

Bedienungshandbuch / User Manual / Manuel d'utilisation

# **Laser-Distanz-Sensor**

## **Laser distance sensor**

## **Capteur de distance laser**

Serie / series / série

**OADM 2016....**

**OADM 2116....**



**Deutsch**

1	Allgemeine Hinweise.....	4
2	Funktionsprinzip.....	5
3	Montage.....	5
4	Anwendungshinweise.....	11
5	Messbereich teachen.....	13
6	Alarmausgang.....	22
7	Synchronisationseingang.....	22
8	Technische Daten.....	25
9	Anschluss und Steckerbelegung.....	28
10	Erdungskonzept.....	28
11	Wartungshinweise.....	28
12	Zubehör.....	29
13	Fehlersuche: Was tun wenn.....	29

**English**

1	General notes.....	32
2	Functional principle.....	33
3	Mounting instructions.....	33
4	Application hints.....	39
5	Teaching the OADM.....	41
6	Alarm output.....	50
7	Synchronization input.....	50
8	Technical data.....	53
9	Connection diagram and pin assignment.....	56
10	Grounding concept.....	56
11	Service notes.....	56
12	Accessories.....	57
13	Troubleshooting.....	57

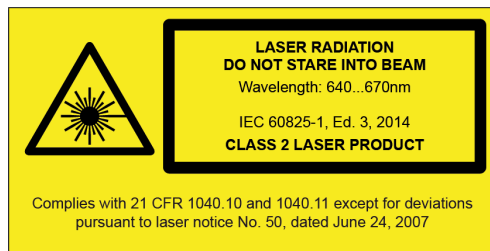
**Française**

<b>1</b>	<b>Indications d'ordre général .....</b>	<b>60</b>
<b>2</b>	<b>Principe de fonctionnement .....</b>	<b>61</b>
<b>3</b>	<b>Indications de montage .....</b>	<b>61</b>
<b>4</b>	<b>Indications relatives aux applications .....</b>	<b>67</b>
<b>5</b>	<b>Apprentissage de la plage de mesure.....</b>	<b>69</b>
<b>6</b>	<b>Sortie d'alarme.....</b>	<b>79</b>
<b>7</b>	<b>Entrée de synchronisation .....</b>	<b>79</b>
<b>8</b>	<b>Données techniques .....</b>	<b>82</b>
<b>9</b>	<b>Raccordement et assignation des pins du connecteur .....</b>	<b>85</b>
<b>10</b>	<b>Concept de mise à la terre.....</b>	<b>85</b>
<b>11</b>	<b>Indications pour l'entretien .....</b>	<b>85</b>
<b>12</b>	<b>Accessoires .....</b>	<b>86</b>
<b>13</b>	<b>Recherche des fautes: que faire quand... ..</b>	<b>86</b>

## 1 Allgemeine Hinweise

<b>Bestimmungsgemässer Gebrauch</b>	Dieses Produkt ist ein Präzisionsgerät und dient zur Erfassung von Objekten, Gegenständen und Aufbereitung bzw. Bereitstellung von Messwerten als elektrische Grösse für das Folge-system. Sofern dieses Produkt nicht speziell gekennzeichnet ist, darf dieses nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.
<b>Inbetriebnahme</b>	Einbau, Montage und Justierung dieses Produktes dürfen nur durch eine Fachkraft erfolgen..
<b>Montage</b>	Zur Montage nur die für dieses Produkt vorgesehenen Befestigungen und Befestigungszubehör verwenden. Nicht benutzte Ausgänge dürfen nicht beschaltet werden. Bei Kabelausführungen mit nicht benutzten Adern, müssen diese isoliert werden. Zulässige Kabel-Biegeradien nicht unterschreiten. Vor dem elektrischen Anschluss des Produktes ist die Anlage spannungsfrei zu schalten. Wo geschirmte Kabel vorgeschrieben werden, sind diese zum Schutz vor elektromagnetischen Störungen einzusetzen. Bei kundenseitiger Konfektion von Steckverbindungen an geschirmte Kabel, sollen Steckverbindungen in EMV-Ausführung verwendet und der Kabelschirm muss grossflächig mit dem Steckergehäuse verbunden werden.

