

		Werne & Thiel GdB D-79793 Wutöschingen-Degernau Untere Mühlewiesen 2a Tel.: +49 7746 2425 Fax: +49 7746 2588 Info@werne-thiel.de		Dokument: D100574	
Ausgestellt: 02-02-2008 KL	Geprüft: 07-02-200 Si	Freigegeben: 07-02-2008 Si	Änderung:	Seite: 1/15	

100574.doc



Gerätebeschreibung

Optical Light Absorption Sensor OLAS (OCS)

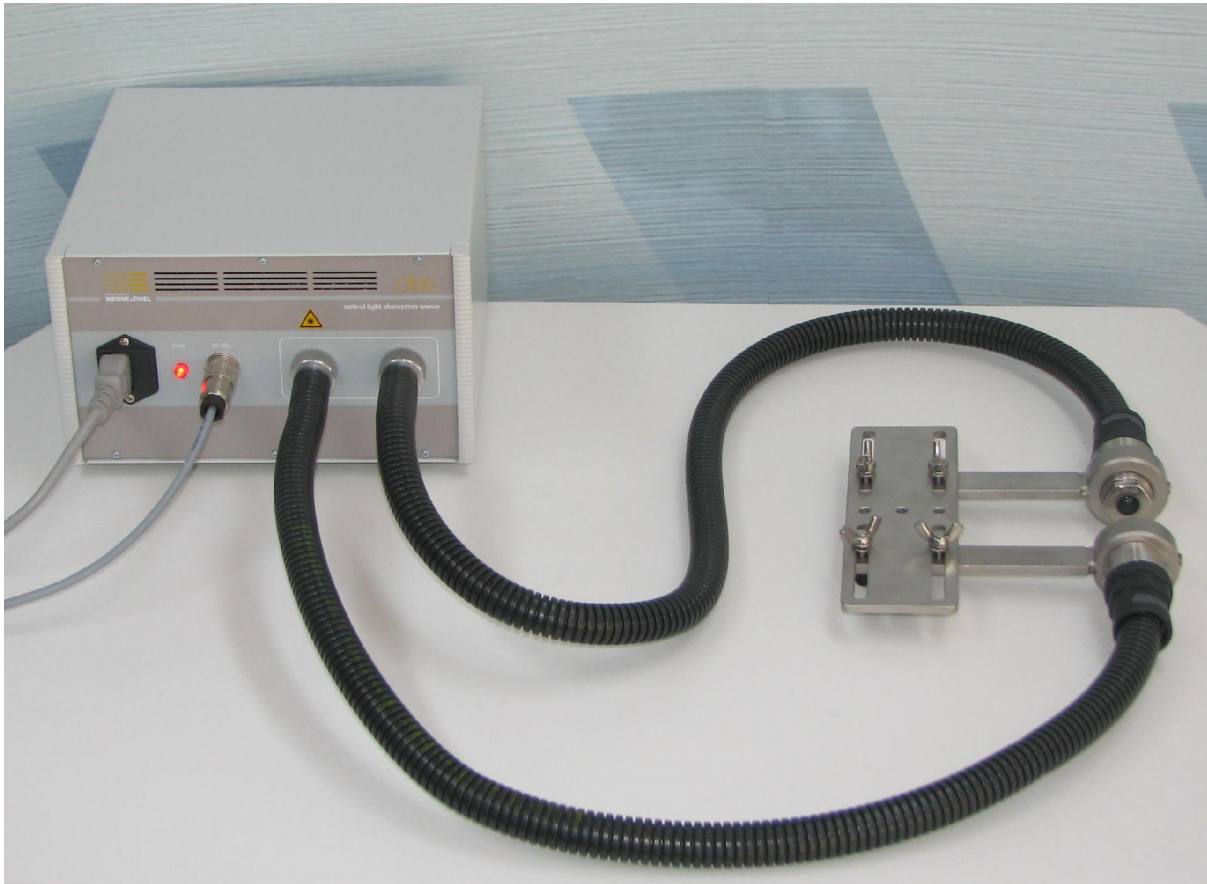


Bild 1: Optical Light Absorption Sensor (OLAS) mit Optik

Kurzüberblick:

- Der Optical Light Absorption Sensor (OLAS) ist ein Meßgerät zur Bestimmung der Lichtabsorption eines Mediums, im weiteren Sinne ein Meßgerät zur Bestimmung der Gemischzusammensetzung. Mit dem OLAS kann beispielsweise der Feststoffgehalt (Dichte, Trübung) einer wässrigen Aufschlemmung bestimmt werden. Aber auch die Dicke von Folien und Beschichtungen kann mit dem OLAS gemessen werden.

