

ὑπὸ αἱματολογικῶν μεταβολῶν καὶ δὴ τοῦ τύπου τῶν λευκοκυττάρων, αἴτινες μαρτυροῦσι περὶ τῆς εἰδικῆς ἐπιδράσεως τοῦ αἵματος τούτου ἐπὶ τοῦ πάσχοντος, καὶ οὕτω, δύναται νὰ ὑποστηριχθῇ ἡ ὑπαρξίς ἀντισωμάτων εἰς τὸ αἷμα τῶν παλαιῶν ἐλονοσούντων.

**ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ. — Einrichtung des Einlaufs von Absetzbecken\***, von  
**G. Karakassonis.** Ἀνεκοινώθη ὑπὸ κ. Δ. Λαμπαδαρίου.

Die mechanische Reinigung des Wassers durch Absetzenlassen hat viele Anwendungen bei Anlagen, wo fremde Stoffe, deren spezifisches Gewicht grösser als 1 ist, im Wasser mitgeführt werden, wie z. B. bei Wasserkraftanlagen, Trinkwasserreinigung, Abwasserbehandlung u. s. w.

Von den meist dafür benutzten Einrichtungen, den Absetzbecken und Absetzbrunnen, sind die ersten wegen ihrer Einfachheit und wirtschaftlichen Vorteilen bevorzugt<sup>1</sup>.

Inhalt, Beckenabmessungen, Durchflussmengen und Aufenthaltsdauer für das Absetzen sind die massgebenden Faktoren für die Berechnung dieser Becken.

Viele Veröffentlichungen sind bis jetzt über diese Berechnungen erschienen, von denen als wichtigste die Arbeiten von Steuernagel<sup>2</sup>, Allen Hazen<sup>3</sup>, Vogel<sup>4</sup>, Imhoff<sup>5</sup> u. s. w. betrachtet werden können.

Alle diese Arbeiten gehen von der Voraussetzung aus, dass die Nutzlänge des durchfliessenden Wassers in dem Becken gleich der tatsächlichen Länge des Beckens sei, d. h. dass die Wasserfäden vom Einlauf bis zum Auslauf parallel und horizontal laufen (S. Tafel, I, Abb. 1).

Die Länge des Beckens ist so zu wählen, dass die Stoffe mit der

\* Γ. Π. ΚΑΡΑΚΑΣΣΩΝΗ. — Ὑδραυλικὸς εὐδὸς δεξαμενῶν μηχανικῆς κατακρημνίσεως.

<sup>1</sup> AMBERGER OT.: Der Übergang zum Flachbecken mit maschineller Ausräumung bei städtischen Grosskläranlagen. Diss. München 1931.

<sup>2</sup> STEUERNAGEL: Zur Kanalisation der Stadt Köln (Die Sedimentierung der suspendierten organischen Substanzen des Kanalwassers und ihr Einfluss auf die mechanische Klärung in Flachbecken) Techn. Gemeindeblatt. 6. 1903. S. 141.

<sup>3</sup> ALLEN HAZEN: The theory of sedimentation. Am. Soc. Civ. Engineers. 1904. 53. S. 45.

<sup>4</sup> VOGEL: Über die Dimensionierung der Absetz- und Schlammfaukräume mechanischer Kläranlagen, unter besonderer Berücksichtigung der Sinkgeschwindigkeit und der Aufenthaltsdauer. Diss. München 1926.

<sup>5</sup> IMHOFF: Zur Berechnung von Absetzbecken. Ges. Ing. 1925. S. 316.

kleinsten Sinkgeschwindigkeit den Boden des Beckens erreichen können.