### Laser Schutzmassnahmen

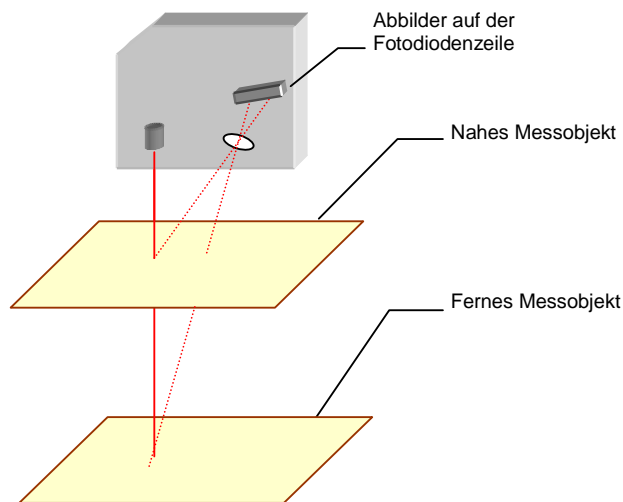


- Der im OADM eingebaute Diodenlaser sendet sichtbares, rotes Licht aus. Gemäss der Norm IEC 60825-1 gehört dieser Laser zur Laserklasse 2.
- Max. mittlere Ausgangsleistung < 1 mW
- Laser Strahlung, nicht in den Strahl blicken!
- Es empfiehlt sich, den Strahl nicht ins Leere laufen zu lassen, sondern mit einem matten Blech oder Gegenstand zu stoppen.
- Aus Lasersicherheitsgründen muss die Spannungsversorgung dieses Sensors abgeschaltet werden, wenn die ganze Anlage oder Maschine abgeschaltet wird.

VORSICHT: Abweichungen von den hier angegebenen Verfahren und Einstellungen können zu gefährlicher Strahlungseinwirkung führen.

## 2 Funktionsprinzip

Die Distanzmessung basiert auf dem Triangulationsprinzip. Der Laserstrahl trifft als kleiner, sichtbarer Punkt auf das Messobjekt und wird dort remittiert. Der Empfänger des Sensors, eine Fotodiodenzeile, detektiert die Position dieses Punktes. Der Sensor misst den Einfallswinkel und berechnet die Distanz. Dieselbe Distanzänderung erzeugt bei einer kleinen Messdistanz eine erheblich größere Winkeländerung als bei einer grossen Messdistanz. Dieses nichtlineare Verhalten wird durch den Mikrocontroller korrigiert, so dass sich das Ausgangssignal linear zur Distanz verhält.



Der Sensor passt sich zudem automatisch an unterschiedliche Objektfarben an, indem er seine Sendeintensität variiert und seine Belichtungsdauer optimiert. Das macht ihn nahezu unabhängig bezüglich der Reflexionsfähigkeit des Objektes. Um die maximale Messgenauigkeit zu erreichen, ist es wichtig, dass ein Messobjekt den ganzen Laserspot gleichmässig remittiert.

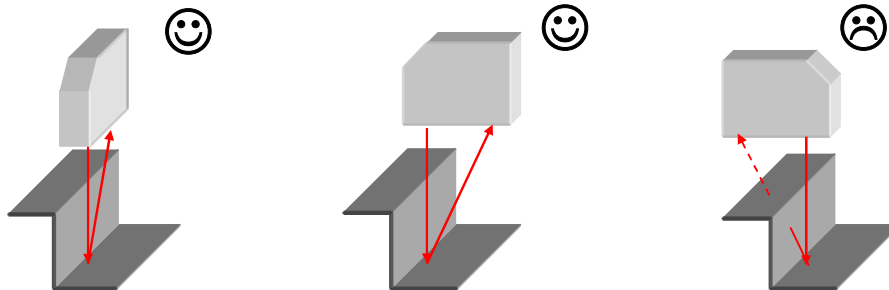
## 3 Montage

- Achten sie bei der Montage des Sensors darauf, dass die Unterlage eben ist und das empfohlene Drehmoment der Befestigungsschrauben eingehalten wird.
- Aus EMV Gründen, den Sensor geerdet montieren und ein geschirmtes Anschlusskabel verwenden.
- Der Sensor besitzt einen um 90° schwenkbaren Anschlussstecker. So kann das Anschlusskabel nach unten, nach hinten oder seitlich weggeführt werden.
- Die maximale Reproduzierbarkeit erreicht der Sensor 15 Minuten nach dem Einschalten.