- Der OLAS durchstrahlt das Medium mit einem intensiven Meßlicht und erfaßt hochgenau diejenige Menge Meßlicht, die das Medium passieren läßt. Der OLAS berechnet daraus die Lichtabsorption des Mediums.
- Der OLAS tritt mit dem Medium in Kontakt mittels zweier Glasfaserkabel: Während das eine Kabel das intensive Meßlicht in das Medium transportiert, führt das andere Kabel das beim Durchgang durch das Medium abgeschwächte Meßlicht zum OLAS zurück. Die empfindliche Elektronik kommt dadurch mit dem Medium nicht in direkten Kontakt!
- Es stehen verschiedene, an das jeweilige Medium optimal angepaßte Optiken zur Verfügung.
- Das Meßsignal wird über eine RS485-Schnittstelle übertragen und kann direkt der Prozeßsteuerung oder anderen Auswerte- und Anzeigegeräten (z.B. „OLAS-Touch-Panel-Controller“ OLAS-TPC von WERNE&THIEL) zugeführt werden.
- Der OLAS enthält ein eigenes Netzteil (wahlweise 115VAC oder 230VAC) und ist vollkommen autark.
- In Kombination mit Übergehäuse und Schutzschläuchen erfüllt der OLAS IP67/IP68 und ist somit auch und gerade für den Außeneinsatz gerüstet.



Bild 2: OLAS in „voller Montur“, mit Übergehäuse, Schutzrohren und Optik

Inhalt:

Kapitel	Thema	Seite
1	Meßprinzip.....	4
2	Einfluß der Schichtdicke des Mediums auf den Meßprozeß	4
3	Einstellung des Abstandes zwischen Sender und Empfänger.....	5
4	Eichkurve.....	6
5	Offset-Abgleich.....	8
6	Meßbereich und Einschwingzeit.....	10
7	Mittelwertbildung.....	10
8	Fremdlichtunterdrückung.....	10
9	Verunreinigungen der Optik.....	11
10	Erdung und Kabelführung.....	12
11	Sicherheitshinweise.....	12
12	Technische Daten.....	13

1. Meßprinzip:

Der OLAS enthält eine starke Meßlichtquelle, dessen Licht über ein Glasfaserkabel in das Medium geführt wird. Das Meßlicht tritt am mediumseitigen Glasfaserkabelende („Sender“) aus, dringt in das Medium ein, erreicht abgeschwächt das andere Glasfaserkabelende („Empfänger“) und gelangt über dieses Glasfaserkabel zurück zum OLAS.

Der OLAS mißt hochgenau die Empfängerintensität und berechnet daraus die Absorption des Mediums: Ein Abfall der Empfängerintensität um jeweils rund 2% bewirkt einen Anstieg des Ausgangssignals um jeweils „1“ Einheit. Eine Empfängerintensität von 100% (minimale Absorption) ergibt hierbei ein Ausgangssignal von „0“ Einheiten. Mit wachsender Absorption steigt das Ausgangssignal von „0“ Einheiten aus an und erreicht bei maximaler Absorption ein Ausgangssignal von „700“ Einheiten.

Der OLAS kann auf diese Weise Empfängerintensitäten zwischen 100% und 0,00001% messen, entsprechend 7 Dekaden, wobei auf jede Dekade „100“ Einheiten entfallen. Ein Ausgangssignal von „100“ Einheiten bedeutet also, daß der Empfänger noch 10% der Senderintensität empfängt. Bei einem Ausgangssignal von „200“ Einheiten sind es nur noch 1%, bei „300“ nur noch 0,1%, und so weiter. Bei einem Ausgangssignal von „700“ Einheiten sind es nur noch ganze 0,00001%.

