

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

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

### **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:** 30.01.2025

**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  $\varepsilon$  und  $M_A = M_{A_0} + M_{A_\varepsilon}$  ergibt sich

$$\left[ \frac{p l^3}{24 I_i} - \frac{M_{A_0} l}{3 I_i} - \frac{M_{A_\varepsilon} l}{3 I_i} \right] \frac{d b_3(\varepsilon)}{E_b} - \left( \frac{l}{3 I_i E_b} + \varphi \right) d M_{A_\varepsilon} = 0$$

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

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

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 Aenderung des Spannungszustandes weitgespannter, flacher Eisenbetonbogen durch die plastische Dauerverformung des Betons, «Beton und Eisen» 1935, Heft 11, Seite 176.
- [2] Dr. Ing. Alfred Freudenthal: Plastische Dauerverformung des versteiften Stabrogens, «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 betons, «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 verwendet<sup>1)</sup>. 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 gestatten<sup>2)</sup>.

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  $\Delta x$  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

<sup>1)</sup> Vgl. SBZ Bd. 107, S. 229\*, 254\*, 268\* (Mai/Juni 1956).

<sup>2)</sup> 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).

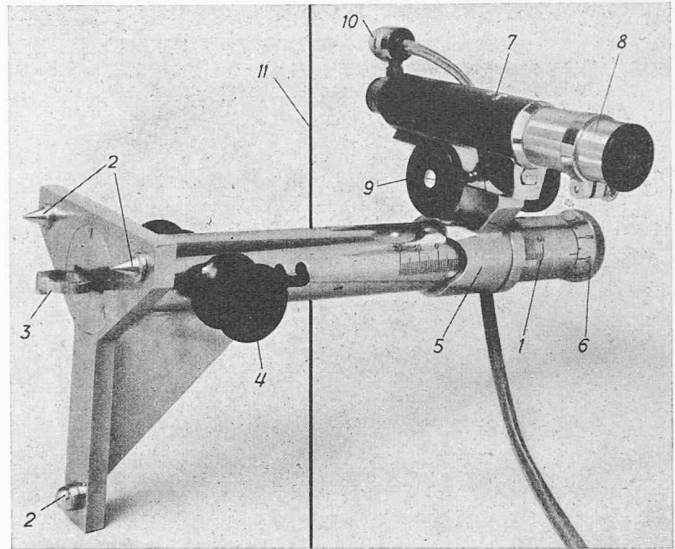


Bild 1. Setzmikroskop nach M. R. ROŠ.

- 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

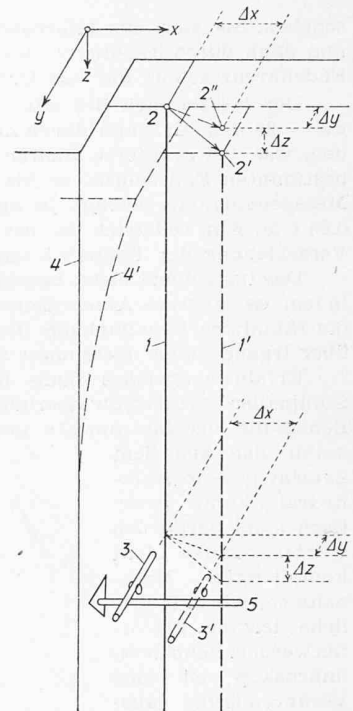


Bild 2 (rechts). Bestimmung der Verschiebungen der Lotaufhängung gegenüber der Messstation. Legende im Text