### 3.1 Montagehinweise

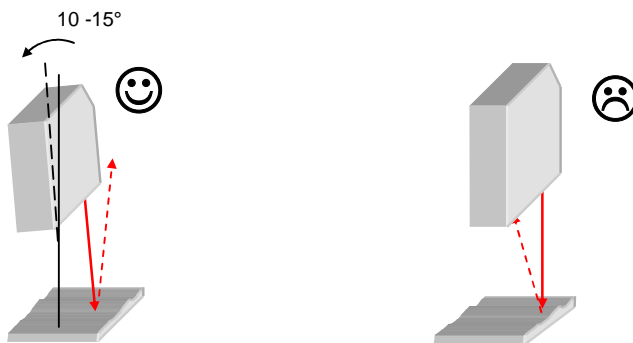
#### Stufen / Kanten:

Wird unmittelbar neben Stufen/Kanten gemessen, ist darauf zu achten, dass der Empfangsstrahl nicht durch die Stufe/Kante abgedeckt wird. Dasselbe gilt, wenn die Tiefe von Löchern und Spalten gemessen wird.

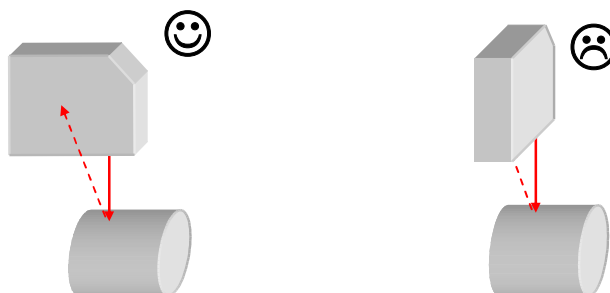


#### Glänzende Oberflächen:

Bei glänzenden Oberflächen ist darauf zu achten, dass der direkte Reflex nicht auf den Empfänger fällt. Durch ein leichtes Abkippen des Sensors kann dies verhindert werden. Zur Kontrolle kann ein weisses Papier auf die Scheibe des Empfängers gelegt werden, auf dem dann der direkte Reflex deutlich sichtbar wird.