2. Einfluß der Schichtdicke des Mediums auf den Meßprozeß:

Die Theorie besagt, daß die Stärke der Lichtabsorption grundsätzlich von zwei Faktoren abhängt, die in gleichem Maße den Meßprozeß beeinflussen: Die Lichtabsorption wird bestimmt von den Lichtabsorptionseigenschaften des Mediums (Absorptionskoeffizient) und von der Schichtdicke des durchleuchteten Mediums.

Von der gemessenen Empfängerintensität kann also nur dann auf die Lichtabsorptionseigenschaften des Mediums geschlossen werden, wenn die genaue Schichtdicke bekannt ist. Oder anders ausgedrückt: Hat man für eine bestimmte Meßsituation einen geeigneten Abstand zwischen Sender und Empfänger, also eine geeignete Schichtdicke für das zu durchleuchtende Medium gefunden und hat man bereits eine Eichkurve erstellt, darf danach der Abstand zwischen Sender und Empfänger keinesfalls mehr, auch nicht geringfügig, verändert werden! Die Eichkurve wäre dann nicht länger gültig und man müßte mit erheblichen Meßfehlern rechnen.

3. Einstellung des Abstandes zwischen Sender und Empfänger:

Da die Lichtabsorption des Mediums von Anwendungsfall zu Anwendungsfall sehr unterschiedlich sein kann, besitzt der OLAS keine starre Meßoptik mit starrem Abstand zwischen Sender und Empfänger, sondern gestattet eine Anpassung des Lichtwegs an das jeweilige Medium: Bei sehr undurchsichtigen Medien muß ein sehr kleiner Abstand eingestellt werden, damit noch genügend Meßlicht den Empfänger erreichen kann, wogegen bei viel durchsichtigeren Medien der Abstand viel größer gewählt werden muß.

Der OLAS kann Empfängerintensitäten im Bereich zwischen 100% und 0,00001% verarbeiten, entsprechend einem Ausgangssignal im Bereich zwischen „0“ und „700“. „0“ ergibt sich bei völlig durchsichtigem Medium, also ohne irgendwelche Lichtabsorption, „700“ dagegen ergibt sich bei maximaler Absorption.

Um im jeweiligen Anwendungsfall eine möglichst hohe Auflösung zu erzielen, muß der Abstand zwischen Sender und Empfänger so gewählt werden, daß der gesamte Meßbereich von „0“ bis „700“ (abzüglich gewisser Reserven an den Bereichsgrenzen) möglichst vollständig ausgenutzt wird. Hierbei ist es durchaus möglich, daß der gefundene, optimale Abstand bei einem sehr undurchsichtigen Medium nur wenige Millimeter beträgt, während bei sehr durchsichtigem Medium auch einmal ein Abstand von einem Meter, oder sogar darüber, sinnvoll sein kann.

Einstellbeispiel:

Der OLAS soll verwendet werden um bei einer wässrigen Kalkaufschlemmung den Feststoffgehalt zu bestimmen. Zunächst besorgt man sich zwei Proben mit minimalem und maximalem Kalkgehalt. Bei der klaren Probe kann es sich durchaus auch um klares Wasser handeln.

Nun taucht man die Optik des OLAS in die sehr trübe Probe (maximaler Kalkgehalt) und verstellt den Abstand solange, bis das Ausgangssignal ungefähr zwischen „600“ und „650“ liegt. Wenn das Kalkwasser nicht sehr stark absorbierend ist und man deshalb dabei einen unverhältnismäßig großen Abstand einstellen müßte, kann man auch ein kleineres Ausgangssignal wählen.

Nun bringt man die Optik in die klare Probe und kontrolliert, ob das Ausgangssignal deutlich größer als „0“ ist. Optimal ist ein Wert zwischen „20“ und „30“. Falls dies nicht der Fall ist, weil der Wert zu nahe bei „0“ liegt, kann man Sender und Empfänger geringfügig gegeneinander verdrehen, so daß nicht mehr die volle Intensität den Empfänger erreicht.