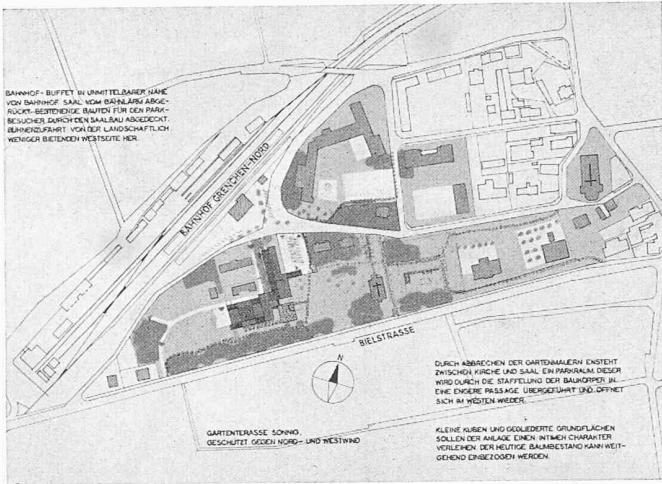
( $\Delta x$ ), als auch senkrecht dazu ( $\Delta y$ ) gemessen werden können. Wird Invardraht für das Lot verwendet, an ihm an jeder Messstelle eine Marke angebracht und das Fadenkreuz im Mikroskop entsprechend ausgebildet, so kann auch die Höhenänderung ( $\Delta z$ ) des Lotaufhängepunktes gegenüber der Messstelle bestimmt werden. Aus den Verschiebungen  $\Delta x$ ,  $\Delta y$  und  $\Delta z$  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 Handrädchens 9 im Tubus verschoben werden. Das Lämpchen 10 dient zum Anleuchten des Drahtes 11.

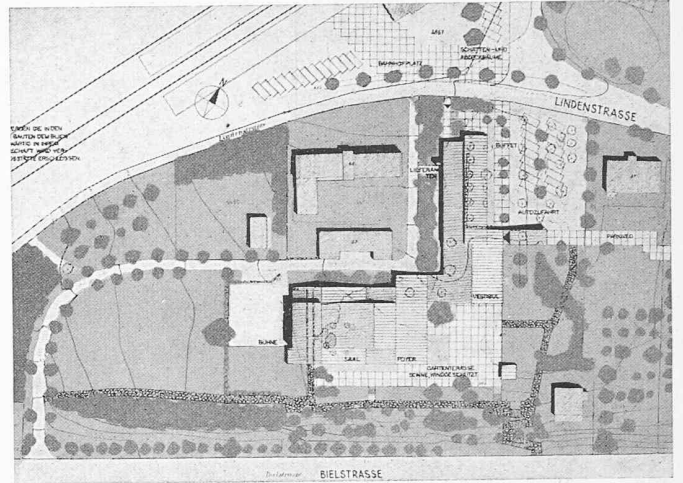
Zur Durchführung einer Messung wird das Instrument an der betreffenden Stelle auf die Grundplatte gesetzt, der Träger 5 durch Drehen an der Trommel 6 so lange ver-

