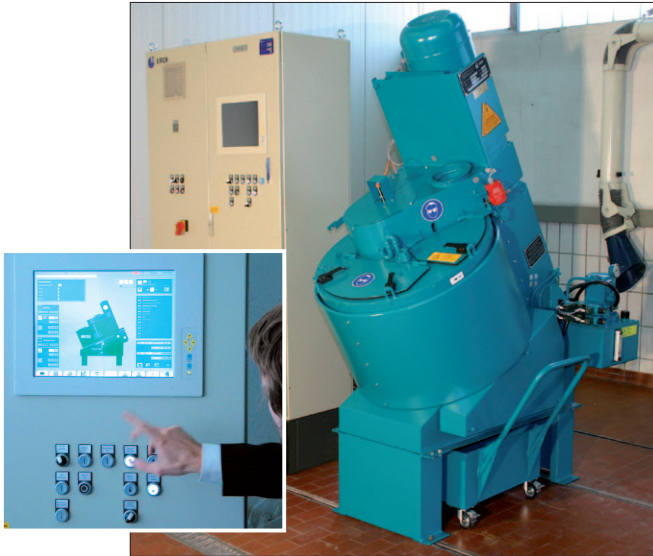


Mischer mit Ablaufautomatisierung und Prozessdatenverarbeitung



Entwickelt für moderne Betone – nutzbar für alle Branchen

Bisher war es nicht möglich, Mischprozesse quantitativ zu erfassen und zu beschreiben. Beton-Normen besagen, dass der Mischvorgang so lange dauern muss, „bis die Mischung gleichförmig erscheint.“ Eine objektive Wiederholbarkeit ist damit nicht gegeben. Bei der Herstellung einfacher Betone in Lieferbetonwerken wird eine ungefähre Gleichmäßigkeit auf Basis von Erfahrungswerten sichergestellt. Bei der Entwicklung neuer Betone kann jedoch nicht auf Erfahrungswerte zurückgegriffen werden. Eirich hat deshalb – passend auch zu Labormischern mit 40 und 75 l Inhalt – eine Steuerung entwickelt, welche zum einen alle Maschinenparameter (wie z. B. Geschwindigkeit des Mischbehälters, Geschwindigkeit des Mischwerkzeugs, Stromaufnahme des Mischbehälters und des Werkzeugs, Temperaturen der Mischung) registriert und protokolliert und zum anderen den jeweiligen Leistungseintrag in die Mischung ermittelt. Der Mischablauf ist so dokumentiert und 100 %-ig wiederholbar. Am Leistungseintrag kann optisch verfolgt werden, wann der Beton „fertig“ ist. Diese Steuerung wurde im Januar 2005 erstmals der Fachwelt vorgestellt. Inzwischen arbeiten mehrere Hochschulen (München, Kassel, Dresden, Leipzig, Wien etc.) damit. Von Seiten der TU München liegt eine Veröffentlichung zu SCC vor (beton 12/2005), von der Uni Leipzig eine Veröffentlichung zu UHPC (BFT 1/2006).

Zukunftsweisende Bedeutung

Erst Mischer mit Prozessdatenverarbeitung machen eine quantitative Erfassung und Beschreibung des Mischprozesses möglich. Bei dem innovativen Lösungskonzept werden alle Maschinenparameter erfasst, abgespeichert und auf einem Touchscreen-Monitor alphanumerisch und grafisch angezeigt. Über einen mit dem Mischer verbundenen PC werden die Mischvorschriften verwaltet. Im Mischerbild werden die vom jeweiligen Benutzer eingegebenen Versuchsdaten angezeigt: die aktuellen Betriebszustände und Messwerte sowie

der aktuelle Mischschritt, wie vom Benutzer in der Rezeptur angelegt. Werkzeuggeschwindigkeiten, Drehrichtungen, Behältergeschwindigkeiten und die Zeiten für bis zu fünfzehn Mischschritte können in weiten Grenzen beliebig festgelegt werden. Bei dem Mischablauf wird ein Chargenprotokoll erstellt, welches in Tabellenform und als Diagramm den Mischverlauf dokumentiert. Standardmäßig werden Drehzahlen, Leistungseintrag und Temperaturverlauf aufgezeichnet. Die Daten können über Netzwerkanbindung oder USB-Stick ausgelesen werden.

Die Bedienung des Mixers erfolgt über den Touchscreen und über zusätzliche handschuhgerechte Tasten. Der Mischer selbst ist gekennzeichnet durch einen drehenden, schräg stehenden Mischgutbehälter, welcher das Mischgut zum Mischwerkzeug (Wirbler) transportiert. Aufgrund der Entkopplung von Materialtransport (durch den Mischbehälter) und der distributiven und dispersiven Vermischung durch das Mischwerkzeug kann – im Gegensatz zu anderen Mischsystemen – das Mischwerkzeug mit beliebigen Geschwindigkeiten betrieben werden. Während einfache Mischsysteme mit Werkzeuggeschwindigkeiten um 1,5 m/s auskommen müssen, erlaubt das Eirich-Mischsystem stabile Mischvorgänge in Geschwindigkeitsbereichen von 1 m/s bis über 15 m/s. Darüber hinaus ist es möglich, in ein und demselben Mischprozess mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten zu arbeiten.

Korrelierend mit höheren Werkzeuggeschwindigkeiten ist ein höherer Leistungseintrag und somit Scherenergieeintrag in die Mischung. Durch die eingebrachte Mischarbeit werden Platzwechselvorgänge induziert, welche letztendlich den Mischprozess darstellen. Bei Einsatz von Feinststoffen, die zu Agglomerationen neigen, wirkt sich ein höherer Scherenergieeintrag positiv auf die Desagglomeration und somit auf das Mischergebnis aus; meist werden Agglomerate in einfachen Mixern nicht vollständig aufgeschlossen, was z. B. zu starken Qualitätsstreuungen bei der Herstellung von SCC führt.

Die TU München konnte am Beispiel eines SCC zeigen, dass mit geeigneter Mischtechnik mittels eines „hybriden Mischprozesses“ (mehrere Geschwindigkeiten) die Mischzeit von SCC von 240 s im Planetenmischer auf 60 Sekunden (ab Vorlage Trockenstoffe) reduziert werden kann. Interessanterweise war es auch möglich, auf dem Eirich-Mischer durch Mischen mit einer sehr langsamen Werkzeuggeschwindigkeit (um 1,3 m/s) die Mischgüte des Planetenmischers zu simulieren.

Die Uni Leipzig zeigt am Beispiel von UHPC auf, dass sich ein Optimum des Setzfließmaßes mit einer Werkzeuggeschwindigkeit von etwa 10 m/s ergibt. Verbunden mit dieser Erkenntnis nutzen jetzt mehrere Hochschulen diesen Mischer mit Prozessdatenverarbeitung auch für ihre Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet des UHPC. Vergleichende Untersuchungen mit Doppelwellenmischern zeigen, dass die Nassmischzeiten dank höherer Werkzeuggeschwindigkeiten auf die Hälfte reduziert werden können. Eine Umsetzbarkeit der Ergebnisse in große Produktionsmischer ist gegeben. Die Mischer haben von 75 l bis zu 3000 l nur ein einziges Mischerwerkzeug (Wirbler). Die Materialströmungsverhältnisse im kleinen Mischer entsprechen deshalb vollständig denen im großen Mischer.