Anschließend wird die Optik noch einmal in die sehr trübe Probe (maximaler Kalkgehalt) getaucht und kontrolliert, ob das Ausgangssignal noch zwischen „600“ und „650“ liegt.

Falls die „klare“ Probe (minimaler Kalkgehalt) nicht aus klarem Wasser besteht, sondern selbst einen recht hohen Kalkgehalt aufweisen soll, kann natürlich kein Ausgangssignal in der Nähe von „0“ erwartet werden. Dann ist lediglich darauf zu achten, daß beim Eintauchen in die sehr trübe Probe (maximaler Kalkgehalt) das Ausgangssignal zwischen „600“ und „650“ liegt.

Bei der Einstellung des Abstands zwischen Sender und Empfänger sollte, wie bereits oben erwähnt, an den Meßbereichsgrenzen, also nahe „0“ und „700“, eine gewisse Reserve eingehalten werden, damit bei einem eventuell später gewünschten Austausch von Teilen der Optik (z.B. Verlängerung der Glasfaserkabel) das Meßsignal danach weiterhin innerhalb des Meßbereichs von „0“ ... „700“ zu liegen kommt und man die ursprüngliche Eichung weiter verwenden kann. Mehr dazu im Kapitel „5. Offset-Abgleich“.

4. Eichkurve:

Der OLAS mißt immer die Lichtabsorption eines Mediums. Eine Bestimmung der Gemischzusammensetzung geschieht daher immer nur indirekt, über eine durch den Kunden durchzuführende Zuordnung von gemessener Lichtabsorption und in Frage kommenden Stoffanteil. Diese Zuordnung wird auch „Eichkurve“, das Erstellen einer solchen Eichkurve auch „Eichung“ genannt.

Beispiel:

Wir wollen bei unserem Beispiel mit der wässrigen Kalkaufschlemmung bleiben und das Zustandekommen einer solchen Eichkurve diskutieren:

Wir wollen annehmen, daß bei der oben beschriebenen Einstellung des Abstandes zwischen Sender und Empfänger, also bei der Einstellung der Schichtdicke des zu durchleuchtenden Mediums, der OLAS bei der sehr trüben Probe (maximaler Kalkgehalt)

ein Ausgangssignal von „620“ Einheiten ausgegeben hat. Der Kalkgehalt dieser sehr trüben Probe sei mit 100g/Liter präpariert worden.

Bei der sehr klaren Probe (minimaler Kalkgehalt) soll es sich um klares Wasser gehandelt haben, mit einem Kalkgehalt von 0g/Liter. Der OLAS soll hier ein Ausgangssignal von „20“ Einheiten ausgegeben haben.

Aufgrund der besonderen Meßsignalaufbereitung des OLAS gilt nun in erster Näherung ein linearer Zusammenhang zwischen Ausgangssignal des OLAS und Kalkgehalt des Mediums. Das bedeutet, daß sich der Kalkgehalt folgendermaßen aus dem Meßwert des OLAS berechnet:

$$\text{Kalkgehalt} = (\text{Meßwert} - 20) / (620 - 20) \times 100\text{g/Liter}$$

Diesen formelmäßigen Zusammenhang zwischen Kalkgehalt des Mediums und Meßwert des OLAS bezeichnet man als „Eichkurve“.

Man erhält beispielsweise folgende Wertepaare:

Meßwert des OLAS	Kalkgehalt in g/Liter
20	0
120	16,7
220	33,3
320	50,0
420	66,7
520	83,3
620	100,0

Mit dieser Eichkurve kann also unmittelbar vom Meßwert des OLAS auf den Kalkgehalt des Mediums geschlossen werden. Der OLAS ist nun in der Lage, den Kalkgehalt des Mediums zu bestimmen. Die Meßauflösung beträgt 1/600 vom Maximalwert, also 0,2g/Liter.

Man kann die Eichkurve natürlich durch weitere Stützstellen immer weiter verfeinern und auf diese Weise eventuelle Abweichungen von der Linearität berücksichtigen. Dann interpoliert man, wie im obigen Beispiel gezeigt, einfach immer zwischen benachbarten Stützstellen.