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



Lageplan 1 : 800

Rechts: Lageplan 1 : 2500



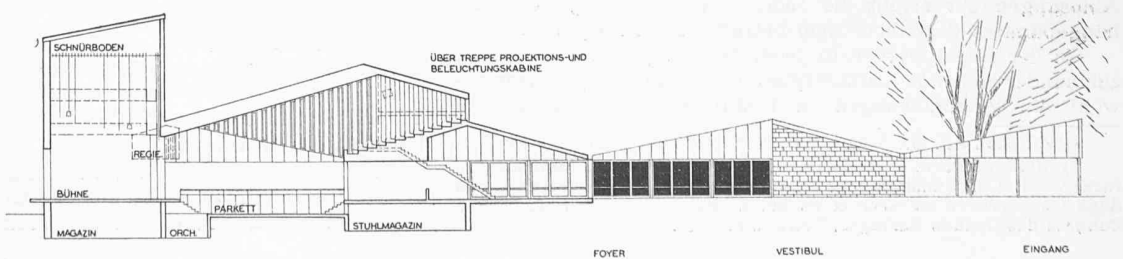
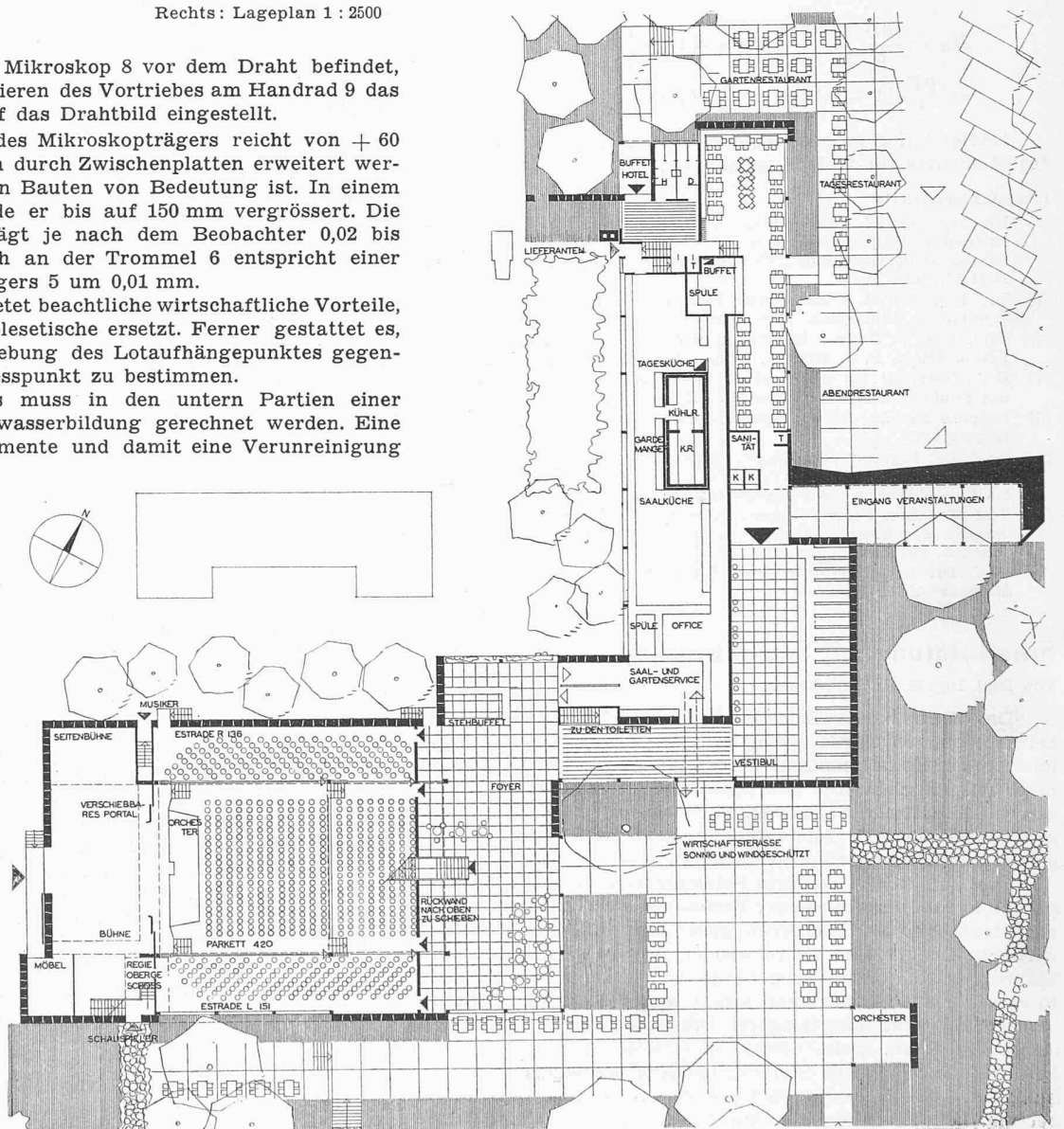
schoben, bis sich das Mikroskop 8 vor dem Draht befindet, und dann durch Regulieren des Vortriebes am Handrad 9 das Fadenzug scharf auf das Drahtbild eingestellt.

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.

