

Prof. Dr.-Ing. R.-G. Schmidt, cand.-ing. S. Dickmayer, K.-H. Böhle, A. Kähler

Untersuchung der Zirkulationsströmung in einem Tunnelrockner

(1994-1995)

Kooperationspartner: **Keller GmbH, Ibbenbüren-Laggenbeck**

Finanzierung: **Keller GmbH, Ibbenbüren-Laggenbeck**

In diesem Projekt wurden die Strömungsvorgänge in einem Tunnelrockner für Ziegelsteine mit neuem Umwälzluftsystem modellhaft untersucht und die optimalen Verhältnisse zwischen Umwälzluftmenge und Längsströmung ermittelt. Das Projekt umfasste die folgenden

Arbeitspunkte:

- Übertragung des Tunnelrockner in ein maßstäbliches Modell unter Beachtung der strömungsmechanischen Ähnlichkeitsgesetze.
- Konstruieren und Fertigen des Tunnelrockner-Modells
- Aufbau des Tunnelrockner-Modells im Wasserkanal.
- Aufnahme und Analyse der Strömungsvorgänge per Video.
- Auswertung und Bewertung der Untersuchungen.

Für die Versuchsdurchführung wurden die Umwälzventilatoren an verschiedenen Positionen eingebaut. Die Strömungsgeschwindigkeiten der Längs- und der Umwälzströmung wurden unabhängig voneinander in weiten Bereichen variiert. Die mit Tinte sichtbar gemachten Strömungsvorgänge wurden per Video aufgezeichnet und anschließend analysiert. Eine vollständige Reynolds-Ähnlichkeit konnte im Modellversuch nicht realisiert werden. Während die Strömungsgeschwindigkeiten im Original weit im turbulenten Bereich bei konstanter Rohrreibungszahl lagen, kamen die Strömungsgeschwindigkeiten im Wasserkanal-Modell nicht über den laminar-turbulenten Übergangsbereich hinaus. Deshalb mussten modelltheoretische Überlegungen getroffen werden, um die Versuchsergebnisse auf das Original zu übertragen. Die scharfen Kanten des aus Holzklötzchen nachgebildeten Ziegelsteinbesatzes im Tunnelrockner-Modell bewirken bei der zunächst laminaren Umströmung einen lokal klar definierten Strömungsabriss mit daran anschließender turbulenter Strömung. Der Strömungsabriss erfolgt wie beim Original immer an den gleichen Stellen, nämlich den Kanten des Besatzes. Die Lage des Strömungsabrisses ist unabhängig von der Reynoldszahl. Die im Modellversuch für eine optimale Durchmischung ermittelten Relationen der Volumenströme von Längs- und Umwälzströmung konnten deshalb direkt auf das Original übertragen werden. Die Messungen am Original bestätigten später die im Modellversuch gemachten Vorhersagen.



Bild:
Ausschnitt aus dem
Wasserkanal-Modell