Diese Umrechnung von „Meßwert des OLAS“ in „Kalkgehalt des Mediums“ anhand einer geeigneten Eichkurve ist Aufgabe der angeschlossenen Auswerte- und Anzeigegeräte.

Der „OLAS-Touch-Pannel-Controller“ (OLAS-TPC) von WERNE&THIEL gestattet ein sehr komfortables Editieren von Eichkurven.

5. Offset-Abgleich

Muß der OLAS neu geeicht werden, wenn bei einem OLAS-System mit bereits vom Kunden durchgeführter Eichung nachträglich optische Komponenten ausgetauscht oder ersetzt werden, weil man beispielsweise die Glasfaserkabel verlängern oder verkürzen möchte?

Nicht unbedingt: Bleibt der Abstand zwischen Sender und Empfänger, genauer die durchleuchtete Schichtdicke des Mediums, exakt gleich, bietet der OLAS eine einzigartige Offset-Abgleichmöglichkeit, bei der lediglich die nachträglich durchgeführte Veränderung kompensiert werden muß, die bereits vom Kunden durchgeführte Eichung jedoch unangetastet weiterhin gültig bleibt!

Dies erklärt sich so: Auch die optischen Komponenten und Glasfaserkabel selbst absorbieren einen Teil des Meßlichts. Wird nun beispielsweise ein längeres Glasfaserkabel eingesetzt, wird mehr Meßlicht absorbiert und die Intensität am Empfänger verringert sich geringfügig. Dieser Intensitätsabfall ist aber immer gleich, egal wieviel das Medium zusätzlich absorbiert, da das Glasfaserkabel die Intensität immer um den gleichen Faktor schwächt. Aufgrund der besonderen Meßsignalaufbereitung des OLAS entspricht diese Schwächung um den immer gleichen Faktor einem konstanten Offset, der einfach elegant vom Meßsignal abgezogen werden kann.

Offset-Abgleich-Beispiel:

Wir wollen wieder das obige Beispiel mit der wässerigen Kalkaufschlemmung heranziehen, um die genaue Vorgehensweise beim Offset-Abgleich zu erläutern:

Bei der sehr klaren Probe (minimaler Kalkgehalt) ergab sich bei der Eichung ein Ausgangssignal von „20“ und bei der sehr trüben Probe (maximaler Kalkgehalt) ein Ausgangssignal von „620“. Durch eine später durchgeführte Verlängerung des Glasfaserkabels soll sich nun beim Eintauchen in die sehr klare Probe ein Ausgangssignal von „23“ und beim Eintauchen in die sehr trübe Probe ein Ausgangssignal von „623“

ergeben. Würde man diese Werte in die Eichkurve eingeben, würde nicht länger 0g/Liter bzw. 100g/Liter ausgegeben, sondern jeweils $3 / 600 \times 100\text{g/Liter} = 0,5\text{g/Liter}$ mehr, also 0,5g/Liter bzw. 100,5g/Liter.

Eine Korrektur ist aber ganz einfach möglich, indem man vom Meßsignal einfach diese „3“ Einheiten abzieht, bevor der Meßwert in die Eichkurve eingegeben wird! Dann stimmt die Messung wieder und die Eichung braucht nicht wiederholt zu werden.

Voraussetzung für einen erfolgreichen Offset-Abgleich ist natürlich, daß man bei der Grundeichung des OLAS mit einem Referenzmedium einen Referenzwert bestimmt hat, der die ursprüngliche Absorption vor allen Veränderungen repräsentiert. Im obigen Beispiel ist dies der Wert, den man beim Eintauchen der Optik in klares Wasser erhalten hatte („20“).

Obwohl sich klares Wasser wegen der Einfachheit anbietet, kann man auch ein Referenzmedium verwenden, daß viel mehr Meßlicht absorbiert und zu einem viel größeren Ausgangssignal führt. Spezielle Athermalfilterscheiben können beispielsweise verwendet werden.

