

## Seli entwickelt kostengünstige und modulare Trübungssensoren für die Prozessüberwachung in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie.

Ziel war es am Anfang einen Trübungssensor zu entwickeln, der kostengünstiger in der Anschaffung und durch entfallende Wartung auch kostengünstiger im Betrieb sein sollte als andere Sensoren. Dies alles verbunden mit kompakter, modularer Bauform und perfekter Qualität. Konzentriert auf das Wesentliche!



Entstanden ist daraus die Sensorfamilie „STS“.

Der entwickelte Sensor zeichnet sich durch seine kompakte Bauweise, als auch durch die hohe Mess- und Wiederholgenauigkeit in unterschiedlichen Prozessen aus. Dies wird zum einen durch den neuartigen monolithischen Aufbau der optischen Sensorbaugruppe und zum anderen durch die gute elektronische Verstärkerbaugruppe erreicht. Nur durch den Einsatz moderner Prozessoren und Elektronikkomponenten war es möglich, einen Sensor in dieser kompakten Version zu realisieren. Die besonderen Anforderungen an die Temperaturstabilität der ausgewählten Komponenten kann der „STS“ voll erfüllen.

### Was passiert beim Durchleuchten von Flüssigkeiten?

Licht durchleuchtet Flüssigkeiten. Wenn Licht durchgeleitet wird, kann ein Teil des Lichts verloren gehen, es wird absorbiert. 100% Transmission bedeutet, dass kein Licht verloren geht, 0% Transmission bedeutet dagegen, dass kein Licht am Detektor ankommt.

### Was ist Trübungsmessung – wo wird sie verwendet?

Die Trübungsmessung wird häufig eingesetzt in der Getränke- Lebensmittel- und Milchindustrie sowie in der Chemie und Pharmazie, um kontinuierliche Prozessergebnisse zu überwachen oder Veränderungen sicher anzuzeigen. (z. B. Feststoff-

konzentrationen, Hefekonzentration, Phasentrennung, Filterbruchüberwachung).

Die Trübung einer Flüssigkeit ist dabei ein subjektiver Eindruck. Die Trübung wird von kleinen Partikeln in Flüssigkeit verursacht, die eine vom Trägerstoff abweichende Brechzahl besitzen, oder durch Absorption. Es gibt diverse Methoden die Trübung zu messen, beispielsweise die Durchlichtmethode (180° Verfahren) oder die Streulicht oder nephelometrische Methode. Weitere Methoden sind die Reflektionsmessung oder die Ratio Methode.

Alle typischen Messverfahren funktionieren wie folgt: Von der Sendelampe wird ein gebündelter Lichtstrahl durch die Flüssigkeit gesendet. Dieser Strahl wird an Partikeln gestreut und von den Streulichtdetektoren erfasst. Gleichzeitig wird das Durchlicht gemessen.

Der Quotient aus Streulicht und Durchlicht ergibt den Trübungswert. Die genannten Verfahren sind nicht miteinander vergleichbar und hängen stark von der Partikelgröße ab.

### Was kann der STS – was ist anders?

Der „STS“ misst Durchlicht (180° Verfahren) im nahinfrarot-Bereich bei 880nm Wellenlänge gemäß ISO 7027 und zeigt dieses als 0...100% Signal in seiner integrierten Anzeige an. Dadurch werden durch Farbe verursachte Quereinflüsse absolut vermieden. Durch das Angebot von optischen Pfadlängen von 5mm bis zu 20 mm ist der „STS“ sowohl für mittlere als auch für kleine Trübungen / Absorptionen geeignet. Der nächste Entwicklungsschritt wird für hohe Trübungen ausgelegt sein.

Die meisten Hersteller verwenden Glühlampen als Lichtquelle.

### Der Messbereich des STS liegt bei:

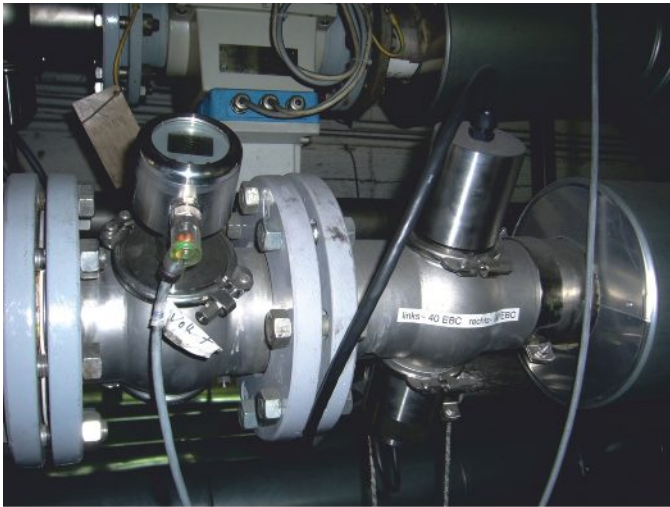
OPL 5mm	0...500 EBC	0...2000 FAU	5,0 g/l	~0,4 % TS
OPL 10mm	0...250 EBC	0...1000 FAU	2,5 g/l	~0,2 % TS
OPL 20mm	0...100 EBC	0... 400 FAU	1,0 g/l	~0,1 % TS

