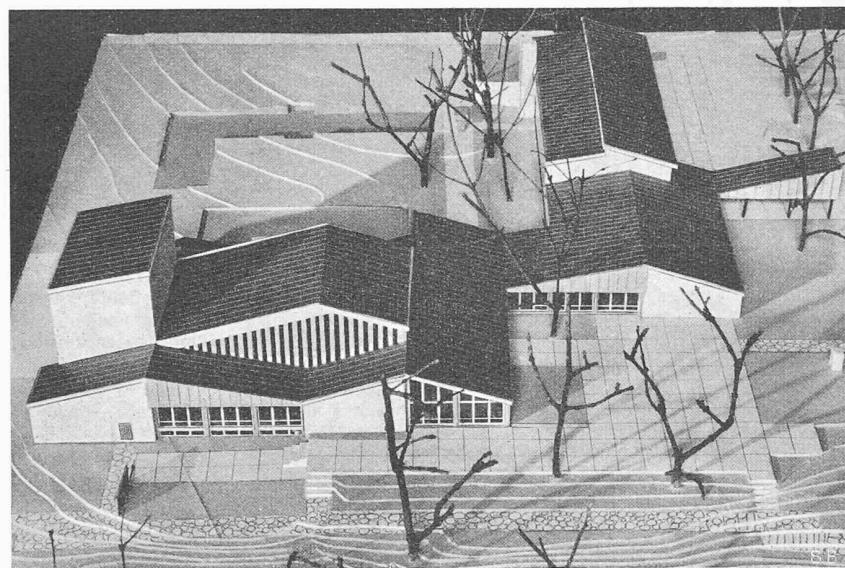
Schliesslich hat die Erfahrung gezeigt, dass die Schacht-



Rechts: Schnitt und Ansicht 1 : 600,
darüber Erdgeschoss
1 : 600



Modellansicht aus Norden



Vogelschaubild des Modells aus Süden

Entwurf Nr. 70. 18 737 m³

Vorteile: Abdeckung von Fabrik und Remise durch winkelförmigen Neubau. Geräumiger Vorplatz vor Saaleingang gegen den Ort gerichtet, mit bequemer Zufahrt und Parkierungsfläche. Tagesrestaurant mit Terrasse in nächster Nähe des Bahnhofs. Auswertung des südlichen Gartenteiles. Praktische, abseitsliegende Anlieferung von Bühne und Wirtschaftsbetrieb.

Alle Wirtschafts- und Hotelräume in einem übersichtlichen, zweigeschossigen, gegen den Bahnhofsvorplatz vorstossenden Flügel zusammengefasst. Deutlich markierte Eingangsvorhalle zu Saalbau. Geräumiges Vestibül mit genügender Garderobe-Abwicklung. Gut dimensioniertes Foyer mit enger Beziehung zu Garten und direktem Ausgang auf grosse Terrasse. Breiter Saal mit sehr günstigen Unterteilungsmöglichkeiten und Zuzug des Foyers, wird verschiedensten Verwendungsarten gerecht. Angenehme Belebung durch erhöhte Seiten- und Rückenesträden. Ansteigende, akustisch vorteilhafte Saaldecke, vorzügliche Anordnung der Tag- und Nachtbeleuchtung, praktische Verdunkelungsmöglichkeit. Oekonomische Emporentreppe. Ausgezeichnete Durchbildung von Bühne und Nebenräumen. Gut durchdachte Zugänge für Schauspieler und Orchester, sowie für Bühnenmaterial. Lage, Grösse und Organisation des Küchenbetriebes zweckentsprechend zur Bedienung von Foyer, Saal und Tagesrestaurant.

Trotzdem alle Bauteile sehr lebendig ihrem Inhalt entsprechend charakterisiert sind, stehen sie in rhythmischer Beziehung zueinander, so dass das Gebäude eine harmonische Einheit bildet. Der schöne Ablauf der Räume ist bereichert durch den logisch entwickelten Wechsel von nach aussen geöffneten und geschlossenen Räumen. Die Architektur des Neubaues drückt in sinnfälliger Weise seine Verwendung als Theater- und Konzertgebäude sowie als Gesellschaftssaal aus, ohne in den Fehler einer aufdringlichen Monumentalität zu verfallen.

Der Kubikinhalt entspricht den Raumforderungen. Die zweckmässige Anordnung aller wichtigen Räume auf einem Boden verspricht einen wirtschaftlichen Betrieb.

