

Neuartige, hochpräzise Online-Messung der Dichte von Restwasser bei der Betonproduktion

In Deutschland werden gegenwärtig im Jahr ca. 40 Mio. m³ Transportbeton hergestellt. Rund 2 bis 3% davon können üblicherweise nicht verarbeitet werden. Diese Betonrestmasse stammt beispielsweise aus Beton, der vom Kunden nicht abgenommen wurde, oder Beton, der nach der Lieferung an den Innenwänden der Trommelbehälter der Lieferfahrzeuge haftet. Kann diese Betonrestmasse nicht recycelt werden, muß sie als Sondermüll teuer entsorgt werden.

Die Transportbetonindustrie bemüht sich schon seit vielen Jahren um einen Übergang von einer reinen Entsorgungstechnik zu einer Materialwirtschaft in geschlossenen Stoffkreisläufen. Doch dies erfordert neue Messsysteme und neue Technologien. Die Firma „Werne & Thiel sensortechnic“ hat sich dieser Herausforderung angenommen und mit dem „OLAS-Messsystem“ ein revolutionäres Online-Messverfahren zur Bestimmung der Dichte von Betonrecyclingwasser entwickelt.



Betonanlage der HOLCIM Kies- und Beton AG in Dissenhofen/CH

Die frühere Firma „Arnold Automation“ – bekannt als Pionier von Feuchtemesssystemen in der Betonproduktion – wurde im Jahr 2002 von der „Werne & Thiel sensortechnic“ übernommen. Neben der kontinuierlichen Weiterentwicklung der bewährten Arnold-Feuchtemesssonden haben sich die neuen Inhaber auf die Entwicklung innovativer, industrieller Sensortechnik spezialisiert.



OLAS Messprinzip und OLAS-TPC (Touch Panel Control)

Benannt ist der OLAS nach seiner Funktion: „Optical Light Absorption Sensor“. Der OLAS bedient sich eines ausgeklügelten Infrarot-Absorptions-Messverfahrens, bei dem das Messlicht über Lichtwellenleiter in das Medium eingekoppelt wird. Auf Wunsch kann der OLAS mit dem OLAS-TPC (OLAS-Touch-Panel-Controller), einer optimierten Auswerte-, Anzeige- und Steuereinheit zu einem vollständigen Messsystem ergänzt werden.

Für einen geschlossenen Materialkreislauf in der Betonproduktion wird nach EN08 gefordert, dass die Dichte im Restwasserbecken den Grenzwert von 1,07 kg/l nicht überschreitet.

Der Standard-Messbereich des OLAS liegt zwischen 1,000 kg/l und 1,150 kg/l und übersteigt somit den geforderten Bereich bei weitem. Damit ist es auch bei einer kurzzeitigen Überschreitung des Grenzwerts möglich, zuverlässig den maximalen Dichtewert zu erfassen und durch Frischwasserzugabe wieder zu senken.

Mit dieser weltweit patentierten Entwicklung ist es nun möglich, die Betonqualität durch automatische und kontinuierliche Messung der Dichte des Betonrecyclingwassers erheblich zu verbessern.

Mittlerweile stehen die Resultate von ausgiebigen Langzeittests mit den ersten Seriengeräten des OLAS-Messsystems zur Verfügung:

Bereits im November 2007 wurde ein OLAS-Messsystem zur Überwachung der Restwasserdichte bei der Firma „Holcim Kies und Beton AG“ in Diessenhofen (Schweiz) in Betrieb genommen. Das Resümee nach über einjährigem Einsatz im täglichen Betrieb von Betriebsleiter Florian Mascherin: „Durch das Messgerät und die digitale Anzeige der Restwasserdichte sind wir jederzeit über die aktuelle Dichte im Restwasserbecken informiert. Wir können den Wert direkt in die Produktionssteuerung einfließen lassen. Dadurch hat sich die Qualität und insbesondere die Konstanz der Werte aus dem Chargenprotokoll und der Frischbetonkontrolle wesentlich verbessert. Das Messsystem ist fast wartungsfrei und die Anzeige liefert uns Messwerte von hoher Genauigkeit.“

Im Sommer 2008 wurde das OLAS-Messsystem im Raum Freiburg auf mehreren Betonanlagen in Steuerungen der Firma „Dorner Electronic“ integriert. Die Stimmen der Betriebsleiter und Verantwortlichen loben zusammenfassend die Präzision der Messung, die Zuverlässigkeit des OLAS-Messsystems in Bezug auf Sauberkeit und Wartung, die tägliche Zeitersparnis sowie die einfache Handhabung.