Die obengenannte Voraussetzung entspricht aber nicht der Tatsache. Hinderks<sup>1</sup>, der besondere Modellversuche für die Strömungsverhältnisse in Klärbecken ausgeführt hat und zwar bei dem günstigen Fall von gleichförmiger Belastung der Becken durch Überfall, hat festgestellt, dass bei dem Einlauf des Wassers in die Becken eine Wirbelbildung stattfindet. Diese Wirbel mit horizontaler Achse haben entweder die Uhrzeiger Richtung für grössere Durchflussmengen (s. Tafel S. 337, Abb. 2 und 3). Nach

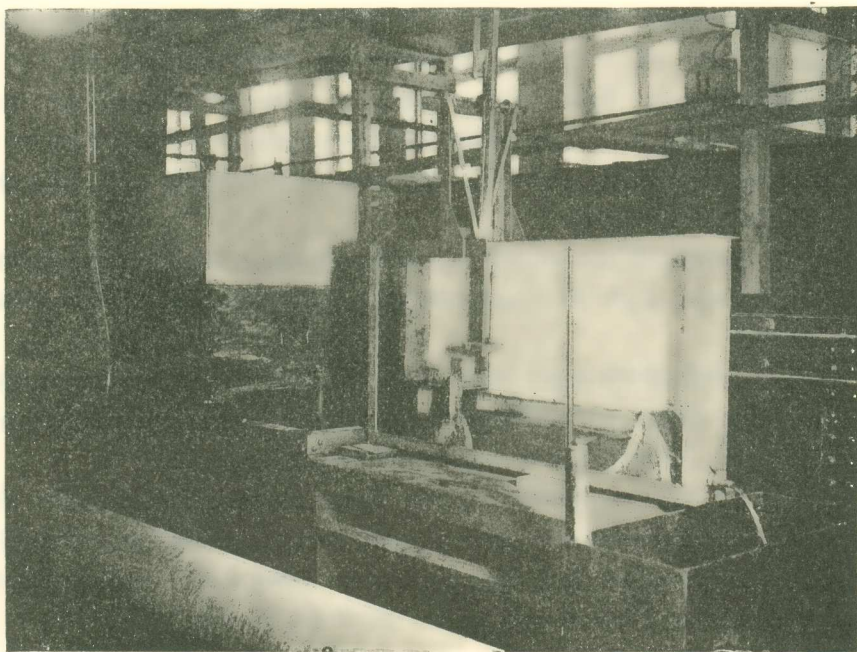


Abb. 1.

Hinderks gibt es keine scharfen Grenzen zwischen beiden Fällen (vollkommener oder unvollkommener Überfall) wegen der Wasserunstetigkeit und besonders für kleine Versuchsmasstäbe. Ausserdem hat er festgestellt, wie später auch Reinhart<sup>2</sup>, dass durch den Einbau von Tauchwänden diese Wirbelbildung beeinflusst wird.

In der Praxis hat man versucht durch besondere Einrichtungen des Einlaufs den Einfluss dieser Wirbelbildung möglichst zu beseitigen,

<sup>1</sup> HINDERKS A.: Strömungsvorgänge in Kläranlagen. Bauing. 1929. 35. S. 618.

<sup>2</sup> REINHART: Studien über die Wasserbewegung und Infizierung in zweistöckigen Frischwasser-Kläranlagen. Diss. München. 1930.



sodass die Aufenthaltsdauer des Wassers in den Becken gleich der zur Herabsetzung der feinsten Teilchen benötigten Zeit sei.

Um diese Vorgänge experimentell zu studieren, hat der Verfasser eigene Versuche in dem Wasserbaulaboratorium der Technischen Hochschule zu Berlin ausgeführt<sup>1</sup>. Abbildungen 1 und 2 zeigen die einfache Versuchseinrichtung. Als Versuchsrinne wurde eine Kiste benutzt, deren eine Wand aus Glas war. Eine mit Überfall versehene Kiste wurde für den Wasserzufluss mit konstanter Wassermenge eingerichtet, während das