Die Präzision und Meßlinearität des OLAS ist so hoch, daß nicht nur ein Glasfaserkabel, sondern alle optische Komponenten, ja sogar der OLAS selbst ausgetauscht werden können und nach einem einfachen Offset-Abgleich die ursprüngliche Eichung weiterhin erhalten bleibt! Dabei kann dieser Offset-Abgleich beliebig oft durchgeführt werden.

Es gilt lediglich zu bedenken, daß der Abstand zwischen Sender und Empfänger, genauer die durchleuchtete Schichtdicke des Mediums, immer exakt gleich bleiben muß. Am besten fertigt man sich schon bei der Grundeichung eine Abstandslehre an, mit der man im Zweifelsfall den korrekten Abstand zwischen Sender und Empfänger überprüfen kann.

Natürlich läßt sich der Offset-Abgleich auch verwenden, um den Einfluß von besonders starken Verunreinigungen oder Abrasionen auf der Optik zu kompensieren.

Die Umsetzung des Offset-Abgleichs ist Aufgabe der angeschlossenen Auswerte- und Anzeigegeräte.

Beim „OLAS-Touch-Pannel-Controller“ (OLAS-TPC) von WERNE&THIEL geschieht dieser Offset-Abgleich automatisch.

6. Meßbereich und Einschwingzeit:

Der OLAS ist in der Lage den vollständigen dynamischen Bereich von 10.000.000:1 (intern sogar 100.000.000:1) mit nur einem Meßbereich („0“ ... „700“) zu erfassen. Es muß also nicht zwischen mehreren Meßbereichen umgeschaltet werden, was unzumutbare Totzeiten zur Folge hätte, in denen kein gültiges Meßsignal vorliegen würde.

Dadurch ist der OLAS außerordentlich schnell und präzise: Bei einem instantanen Signalsprung von 10.000.000:1 ist der OLAS in circa 30msec auf den korrekten Meßwert eingeschwungen.

Eine schnelle Einschwingzeit ist Grundvoraussetzung, wenn die Absorption von schnell veränderlichen Medien gemessen werden soll, etwa wenn ein inhomogenes Medium durch ein Rohr gepumpt wird und sich dort die Optik des OLAS befindet.

7. Mittelwertbildung:

Der OLAS geht an die Grenze des heute physikalisch Möglichen. Bei der Entwicklung wurde ein optimaler Kompromiß zwischen möglichst schneller Einschwingzeit und möglichst geringem Eigenrauschen erzielt. Der OLAS selbst führt keine zusätzliche Mittelwertbildung durch, sondern gibt das Signal mit maximaler Änderungsgeschwindigkeit aus.

Wer eine zusätzliche Mittelwertbildung wünscht, muß sie in einem nachfolgenden Auswerte- und Anzeigegerät vornehmen.

Beim „OLAS-Touch-Pannel-Controller“ (OLAS-TPC) von WERNE&THIEL kann die Mittelungszeit über einen sehr weiten Bereich eingestellt werden.

8. Fremdlichtunterdrückung:

Der OLAS weist eine beachtliche Fremdlichtunterdrückung auf. Es wird nicht nur „Gleichlicht“ (Sonnenlicht, etc.) unterdrückt, sondern auch Wechsellichtkomponenten, beispielsweise von Leuchtstoffröhren.

Wird die Optik des OLAS beim Meßprozeß in das Medium eingetaucht, spielt Fremdlicht sowieso keine Rolle, da das absorbierende Medium das Fremdlicht erheblich abschwächt. Manchmal kann es aber sein, daß der Abstand zwischen Sender und Empfänger größer

gewählt wird als die Dicke des durchleuchteten Mediums, beispielsweise bei der Bestimmung einer Foliendicke oder ähnlichem. In einem solchen Fall kann dann doch Fremdlicht auf den Empfänger gelangen, bei gleichzeitig stark abgeschwächtem Meßlicht. Wenn Sie jetzt nicht gerade den Empfänger mit einer starken Wechsellichtquelle (z.B. Leuchtstoffröhre) „blenden“, kann der OLAS den Einfluß des Fremdlichts in der Regel immer noch zuverlässig unterdrücken.