OPL - optische Pfadlänge

FAU - Formazine Attenuation Units

TS - Trockensubstanz

Basierend auf Formazine: 1 FAU = 0,25 EBC = 2,05mg/l = 9,00000205%TS



Das bringt diverse Probleme mit sich und alle dabei verwendeten Bauteile haben Toleranzen zueinander, die sich speziell bei Warm- / Kaltwechsel (z.B. Reinigungsverfahren wie CIP/SIP) extrem auswirken und die Wiederholgenauigkeit stark beeinflussen. Damit diese Lampe reproduzierbare Werte bringt, ist eine sehr aufwendige Konstant Stromquelle erforderlich. Zusätzlich muss dann der richtige Wellenbereich herausgefiltert und der Lichtstrahl durch Verwendung von diversen Linsen gebündelt werden. Außerdem reagiert der Detektor oftmals auch auf umliegende Lichteinflüsse.

Beim „STS“ verwenden wir eine hochwertige industrietaugliche LED-Sendequelle und benötigen dadurch weder eine hochkomplexe Konstant-Stromquelle noch Filterelemente oder Linsen! Alle Bauteile sind in einem monolithischen Bauteil zusammengefasst und unterliegen damit auch bei Temperaturwechseln einer gleichbleibenden Toleranz.

Das Design ist hier absolut spaltfrei, mit Oberflächenrauigkeiten kleiner 0,4µm. Das Saphir - Fenster wird in einem speziell entwickelten Verfahren frontbündig eingebaut und kommt ohne die sonst übliche Polymerdichtung aus. Es gibt keine Spalten oder Kanten und wir erreichen ein absolut hygienisches Design. Ein „Zuwachsen“ der Fenster wird hier wirkungsvoll verhindert.

Ein Vorteil des „STS“ ist, dass die Konzentrationsmessung farbunabhängig ist. Ebenfalls konnten wir ein sehr kompaktes Design erzielen mit integrierter Elektronik und Anzeige zur Parametrierung. Das widerstandsfähige Saphirfenster ist voll CIP/SIP-tauglich und das Dichtsystem absolut polymerfrei. Durch die Verwendung einer LED als Lichtquelle wird ein stabiles und langlebiges Signal garantiert, welche auch noch nahezu wartungsfrei ist. Trotz der kompakten Maße ist ein Digital- und Analogausgang integriert.

Das System garantiert:

- Sichere Phasentrennung (wenn Trübung vorhanden)
- Schnellere Produktwechsel
- Reduzierte Abwasserkosten
- Filterüberwachung
- Einfache Parametrierung
- Prozessbeobachtung und Dokumentation mittels PC

**Absolut positive Erfahrungen machte auch eine namhafte deutsche Großbrauerei**

Über inzwischen mehr als 1 Jahr beobachten wir die von seli zur Verfügung gestellten Trübungsmessgeräte in drei unterschiedlichen Einsatzfällen. Die Messdaten werden kontinuierlich über ein BDE-System aufgezeichnet und können mit einer Auflösung von 10s auch historisch ausgewertet werden.

Die Messorte sind:

- Trübung in der Würze nach dem Läuterbottich; STS 01 OPL 20mm
- Trübung in der Hefeverkaufleitung zur Umschaltung nach Phasenwechsel beim An- und Abfahren; STS 01 OPL 10mm
- Trübungsmessung nach der Hedosage zur Kontrolle beim Anstellen ob Hefe dosiert wird; STS 01 OPL 10mm

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass in allen drei Anwendungsfällen die Messaufgaben sehr gut gelöst wurden und Wartungsarbeiten an den Systemen während der gesamten Testphase nicht erforderlich waren.

Die Messung am Läuterbottich zeigt im Vergleich zur parallel eingebauten und aufgezeichneten EBC-Trübungsmessung eine sehr gute Parallelität und kann auch als Prozesssteuerungsgröße verwendet werden. Dies ist in einem Datenbeispiel aus der laufenden Produktion in der Anlage dargestellt.

Die Messungen in den Hefeanwendungen liefern eindeutige Schaltsignale, mit denen eine einwandfreie Phasentrennung möglich ist.