



Bilder: Exner

Der NIR-Rückstreusensor beim Einsatz in Rohrleitungen einer Molkerei

Optische Trübungsmessung mit NIR-Rückstreusensor

Trübungen fehlerfrei und wirtschaftlich bestimmen

Mit dem NIR-Rückstreusensor Expect 271 können Trübungen in Flüssigkeiten exakt und kostengünstig gemessen werden. Zum Einsatz kommt das Gerät unter anderem in der Milchverarbeitung, in Brauereien und in der Saftproduktion. Weitere Vorteile des Sensors: Er lässt sich einfach bedienen, kann farbneutrale Messungen durchführen und ist für CIP- und SIP-Prozesse geeignet.

Speziell bei mittleren bis hohen Trübungswerten stellt die Trübungsmessung mittels Rückstreuprinzip ein zuverlässiges und zugleich wirtschaftliches Messverfahren dar. Um Farbeinflüsse des zu messenden Mediums auszuschließen, wird hierbei meist eine Lichtquelle mit einer Wellenlänge im nahinfraroten Bereich (NIR) eingesetzt. Bei der Rückstreulichtmessung wird die vom Medium zurückgesandte Intensität des Lichts gemessen. Dabei liegen sowohl Sender (LED) als auch Empfänger (Detektor) in einer Ebene, sodass das Licht in einem Win-

kel von 180° reflektiert wird. Im Gegensatz hierzu werden geringe bis mittlere Trübungen mittels Durchlichtsensoren, die auf dem Prinzip der Absorptionsmessung beruhen, verwendet. Hierbei wird ein Lichtstrahl in einem Winkel von 180° durch das Medium hindurch geleitet und an der gegenüberliegenden Seite mittels eines Detektors der Lichtverlust bestimmt. Dabei gilt: Je höher die Absorption, desto geringer ist die Transmission des Mediums. Diese Messmethode stößt jedoch bei hohen Trübungswerten an ihre physikalischen Grenzen.

Optische Systeme bieten Vorteile

Früher wurden Trübungen und damit die entsprechenden Umschaltpunkte z. B. bei der Phasentrennung mittels Schaugläsern, zeitgesteuerten Prozessen oder Leitfähigkeitsmessung bestimmt. Heute kommt verstärkt optische Messtechnik zum Einsatz. Vorrangige Ziele sind neben der Reduzierung von Reinigungsmedien vor allem die Minimierung von Anlagenstillständen aufgrund von Reinigungsprozessen sowie die Verringerung des Wasserverbrauchs und der Menge an anfallendem Abwasser.



Durch ein Referenznormal, das auf die Messoptik aufgesteckt wird, lässt sich der Rückstreuungssensor Exspect 271 im Feld überprüfen und justieren



Der NIR-Rückstreuungssensor Exspect 271 ist mit einer langlebigen LED ausgestattet, die Licht im nahinfraroten Bereich (NIR) mit einer Wellenlänge von 880 nm emittiert

Durch die stetige Optimierung der Prozesse werden auch die Anforderungen an die eingesetzten Messgeräte permanent höher. So steigen die Ansprüche an die Genauigkeit bei der Unterscheidung der Medienzusammensetzungen sowie der Reproduzierbarkeit der Messwerte. Gleichzeitig gilt es, Störeinflüsse, wie sie etwa durch Luftbläschen im Medium, Ablagerungen an den Messfenstern des Sensors oder durch mechanischen Verschleiß entstehen, so gering wie möglich zu halten oder auszuschließen. Bei der Einbringung in die Rohrleitung sind verschiedene Prozesseinbindungen unabdingbar. Diese reichen von einer Clamp-Verbindung bis hin zu einer elastomerfreien Einbringung über eine metallisch dichtende Kontur. Neben der hygienischen Anbindung der Trübungsmesstechnik an den Prozess spielt auch die Reinigbarkeit der medienberührten Komponenten eine große Rolle. Hierbei ist nicht nur auf die Vermeidung von Toträumen, sondern auch auf eine entsprechende Oberflächenbeschaffenheit zu achten. Die Möglichkeit zur Reinigung und Sterilisierung aller mit dem Medium in Kontakt tretenden Teile durch CIP- und SIP-Prozesse gilt als selbstverständlich. Doch nicht nur die Reinigung der medienberührten Komponenten spielt im Bereich der Lebensmittel- und Getränkeindustrie eine große Rolle. Je nach Anwendung ist ebenfalls eine Abreinigung von außen unerlässlich. Aus diesem Grund hat die eingesetzte Messtechnik ebenfalls einen entsprechenden IP-Schutz aufzuweisen.

Kugellinse aus Saphir

In Zusammenarbeit mit ihrem Vertriebs- und Entwicklungspartner, der Seli GmbH, hat die Exner Process Equipment GmbH den Rückstreuungssensor Exspect 271 entwickelt, der die Nachteile bestehender Systeme effektiv ausschließt.

Durch den Einsatz einer langlebigen LED, die Licht im nahinfraroten Bereich (NIR) mit einer Wellenlänge von 880 nm emittiert, wird eine farbneutrale Messung ermöglicht. Die patentierte Kugellinse der Messoptik vereint ebenfalls mehrere Vorteile. Bedingt durch die spezielle Linsenform wird direkt an der Grenzfläche zum Medium gemessen, wodurch speziell bei hohen Trübungswerten Fehlmessungen durch eine Kombination aus Absorption und Reflexion ausgeschlossen werden. Die Kugelform verhindert zudem starke Verwirbelungen an der Grenzfläche. Eine hohe Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit sind die Folgen. Auch können sich an der Kugellinse, im Gegensatz zu flachen Messfenstern, keine Luftbläschen sammeln und damit die Messung verfälschen. Die aus widerstandsfähigem Saphir hergestellte Linse ist unempfindlich gegenüber Abrasion und steht direkt im Messmedium, wodurch eine kontinuierliche Reinigung der Linse gewährleistet wird. Weitere Vorteile sind die einfache Vor-Ort-Bedienung mittels Touchdisplay, die Eignung für CIP- und SIP-Prozesse sowie die Überprüfung und Justierung der Sensoren im Feld durch den Einsatz NIST-rückführbarer Referenznormale.

Vielfältige Einsatzmöglichkeiten

Im Gegensatz zur Absorptionsmessung, die vor allem bei geringen bis mittleren Trübungen eingesetzt wird, ist die Messung nach dem Rückstreuprinzip für die Ermittlung mittlerer bis hoher Trübungswerte prädestiniert. Letztere ist unter anderem in der Milchverarbeitung z. B. bei Rahm, Molke oder Joghurt sowie in Brauereien im Bereich der Hefezucht und -rückgewinnung anzutreffen. Weitere Anwendungsbeispiele sind die Herstellung von Mayonnaise, die Verarbeitung von Saftkonzentraten und die Konzentrationsbestimmung von hochtrübem Weintreber.

Eingesetzt werden die Trübungssensoren in verschiedenen Prozessschritten. Hierzu zählen z. B. die Steuerung von Separatoren durch die Ermittlung der Trübung am Ein- oder Auslass, die Reinigungsüberwachung bei der Spülung von Tanks und Rohrleitungen, die Detektion von Filterdurchbrüchen, die Überwachung der Phasentrennung und die farbunabhängige Konzentrationsmessung.

www.prozesstechnik-online.de

Suchwort: dei1019exner



AUTOR
TIMO HANSELMANN
Produktmanager,
Exner Process Equipment