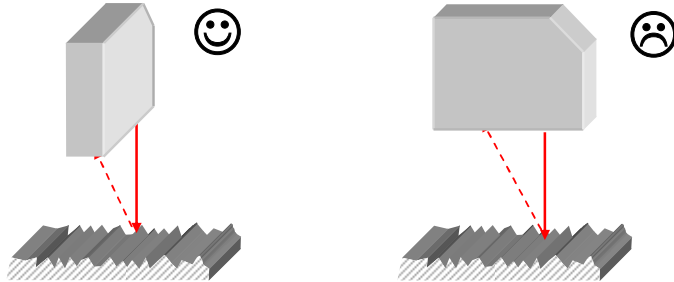


#### Runde, glänzende Oberflächen:

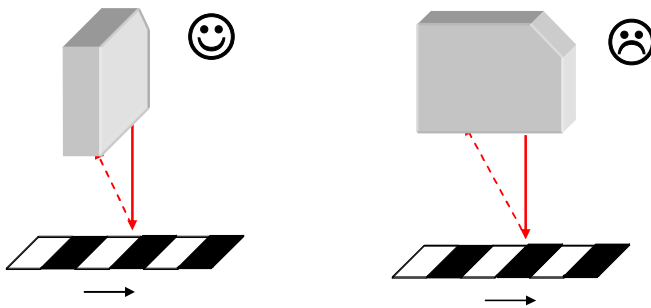


**Glänzende Messobjekte mit gleichmässig ausgerichteter Struktur:**

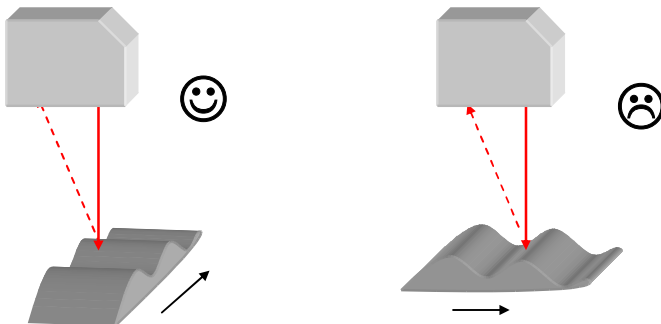
Besonders bei glänzenden Messobjekten, wie sie z.B. Drehteile, geschliffene Oberflächen, stranggepresste Oberflächen und dergleichen, beeinflusst die Einbaulage das Messergebnis.


**Messobjekte mit gleichmässig ausgerichteten Farbkanten:**

In der richtigen Orientierung ist der Einfluss auf die Messgenauigkeit gering. In der falschen Orientierung sind die Abweichungen abhängig vom Unterschied der Reflektivität der verschiedenen Farben.

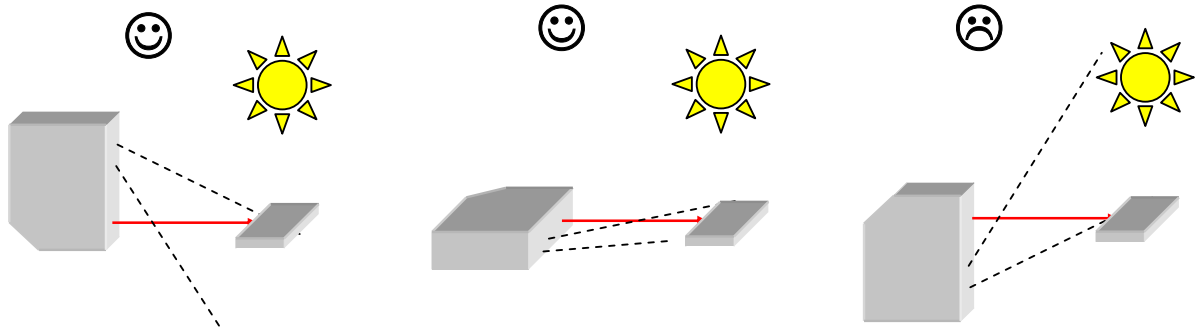

**Bewegte Messobjekte:**

Wird die Kontur eines Objektes gemessen, ist darauf zu achten, dass sich das Objekt quer zum Sensor bewegt, um Abschattungen und direkte Reflexe zum Empfänger zu vermeiden.