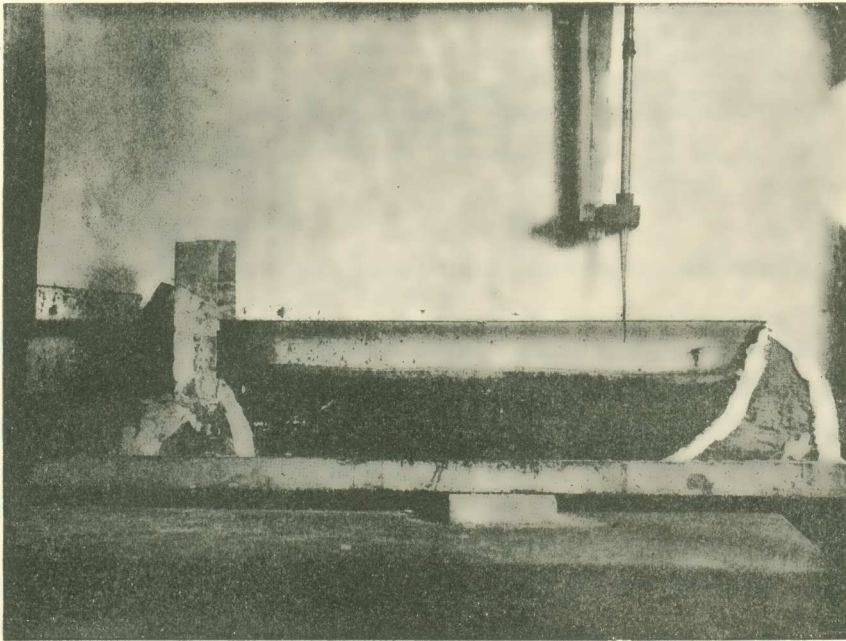


Abb. 2.

von der Rinne ausfließende Wasser in einem mit Thomsonwehr versehenen Messkasten gemessen wurde.

In der Versuchsrinne wurden Modelle der gewöhnlichen Einlaufvorrichtungen eingestellt und die Strömungsvorgänge beobachtet. Eine durch ein langgezogenes Glasrohr gebildete Nadel, welche mit einer farbigen Flüssigkeit gefüllt war, diente dazu um den Verlauf der Wasserfäden erkennbar zu machen (S. Abb. 3).

<sup>1</sup> Der Verfasser möchte hier dem Vorsteher dieses Laboratoriums Herrn Prof. Dr. Ludin, für die Erlaubnis zur Ausführung dieser Arbeit, seinen wärmsten Dank aussprechen.

Von den versuchten Einrichtungen (s. Tafel I, Abb. 2 - 6) haben sich die der Abb. 5 für einen Winkel  $\alpha = 5^\circ$ <sup>1</sup> und Abb. 6 (wo die Beruhigungs-röhrchenlänge gleich der doppelten Tiefe des Beckens war) am besten bewährt. Für diese beiden Fälle aber wird die Länge der Becken beträchtlich vergrößert. Ausserdem wird in der Einrichtung der Abb. 6 ein unerwünschtes Herabsetzen der Schmutzteilchen stattfinden.

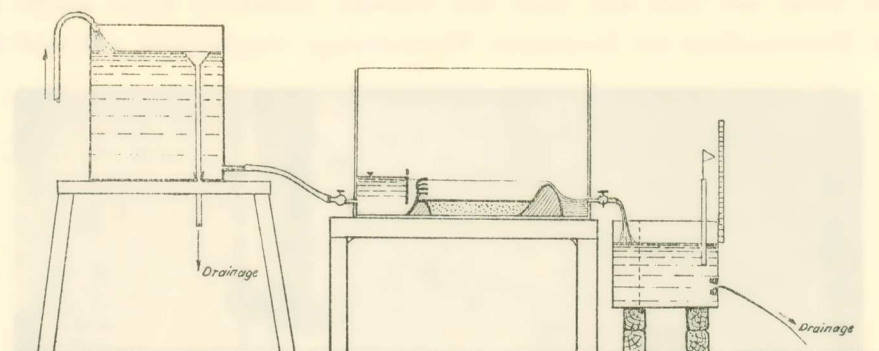


Abb. 3.