Sie können auf einfache Weise feststellen, ob die Fremdlichtunterdrückung in Ihrer Anwendung ausreichend groß ist: Bringen Sie ein sehr undurchsichtiges Medium zwischen Sender und Empfänger. Das Ausgangssignal des OLAS sollte bei ungefähr „650“ liegen. Verändern Sie nun den Fremdlichtanteil und beobachten Sie, ob sich der angezeigte Meßwert um mehr als ein Digit ändert. Wenn ja, sollten Sie den Empfänger in geeigneter Weise abschatten, um den Fremdlichtanteil zu reduzieren.

9. Verunreinigungen der Optik:

Manch einer, der andere optische Meßverfahren kennt, mag sich fragen, ob Verunreinigungen oder Kratzer auf der Optik, beispielsweise verursacht durch ein abrasives Medium, nicht die Meßgenauigkeit des OLAS beeinflussen. In der Tat reagiert der OLAS wesentlich „gutmütiger“ auf solche Verunreinigungen, da das durchleuchtete Medium in der Regel erheblich undurchsichtiger ist als bei anderen optischen Meßverfahren und erheblich mehr Meßlicht absorbiert als die Verunreinigungen oder Kratzer selbst. Das heißt, die Verunreinigungen und Kratzer absorbieren zwar Meßlicht, aber tun dies erheblich schwächer als das Medium. Der Einfluß auf die Meßgenauigkeit ist deshalb in der Regel vernachlässigbar.

Das Schädigungspotenzial eines abrasiven Mediums wird in der Regel überschätzt. Bei wässrigen Aufschlemmungen bildet sich auf der Optik aufgrund der Oberflächenspannung des Wassers immer ein hauchdünner und nahezu undurchdringlicher Wasserfilm, der es den Feststoffteilchen beinahe unmöglich macht die Optik überhaupt zu erreichen und diese zu schädigen. Nur dann, wenn ein abrasives Medium unter hohem Druck auf die Optik gespritzt wird, kann es zu einem Verkratzen der

Optik kommen, wenn überhaupt. Ein nur „schnelles Vorbeiströmen“ führt in der Regel nicht zu Verkratzungen.

Auf Wunsch können bei sehr abrasiven Medien auch künstlich „vorgealterte“ Optiken verwendet werden, die also schon von Beginn an „verkratzt“ sind. Zusätzliches Verkratzen führt dann nicht mehr zu einer Meßsignaländerung.

10. Erdung und Kabelführung:

Das Gehäuse des OLAS erhält eine Erdung über den Schutzleiter des Netzanschlusses. Der Schirm des RS485-Kabels ist aus Sicherheits- und Abschirmungsgründen mit dem Gehäusepotential verbunden. Auch dort, wo das RS485-Kabel mit der Prozeßsteuerung verbunden wird, sollte aus den gleichen Gründen der Kabelschirm direkt mit dem lokalen Erdpotential (Schutzleiter) verbunden werden.

Die Signalmasse und die RS485-Leitungen sind dagegen erdfrei und können bei Bedarf in der Prozeßsteuerung auf Erdpotential gelegt werden, ohne daß Erdschleifen befürchtet werden müssen.

Um Erdschleifen über den Kabelschirm zu vermeiden, sollte die Netzspannung für den OLAS dort abgegriffen werden, wo auch das RS485-Kabel mit der Prozeßtechnik verbunden wird. Zum OLAS werden dann von dort zwei Leitungen gelegt, das Netzspannungskabel und die RS485-Leitung, die man zweckmäßigerweise nebeneinander liegend zum OLAS führt. Störeinkopplungen brauchen dank der Schirmung und der symmetrischen Signalführung nicht befürchtet zu werden.

Aufgrund der Verwendung von Glasfaserkabeln besteht zwischen der mediumseitigen Optik und dem OLAS keinerlei elektrische Verbindung!

11. Sicherheitshinweise:

Der OLAS darf nur durch geschultes Fachpersonal und nur bei abgezogenem Netzanschluß geöffnet werden!

