

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 105/106 (1935)  
**Heft:** 8

## Inhaltsverzeichnis

### **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:** 01.04.2025

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

INHALT: Messung der Fördermenge einer Pumpenanlage mittels der „Staukugel“. — Zur Theorie der Staukugel. — Ergebnisse des Ideenwettbewerbes für ein neues Kantonsspital in Zürich. — Die Methode der Grundkoordinaten. — Mitteilungen: Glimmladungs-Anemometer. Kleinseilbahnen für Wintersportbetrieb. Neue Versuche über die Rissfrage im Eisenbetonbau. Akustische Messung von Drehmomenten.

Elektrisch geheizte Frühbeete. Eiserne Maste von elliptischem Querschnitt. Eidgen. Technische Hochschule. Eisenbeton-Bogenbrücke über die Seine in La Roche-Guyon. Der topographische Atlas der U. S. A. — Nekrolog: Dr. Eugène Robert. — Wettbewerbe: Strandbad Schaffhausen. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Elektrotechnische Abteilung der E. T. H. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 105

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 8

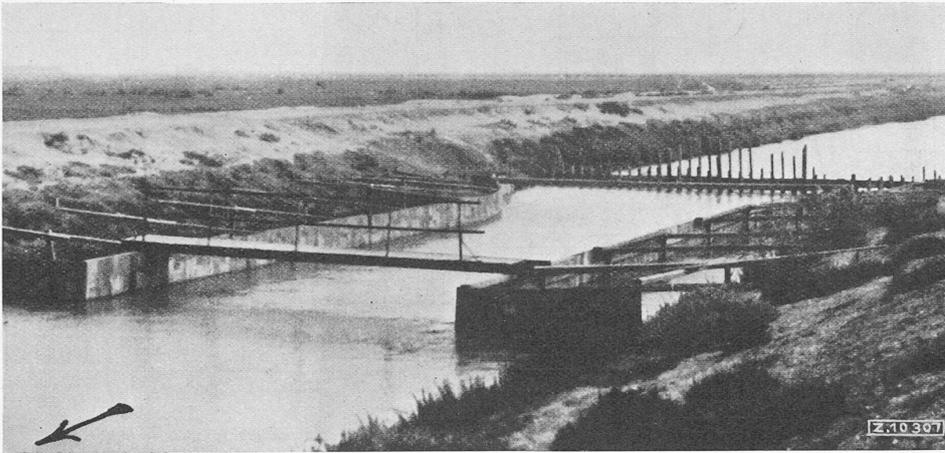


Abb. 1. Profil-Einbau zwecks Flügelmessung im Kanal einer Sulzer-Entwässerungs-Anlage in Aegypten.

## Messung der Fördermenge einer Pumpenanlage mittels der „Staukugel“.

Von Dipl. Ing. J. LALIVE, bei Gebr. Sulzer A.-G., Winterthur.

Die Bestimmung der verhältnismässig grossen Wassermengen bei Niederdruck-Pumpenanlagen bietet oft erhebliche Schwierigkeiten. Die üblichen Messmethoden mit dem hydrometr. Flügel oder mittels Ueberfall erfordern, wenn man eine genügende Genauigkeit erreichen will, besonders zu diesem Zweck vorgenommene und ziemlich kostspielige Einbauten. Die Ueberfallmessung liefert nur dann genaue Ergebnisse, wenn die Wassergeschwindigkeit auf der ganzen Breite des Ueberfalls praktisch konstant ist. Der Messkanal muss gerade sein, ebene und parallele Seitenwandungen und einen horizontalen Boden aufweisen, zudem muss er lang genug und derart mit Beruhigungsrechen versehen sein, dass eine symmetrische und gleichförmige Strömung zustande kommt. Das zur Lüftung des überfallenden Strahles nötige Gefälle hat eine Erhöhung des Oberwasserspiegels zur Folge, die es unter Umständen erschwert, die normalen Betriebsbedingungen einzuhalten.

Andererseits muss im Falle der Flügelmessung das Messprofil eine parallel gerichtete, stationäre Strömung genügender Geschwindigkeit ermöglichen. Bei zu kleinen Strömungsgeschwindigkeiten, beim Vorhandensein von Wirbeln oder bei irgendeiner Unstabilität der Wasserbewegung, wie sie sowohl in der Einmündung der Saugkammern, wie im Abflusskanal häufig angetroffen wird, wird die Genauigkeit der Messungen beträchtlich vermindert. Um im Zulauf- oder im Abflusskanal eine genügende Durchschnittsgeschwindigkeit zu erhalten, ist es notwendig, dessen Breite auf einer genügenden Länge zu verengern. So zeigt z. B. Abb. 1 Holzeinbauten, die kürzlich im Zulaufkanal einer Entwässerungsanlage in Unter-Aegypten zu diesem Zwecke ausgeführt wurden. Wenn man die mit einer solchen Einrichtung verbundenen Ausgaben nicht aufwenden will, so begnügt man sich, mehrere parallel betriebene Gruppen gleichzeitig zu messen, wobei aber darauf verzichtet werden muss, die Charakteristik der einzelnen Maschinen zu bestimmen.