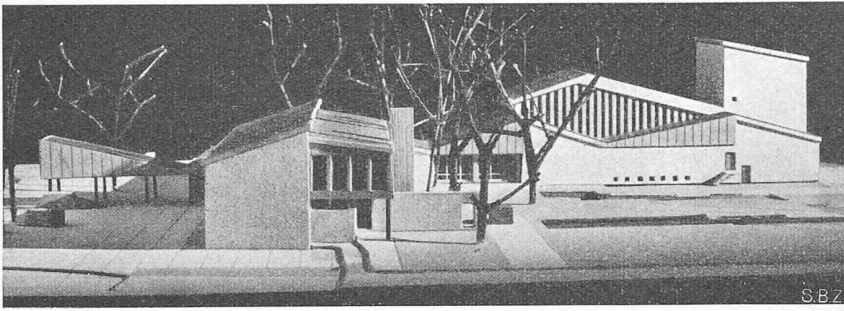
Das Instrument bietet beachtliche wirtschaftliche Vorteile, indem es mehrere Ablesetische ersetzt. Ferner gestattet es, die räumliche Verschiebung des Lotaufhängepunktes gegenüber irgend einem Messpunkt zu bestimmen.

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 Kalhydrat 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. 18737 m<sup>3</sup>

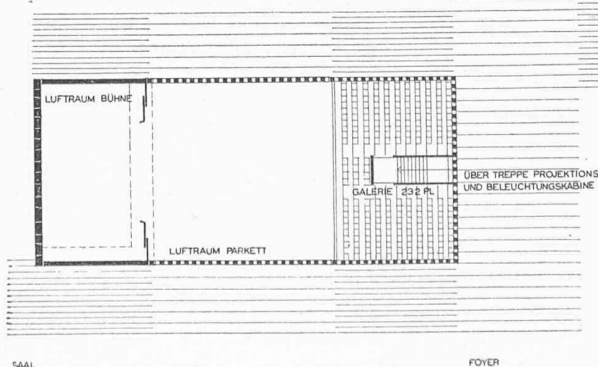
**Vorteile:** Abdeckung von Fabrik und Remise durch winkelförmigen Neubau. Geräumiger Vorplatz vor Saaleingang gegen den Ort gerichtet, mit bequemer Zufahrt und Parkierungsfläche. Tagesrestaurant mit Terrasse in nächster Nähe des Bahnhofes. Auswertung des südöstlichen Gartenteiles. Praktische, abseitsliegende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

Alle Wirtschafts- und Hotelräume in einem übersichtlichen, zweigeschossigen, gegen den Bahnhofplatz 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 Rückenestraden. Ansteigende, akustisch vorteilhafte Saaldecke, vorzügliche Anordnung der Tag- und Nachtbelichtung, 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 Neubaus 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 Raumanforderungen. 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 Neubaus an das Remisengebäude beeinträchtigt die dort vorhandenen Wohnungen. An einem Punkt entspricht der Abstand zwischen Remise und Neubau nicht genau dem 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 Ausserbetriebsetzung 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 Setzmikroskopes nach dem hier beschriebenen System ebenfalls vermieden.

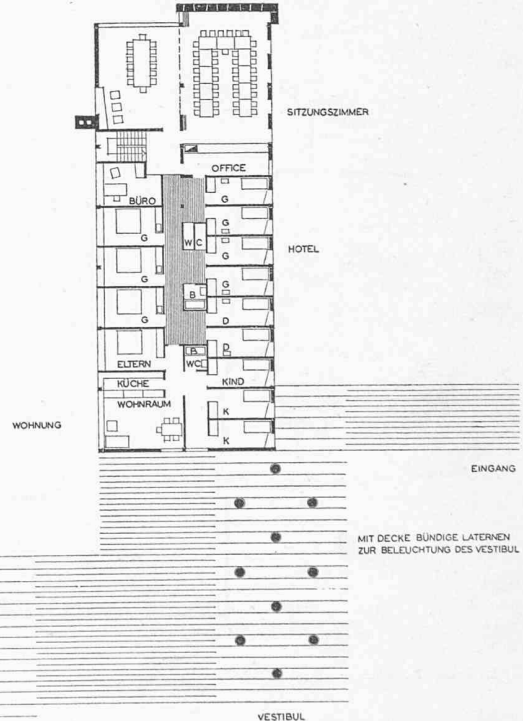
Das Instrument wurde erstmals bei der Staumauer Rossens mit Erfolg verwendet und hat sich inzwischen auch im Ausland eingeführt.

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 Auto-parkfläche 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. Zwischentrakt mit WC-Zugängen zwischen Vestibül und Foyer aufwendig.

Die aufgelockerte Anlage erfordert mehr Mittel als eine konzentrierte.