Für den Netzanschluß darf nur ein dreipoliges Netzkabel mit Schutzleiterverbindung verwendet werden, damit das Gehäuse des OLAS zuverlässig geerdet ist.

Es muß darauf geachtet werden, daß im Inneren des Übergehäuses eine ausreichende Luftzirkulation herrscht. Damit eine Überhitzung der Elektronik vermieden wird, sollte die Umgebungstemperatur außerhalb des Übergehäuses unter +45°C liegen. Außerdem sollte kein direktes Sonnenlicht oder andere Wärmestrahlung auf das Übergehäuse fallen.

Der OLAS erzeugt ein intensives und gleichzeitig unsichtbares Infrarot-Meßlicht mit einer Wellenlänge von 875nm. Das Meßlicht tritt jedoch an keiner Stelle des Strahlenganges gebündelt in Erscheinung. Die Intensitäten sind dadurch so gering, daß man ohne Schaden zu nehmen direkt in den Meßlichtstrahl blicken darf. **Tun Sie das aber niemals mit einer fokussierenden Optik (Lupe, Mikroskop, Fernrohr, etc.)!**

Der OLAS ist eingestuft als „Klasse 1M LED PRODUKT“.

12. Technische Daten:

Aufbau:

Gehäusemaße: B x H x T: 235 x 133 x 245 mm

Gerätgewicht: 4000 g

Netzspeisung:

Standard Speisung: 230V AC $\pm 10\%$, 50-60 Hz, Sicherung: 160mA/träge

Auf Kundenwunsch: 115V AC $\pm 10\%$, 50-60 Hz, Sicherung: 315mA/träge

Netzanschluss: 3-poliger Kaltgeräte-Einbaustecker

Betriebsbedingungen:

Temperaturbereich: Umgebungstemperatur: -10°C bis $+45^{\circ}\text{C}$
Temperatur des Mediums: -20°C bis $+60^{\circ}\text{C}$

Schutzklasse: IP67 (mit Übergehäuse und Schutzschlauch)
IP68 (mediumseitige Optik)

Signalausgang:

RS485-Schnittstelle: A- und B-Ader sowie Signalmasse: Erdfrei
Kabelschirm: Beidseitig geerdet

Baudrate: 19200 Baud

Kabelimpedanz: 100 Ohm (Cat-5, Cat-7)

Maximale Kabellänge: 1200 m

(Eine genaue Schnittstellenbeschreibung ist auf Anfrage erhältlich.)

Meßprinzip:

Verfahren: Absorptionsmeßverfahren unter Verwendung von
Infrarotlicht-Meßlicht (875nm), Wechsellichtverfahren

Meßbereich: 7 Dekaden (intern 8 Dekaden)

Auflösung: 100 Einheiten pro Dekade

Einschwingzeit: $< 30\text{msec}$

Aktualisierungsrate: 100 Messungen pro Sekunde

Fremdlichtunterdrückung: Durch optische Filter, Wechsellichtverfahren

Einsatzgebiete:

- Bestimmung des Feststoffgehalts und der Dichte von Suspensionen, Aufschlemmungen, etc.
- Trübungsmessung gemäß ISO 7027 / EN 27027
- Bestimmung des Wassergehalts (Feuchte)
- Bestimmung der Zusammensetzung von Gemischen
- Bestimmung der Dicke von Beschichtungen, Folien, Stoffen, Lacken, etc.
- Bestimmung von Füllstandshöhen
- Überwachung von Gewässern, Wasserspeisungen, Abwassereinleitungen, etc.
- Messung der Luftschadstoffkonzentration bei industriellen Abluftkaminen und Schornsteinen
- Überwachung von Filtersystemen und Reinigungslösungen
- Getränkeindustrie, z.B. Bierherstellung
- Lebensmittelindustrie, z.B. Konsistenz von Teigen
- Verpackungsindustrie
- Chemische Industrie, z.B. Petrochemie
- Detektion von Abrasionen bei Optiken
- Warnen vor Nebel, vor gefährlichen Staubkonzentrationen in der Luft, Vermeidung von Staubexplosionen
- Medizin, z.B. Knochendichtemessung
- Etc.