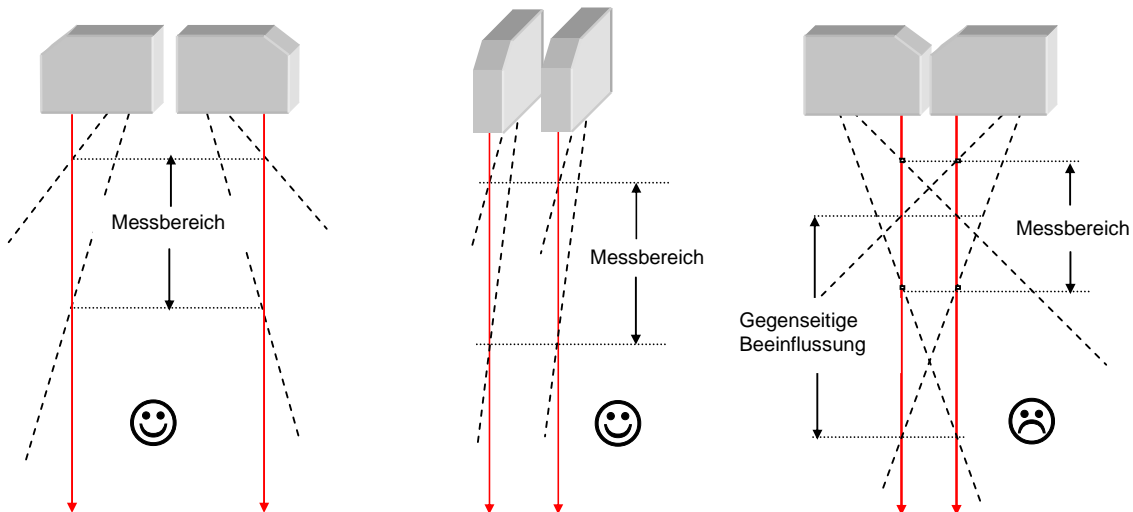


**Fremdlicht:**

Bei der Montage von optischen Sensoren ist darauf zu achten, dass kein starkes Fremdlicht im Erfassungsbereich des Empfängers liegt.


**Mehrere Sensoren ohne gegenseitige Beeinflussung:**

Werden mehrere Sensoren angebaut, dann können sie sich gegenseitig beeinflussen. Bei der Montage ist darauf zu achten, dass nur der eigene Laserspot im Erfassungsbereich des Empfängers liegt. Die Sensoren bis zu einem Messbereich von 600 mm können aneinander gereiht werden, ohne dass sie sich gegenseitig beeinflussen (Bild in der Mitte).

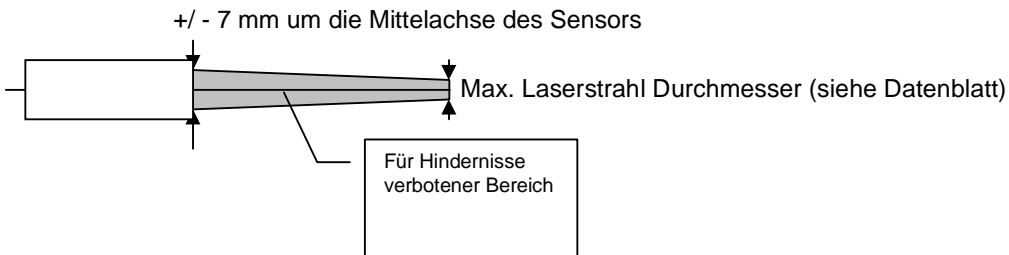
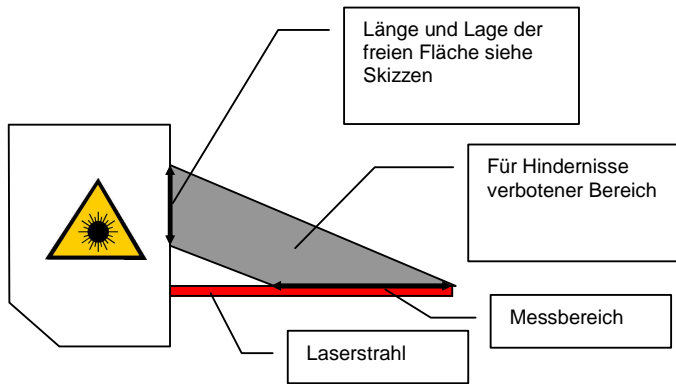


Falls eine gegenseitige Beeinflussung durch die Montage nicht vermieden werden kann, dann lassen sich die Sensoren über den synch. Eingang asynchron betreiben.