Die Firma Gebrüder Sulzer hat vor einiger Zeit ein neues Messverfahren ausprobiert, das wegen seiner Genauigkeit und der Einfachheit seiner Bedienung eine ausgedehntere Verwendung finden dürfte. Die Messung besteht hier in der Bestimmung der Geschwindigkeit und

Messebene meistens beschränkt ist. Man wird vorzugsweise eine Messebene wählen, die senkrecht zur Axe eines gradlinigen Teilstücks der Leitung steht. Man wird aber im Notfall die Messung auch in einem konischen Leitungsteil oder sogar in einem Bogen vornehmen können.<sup>1)</sup>

Die Fördermenge ist die Summe der Produkte  $v_n df$ , wobei  $v_n$  die zu dem Flächenelement  $df$  normale Geschwindigkeitskomponente bedeutet. Zur Ermittlung von  $v_n$  muss man sowohl den Betrag als die Richtung der Geschwindigkeit kennen. Die

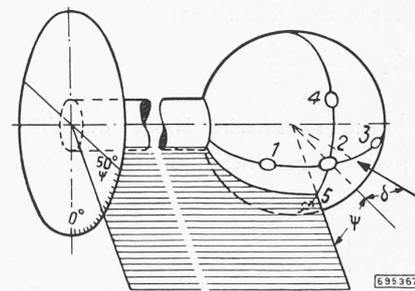


Abb. 2. Staukugel (schraffiert die Bezugsebene).

der Strömungsrichtung, sowie auch den statischen Druck mit grosser Genauigkeit festzustellen.

Die Messmethode ist einfach. Zunächst bringt man die Staukugel an den zu untersuchenden Punkt des Messprofils, und zwar so, dass die Meridianebene 1, 2, 3 mit der durch die Strömungsrichtung und die Axe des Gerätschafts bestimmten Ebene zusammenfällt. Zu diesem Zweck wird die Staukugel um die Schaftaxe gedreht, bis die Drücke an den Oeffnungen 4 und 5 einander gleich sind. Man misst dann den Winkel  $\psi$ , den die bezeichnete Me-

<sup>1)</sup> Vgl. C. F. Streiff und H. Gerber: „Eine neue Anwendung des Flügelmessverfahrens bei den Abnahmeversuchen im Limmat-Kraftwerk Wettingen“, „SBZ“, Bd. 103, S. 36\* (20. Jan. 1934). Red.

<sup>2)</sup> Van der Hegge Zijnen: „Improved instrument for the simultaneous determination of the static pressure, the magnitude and the direction of the velocity of fluids“. Proc. Roy. Akad. Amsterdam, Vol. XXXI/1, Nr. 5, 1929, S. 552.

Siehe auch Dr. Ing. F. Krisam „Ueber die Messung von Geschwindigkeit und Druck in einer dreidimensionalen Strömung“. Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt Band 23 (1932), Nr. 13, S. 369 (Vergl. auch die Bemerkung „Zur Theorie der Staukugel“ auf Seite 85 dieser Nummer der „SBZ“, Red.)

der Strömungsrichtung des Wassers in der Druck- oder in der Saugleitung mittels einer „Staukugel“. Die einzige Bedingung, die an das Messprofil gestellt werden muss, ist der Beharrungszustand der Strömung während der Messung.

Das Vorhandensein eines Bogens oder einer Drosselklappe, sei es oberhalb oder unterhalb der Messtelle, bildet für die Durchführung genauer Messungen kein Hindernis mehr. Die Geschwindigkeiten können von einem Punkt zum andern verschieden, und die Stromfäden müssen nicht mehr notwendigerweise parallel gerichtet sein. Darin liegt ein wesentlicher Vorteil, da die Wahl der

Messebene, wie sie von van der Hegge Zijnen<sup>2)</sup> entwickelt wurde (Abb. 2), ermöglicht es, durch Messung und Vergleich der Gesamtdrücke in fünf verschiedenen Punkten der Oberfläche einer Kugel von 12 mm  $\varnothing$ , die Geschwindigkeit und die Richtung