Nachteile: Es wird dem Bühnen- und Saalbau wertvolle Grünfläche im südlichen Teil des Parkes geopfert. Die Beziehung zu den Parkflächen im Südwesten wird zu wenig berücksichtigt. Das Heranrücken des Neubaues an das Remisengebäude beeinträchtigt die dort vorhandenen Wohnungen. An einem Punkt entspricht der Abstand zwischen Remise und Neubau nicht genaugemäss gesetzlichen Mass. Das Preisgericht beschliesst, das Projekt trotzdem zur Prämierung zuzulassen.

lotung in den Fundamentfelsen verlängert werden soll, um auch den wesentlichsten Anteil der Fundamentverformungen zu erfassen. Dies bedingt die Anordnung von Schächten im Fundamentfelsen. Da vom tiefsten Punkt dieser Schächte kein natürlicher Wasserabfluss vorhanden ist, müssen Pumpen angeordnet werden. Deren zeitweilige Ausserbetriebssetzung ist nicht zu vermeiden, und damit würde automatisch eine Ueberflutung eines fest eingebauten Messinstrumentes an jener Stelle eintreten. Dieser Nachteil wird bei der Verwendung eines Setzmikroskopos nach dem hier beschriebenen System ebenfalls vermieden.

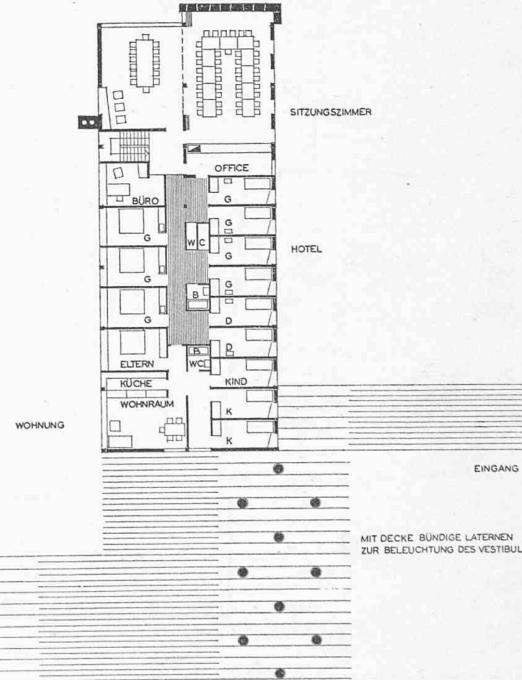
Das Instrument wurde erstmals bei der Staumauer Rossens mit Erfolg verwendet und hat sich inzwischen auch im Ausland eingeführt.

Wettbewerb für einen Saalbau in Grenchen

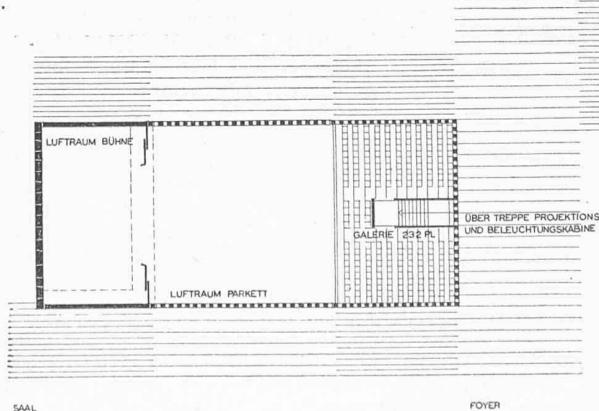
DK 725.83(494.82)

Als Bauplatz stand das Areal der Liegenschaft «Cesar Schild» zwischen dem Bahnhof Grenchen-Nord und der Durchgangsstrasse Grenchen-Biel zur Verfügung. Der bestehende Park mit dem schönen Baumbestand sollte so weit wie möglich erhalten bleiben und in gute Beziehung zum Neubau gebracht werden. Der Bahnhofvorplatz, der als Autoparkfläche zu gestalten war, musste der Zufahrt dienen; die Hauptzufahrt durfte nicht von der Durchgangsstrasse Grenchen-Biel her erfolgen, hingegen war ein Fussgängerzugang von dieser Strasse her vorzusehen.

Aus dem Raumprogramm: Versammlungssaal, gleichzeitig Theater- und Konzertaufführungen dienend, für 800 bis 1000



Erster Preis. Obergeschoss 1:600



Enge Verhältnisse bei den Theaterkassen. Zwischenraum mit WC-Zugängen zwischen Vestibül und Foyer aufwendig.

Die aufgelockerte Anlage erfordert mehr Mittel als eine konzentrierte.