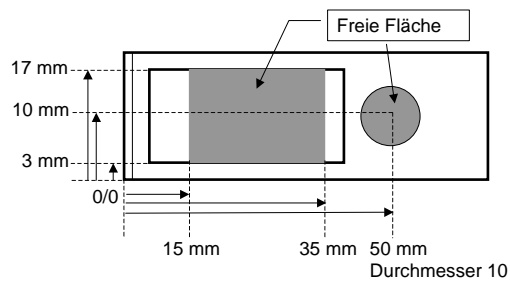


### 3.2 Definition des Messfeld

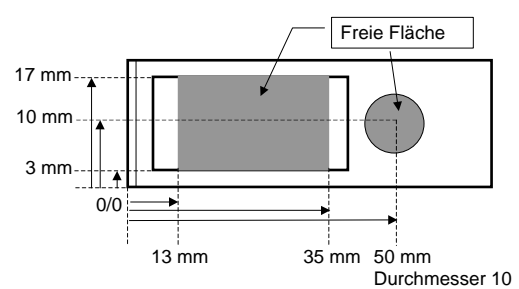
**OADM 20:**



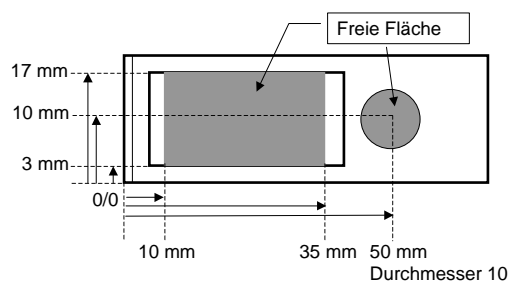
**OADM 2016441**



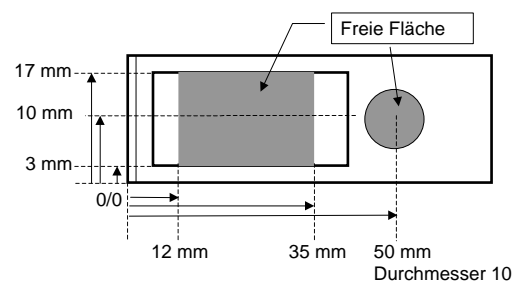
**OADM 2016460**



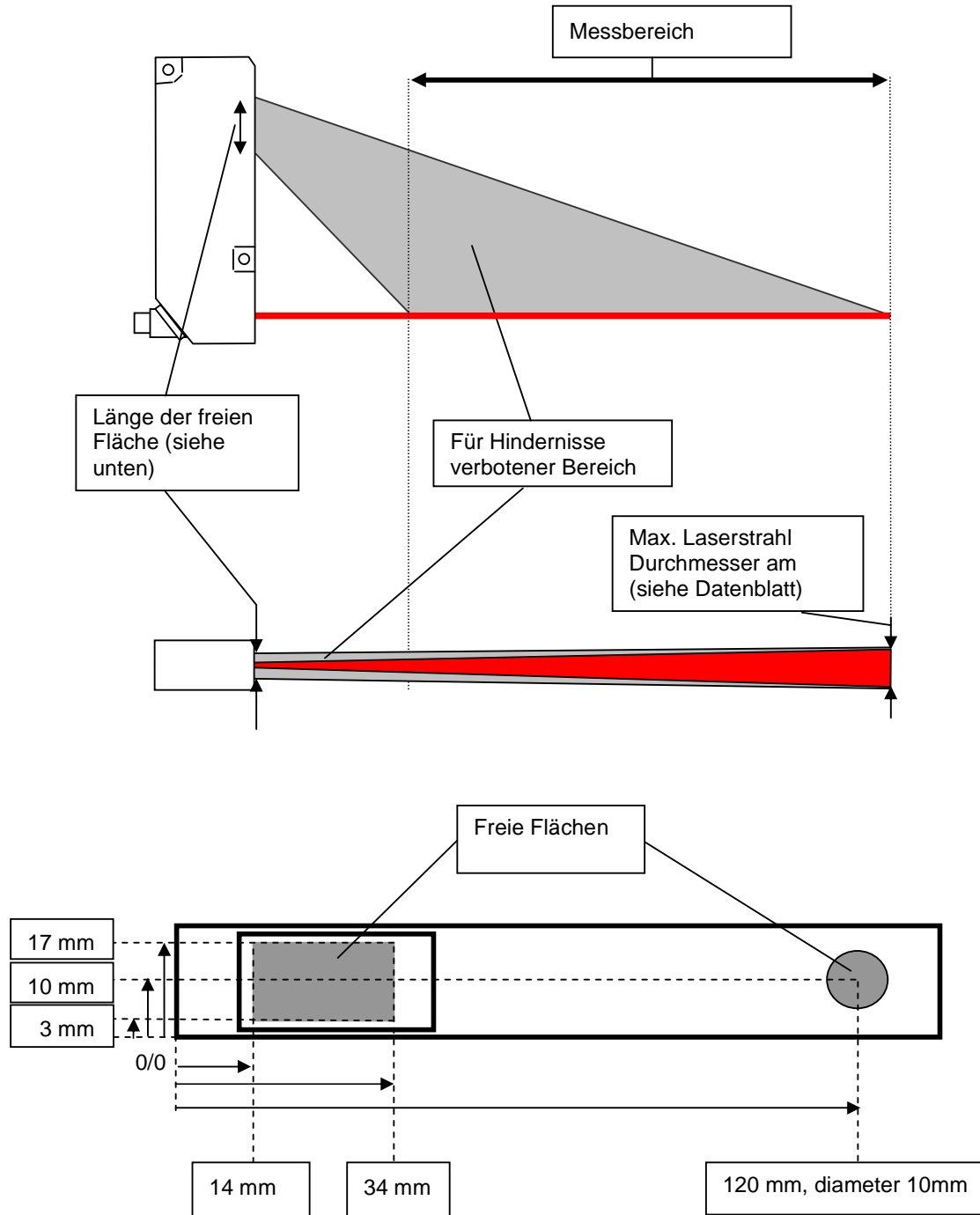
**OADM 2016472**



**OADM 2016480/81**



**OADM 21:**



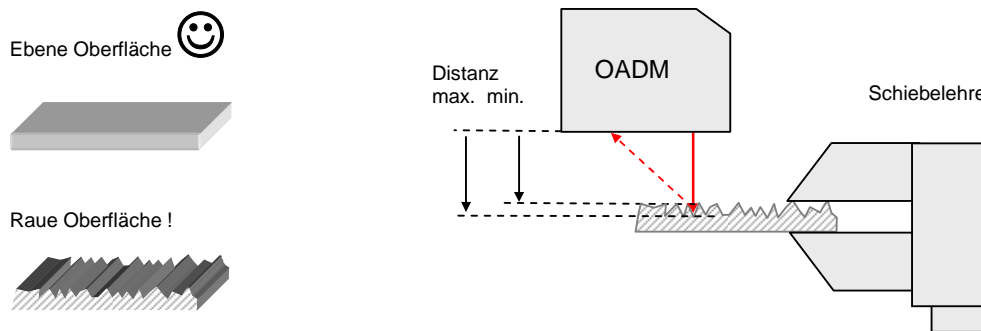
## 4 Anwendungshinweise

Die Laser Distanz Sensoren der Serie OADM 2016.. und OADM 2116.. sind hochwertige, messende Sensoren. Damit sie auch mit der maximalen Messgenauigkeit arbeiten können, gibt es einige Punkte zu beachten.

### Messen auf rauen Oberflächen

In der Fertigung bei Baumer werden alle Sensoren exakt linearisiert und kontrolliert. Um die Sensoren genau abzugleichen, wird als Referenzoberfläche eine sehr ebene, weisse Keramik verwendet. Die ist für einen exakten Abgleich im  $\mu\text{m}$ -Bereich nötig. In der Praxis besitzen sehr viele Messobjekte eine deutlich rauere Oberfläche. Mit dem kleinen Laserspot wird die raue Struktur vom Messobjekt mitgemessen. So wird im Beispiel unten, die minimale und maximale Distanz gemessen. Die Streuung ist somit grösser, als wenn mit einer Schiebelehre gemessen wird.

→ Den Einsatz eines Sensors mit Laserlinie prüfen (OADM 2xI65xx/S14F).



### Was tun bei Messobjekten mit unregelmässigen Farbübergängen?

In der Praxis treten immer wieder Messobjekte mit unregelmässigen Farbkanten auf.

Beispiele:



Werden solche Objekte quer zum Sensor bewegt, wird der Laserspot am Empfänger nicht überall gleichmässig abgebildet. Das erzeugt an jedem Übergang von Dunkel (Matt) nach Hell (Glänzend) oder umgekehrt eine Messabweichung ins Positive und dann ins Negative (oder umgekehrt).