Weitere Stimmen von Anwendern bescheinigen, dass es sich bei dem OLAS-Messsystem um ein durchdachtes, innovatives und flexibles Messsystem handelt, das entscheidend dazu beitragen kann, bei Verwendung von Betonrecyclingwasser in der Betonproduktion eine hohe Betonqualität sicherzustellen.



Messelektronik im Schutzgehäuse

Ein Auszug der technischen Details dieses Messsystems zeigt die innovativen Ansätze dieser Entwicklung. Das Gerät besitzt eine Einschwingzeit von unter 40msec und kann noch Messlichtintensitäten von 1/10.000.000 der

Maximalintensität zuverlässig erfassen und anzeigen. Die interne Auflösung des OLAS-Messsystems ist sogar noch höher. Gerade bei hochdichten Medien wie Betonrecyclingwasser ist die Durchdringung des Messlichts enorm und das OLAS-Messsystem kann seine Stärken ausspielen.



Messkopf mit Glasfaser Schutzleitung und „Nulltest“-Kontrolleinheit

Das OLAS-Messsystem besteht aus einer Messeinheit, dem eigentlichen OLAS und einer Anzeige- und Steuereinheit, dem OLAS-Touch-Pannel-Controller (OLAS-TPC). Beide Einheiten sind über eine RS485-Schnittstelle miteinander verbunden. Damit kann die Messeinheit von der Anzeige- und Steuereinheit weit entfernt angeordnet sein. (Der OLAS kann aber auch direkt mit der Prozesssteuerung verbunden werden, entweder über die besagte RS485-Schnittstelle oder eine optionale 4-20mA-Schnittstelle.)

Von der Messeinheit (OLAS) werden zwei bis zu 20m lange, mit einer Schutzleitung umhüllte Glasfaserleitungen zur Messstelle geführt. Eine Glasfaserleitung ist dabei mit dem optischen Sender, die andere mit dem Empfänger verbunden. Beide Leitungen münden schließlich im Sensorkopf, welcher an geeigneter Stelle in das Recyclingwasser getaucht wird.

Durch Verwendung eines Lichtleitersystems enthält der Meßkopf keinerlei Elektronik und ist damit vollkommen unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störungen. Da keinerlei Rücksicht auf sperrige Elektronik genommen werden muß, kann der Meßkopf außerdem äußerst kompakt und platzsparend aufgebaut werden und ist besonders leicht zu installieren.



Befestigungsrohr für den Sensormesskopf im Becken

Dank dieser Anordnung befindet sich die sensible Messelektronik außerhalb des Messmediums und weit entfernt von Störungen verursachenden Starkstromgeräten (Pumpen, Rührmotoren), was das Messsystem dauerhaft robust und extrem störsicher macht. Durch die Positionierung des Messkopfes im Ansaugbereich der Pumpe misst der OLAS immer die tatsächliche Dichte des der Produktion zugeführten Restwassers.

Der OLAS weist zudem eine einzigartige Fremdlichtunterdrückung auf. Es wird nicht nur „Gleichlicht“ (Sonnenlicht, etc.) unterdrückt, sondern auch Wechsellichtkomponenten, beispielsweise von Leuchtstoffröhren. Durch die hohe Fremdlichtunterdrückung kann auf optische Blenden verzichtet werden.

Die Auswerte- und Anzeigeeinheit (OLAS-TPC) ist ebenfalls eine Neuentwicklung. Die Bedienung erfolgt über einen Touch-Screen. Der große LCD-Grafikbildschirm erlaubt eine einfache und übersichtliche Bedienung. Die Eingabe einer Eichkurve erfolgt im Teach-In-Verfahren. Es können bis zu 8 verschiedene Eichkurven mit jeweils bis zu 40 Eichpunkten eingegeben werden. Die Eichkurven können graphisch oder als Tabelle dargestellt und editiert werden. Es ist auch ein Messschreiber-Modus wählbar, der die Darstellung des Messsignals wie bei einem Transientenrekorder gestattet. An die Auswerte- und Anzeigeeinheit kann auf Wunsch ein externer PT100-Temperatursensor angeschlossen werden, um die Temperatur des Messmediums auf dem gemeinsamen Display anzuzeigen. Die Auswerte- und Anzeigeeinheit verfügt über alle bekannten Standard-Signalausgänge.