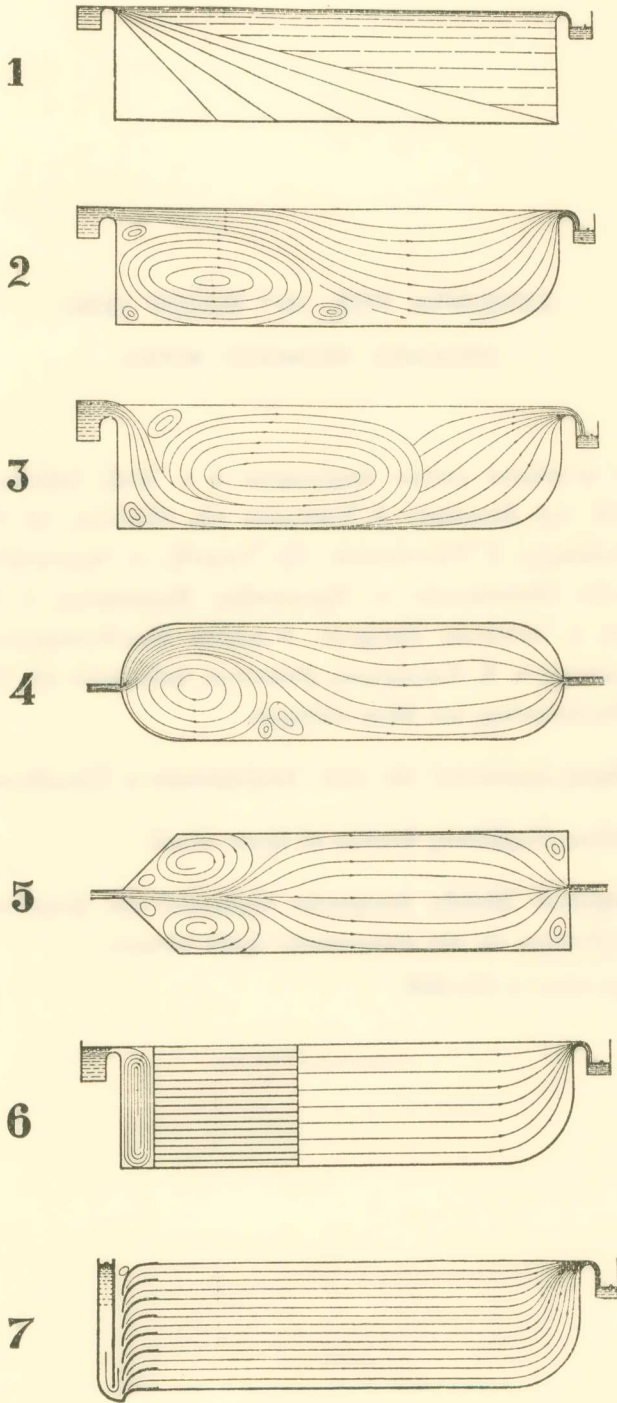
Eine andere Einrichtung wurde deswegen gesucht, bei der die Strömung parallel ist, ohne die Länge des Beckens zu vergrößern.

Die in Tafel 1 Abb. 7 angegebene Einrichtung gibt eine befriedigende Lösung der Aufgabe. Die eingebaute Länge der Einrichtung ist kurz (ein drittel der Tiefe des Wassers) und die Flüssigkeitsfäden werden gleich nach Verlassung der Flügel parallel laufen.

Die Versuche wurden für alle möglichen Reynoldsen Zahlen ausgeführt, obwohl, wie schon Hinderks<sup>2</sup> erwähnt hat, die Strömung in Klärbecken turbulent ist.

<sup>1</sup> S. auch B. Eck. Strömungslehre 1931 S. 5.

<sup>2</sup> S. Fussnote 6 S. 2.



Tafel I