

Diskussionsbeitrag

zu G. Marotz und H.-E. Minor, „Durchströmungsmessungen in Roh- und Reinwasserbehältern von Wasserversorgungsanlagen“, Die Wasserwirtschaft 2 (1971), S. 35 bis 41

Die Verfasser greifen ein wichtiges Thema auf, das lange Zeit vernachlässigt wurde. Daß die Durchströmung von Wasserbehältern in aller Regel weit von den idealen Vorstellungen einer gleichmäßigen Durchströmung abweicht, wird auch anhand der vorliegenden Untersuchung erschreckend deutlich. Da jedoch sehr große Verweilzeiten im Becken zu unzulässigen Anreicherungen von Bakterien im Wasser führen können, sind derart ungünstige Durchströmungsverhältnisse vom hygienischen Standpunkt aus nicht tragbar, und die Forderung muß erhoben werden, solche Durchlaufbehälter hydraulisch günstiger zu gestalten. Es ist daher zu begrüßen, daß die Verfasser die Gelegenheit genutzt haben, die dargestellten umfangreichen Naturmessungen durchzuführen und daß sie dieser Aufgabe so sorgfältig und gründlich nachgegangen sind.

Bezüglich des Vorschlags der Verfasser, die Durchströmungsverhältnisse dadurch zu verbessern, daß der Ablauf in den Mittelpunkt der Kreisströmung verlegt wird, seien hier einige Erfahrungen wiedergegeben, die mit einer ähnlichen Strömungskonfiguration 1966 in Berlin*) gewonnen wurden. Dort wurde ein rundes Becken verwendet, das am äußeren Rand einen tangentialen Zulauf und in der Mitte ein Ablaufbauwerk besaß und damit näherungsweise den Strömungsverhältnissen des erwähnten Vorschlags entsprach.

Die Kreisströmung im Becken wird durch den tangential eingeleiteten Strahl verursacht und aufrechterhalten. Bei Anordnung des Ablaufs im Mittelpunkt würde man zunächst eine spiralförmige Strömung erwarten; in Wirklichkeit wird infolge der ungleichmäßigen Verteilung der Tangentialgeschwindigkeiten über die Wassertiefe unweigerlich eine Sekundärströmung verursacht. Zwar

ist der wirksame radiale Druckgradient und damit auch die Radialbeschleunigung b_r an jedem Punkt über die Wassertiefe konstant, doch ergibt sich aus

$$b_r = \frac{v^2}{R} = \frac{(\text{örtliche Tangentialgeschwindigkeit})^2}{\text{Krümmungsradius}} = \text{const}$$

daß die Fluidteilchen kleinerer Geschwindigkeit mit kleinerem Krümmungsradius abgelenkt werden und somit rascher dem Kreismittelpunkt zustreben. Dies bewirkt in der bodennahen Grenzschicht eine Sekundärströmung zum Mittelpunkt hin.

In den Berliner Versuchen war die Sekundärströmung sehr stark ausgeprägt. Die resultierende Strömung glich mithin einem rotierenden ringförmigen Totwassergebiet, in dem lediglich am Rande ein Stoffaustausch stattfand. Das dem Becken zugeführte Wasser wurde durch die Sekundärströmung am Beckenrand nach unten abgelenkt und gelangte in der bodennahen Schicht in einer „Kurzschlußströmung“ extrem rasch in den Auslauf. Durch Variation der Zulauf- und Ablaufgestaltung konnte dieser Strömungsverlauf nur geringfügig beeinflusst werden.

Im vorliegenden Fall sind die Verhältnisse insofern etwas anders gelagert, als die Zugabe nicht gleichmäßig über die ganze Höhe erfolgt, sondern in einer ganz bestimmten Höhenlage konzentriert ist. Die Sekundärströmung kann dann sowohl zufolge des oben erwähnten Zusammenhangs zwischen Geschwindigkeitsprofil und Radialbeschleunigung als auch möglicherweise zufolge Temperaturunterschieden im Wasser hier ganz anders aussehen, unter Umständen auch das Vorzeichen wechseln, — hierüber würden die von den Verfassern angekündigten Modellversuche im einzelnen Aufschluß geben — ganz vermeiden lassen wird sie sich jedoch kaum.

Dr. H. Kobus, Karlsruhe

*) „Modellversuche für kombinierte Ausgleich- und Absetzbecken“, Bericht Nr. 343/66, Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau Berlin, Juni 1966.