Die Eichung des Messsystems gestaltet sich sehr einfach. Es werden zunächst mehrere verschiedene Proben im Dichtebereich von beispielsweise 1,000 bis 1,150 kg/l vorbereitet, wobei die Probe zum Nullabgleich aus klarem Wasser bestehen sollte. Die halbautomatische Eichprozedur des OLAS-TPC gestattet nun auf einfachste Weise die direkte Eingabe der Eichpunkte. Dazu wird der Messkopf in die erste Probe getaucht, der Messwert automatisch abgespeichert und unmittelbar danach der mit einem Aärometer ermittelte Referenz-Dichtewerte eingegeben. Dieser Vorgang wird mit den anderen Proben wiederholt. Der



Ermittlung der Dichte von Proben mittels Aärometer

OLAS-TPC errechnet dabei aus den Eichpunkten vollautomatisch die Eichkurve durch lineare Interpolation. Auf diese Weise kann die vollständige Eichkurve mit allen Eichpunkten innerhalb von Minuten eingegeben werden! Nach dieser Eichung ist das OLAS-Messsystem betriebsbereit und zeigt die korrekte Dichte in kg/l an. Das auf diese Weise linearisierte Messsignal kann nun direkt an eine Prozesssteuerung weitergeleitet werden.



Eichung des OLAS mittels der angefertigten Proben

Im Messbetrieb kann auf Wunsch die Richtigkeit der Messung jederzeit durch einen manuellen oder automatischen, zyklischen Nulltest überprüft werden. Dazu wird einfach klares Wasser unter hohem Druck zwischen Sender- und Empfangseinheit gespritzt und das Messsignal mit dem Nullabgleich verglichen. Ein im Messstrahl der Optik eingeklemmter Fremdkörper würde auf diese Weise sofort erkannt. Umgekehrt kann der Wasserstrahl natürlich auch verwendet werden, um die Optik von Fremdkörpern und Ablagerungen zu säubern.

Der OLAS-TPC verfügt für die Durchführung des Messkopf-Tests über einen eigenen Schalteingang und ist in der Lage einen Messkopf-Test sogar während einer gerade stattfindenden Signal-Mittelung durchzuführen, ohne daß das Ergebnis der Signal-Mittelung verfälscht wird!

Im Gegensatz zu klassischen Trübungsmessgeräten, die auch optisch arbeiten, beeinflussen beim OLAS Verunreinigungen oder Verkratzungen (durch ein abrasives Messmedium) auf der Optik interessanterweise praktisch nicht die Messgenauigkeit. Der Grund hierfür ist, dass Trübungsmessgeräte gewöhnlich in so durchsichtigen Messmedien arbeiten, dass die Kratzer auf der Optik deutlich mehr Messlicht absorbieren als das Messmedium selbst. Bei den Anwendungen für die der OLAS konzipiert wurde, ist es dagegen gerade umgekehrt. Hier absorbiert das Messmedium erheblich mehr als Verunreinigungen oder Kratzer auf der Optik!

Um auch bei Anwendungen in deutlich durchsichtigeren Messmedien Beeinflussungen der Messgenauigkeit durch Verkratzungen ausschliessen zu können, sind für den OLAS auf Wunsch auch „vorgealterte“ Optiken erhältlich.



OLAS-TPC: Auswerteeinheit mit Anzeige im Betrieb

Weitere Informationen und Anwendungsberichte bekommen Sie direkt bei uns oder als Download auf unserer Homepage unter [www.werne-thi](http://www.werne-thi.de)



Untere Mühlewiesen 2a
79793 Wutöschingen
Tel 07746 2425 Fax 07746 2588
www.werne-thiel.de
info@werne-thiel.de