Um auf solche Messobjekte mit unregelmässigen Strukturen möglichst genau zu messen, empfehlen wir, über mehrere Messungen den Mittelwert zu bilden. Dies kann Hardwaremässig als Tiefpassfilter oder in der Auswertesoftware ausgeführt werden. Die Anzahl der Messungen und die Dauer der Mittelung hängen stark von den Strukturen des Messobjektes und der Verfahrensgeschwindigkeit ab.

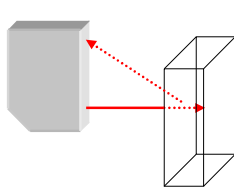
- Evt. den Einsatz mit Laserlinie prüfen (OADM 2xI65xx/S14F).
- Fragen sie zum Thema „Messobjekte mit unregelmässigen Farbkanten“ ihren Baumer Berater.

**Was tun bei teiltransparenten, glasklaren und spiegelnden Messobjekten?**

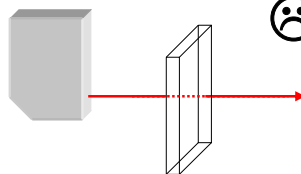
Das Messprinzip des Sensors basiert darauf, dass der Laserspot auf dem Messobjekt diffus reflektiert und dann vom Empfänger gesehen wird.

- Bei teiltransparenten Messobjekten dringt der Laserspot ins Messobjekt ein. Deshalb wird der Laserspot vom Empfänger weiter weg gesehen. Der Sensor gibt deshalb eine grössere Distanz an, als effektiv vorhanden.
- Bei glasklaren Messobjekten gibt es an der Oberfläche vom Messobjekt keine diffuse Reflektion. Messen ist so nicht möglich. Hier kann indirekt gemessen werden, z.B. über einen Aufkleber am Messobjekt.
- Bei spiegelnden Objekten, gibt es an der Oberfläche vom Messobjekt keine diffuse Reflektion. Der Laserspot wird im selben Winkel, wie er eintrifft, auch zurückgeworfen. Auch hier muss indirekt gemessen werden, z.B. über einen Aufkleber am Messobjekt.

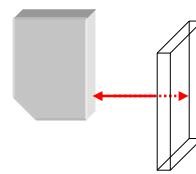
→ Fragen sie zum Thema „Messen auf spiegelnde Objekte“ ihren Baumer Berater.


**Teiltransparentes Messobjekt:**

Der Laserspot dringt in das Messobjekt ein. → Der gemessene Abstand ist grösser als der effektive Abstand.


**Glasklares Messobjekt:**

Der Laserspot geht ohne diffuse Reflexion durch das Messobjekt.  
→ Messen ist so nicht möglich.


**Spiegelndes Messobjekt:**

Der Laserspot wird direkt zum Sender zurück gespiegelt.  
→ Messen ist so nicht möglich.



## 5 Messbereich teachen

Jeder Sensor wird mit dem im Datenblatt angegebenen Messbereich ausgeliefert. Das Teachen dient dazu, den Messbereich auf kleinere Grenzen einzustellen und so die Auflösung und Linearität zu optimieren. Der Strom-, resp. der Spannungsausgang erhält dadurch eine neue Kennlinie. Es werden immer 2 Abstände geteacht.

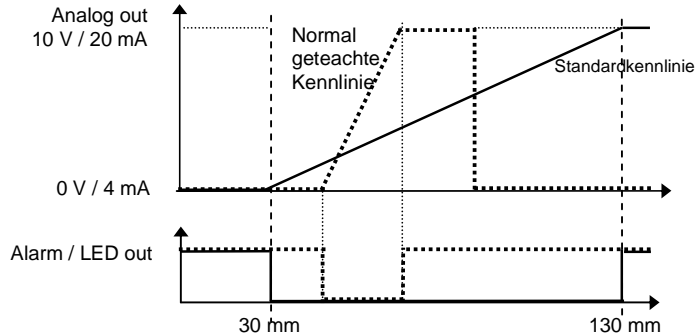
- Der erste Abstand entspricht 0 V bzw. 4 mA, der zweite Abstand entspricht 10 V bzw. 20 mA.
- Die geteachten Punkte bestimmen den Anfang und das Ende des neuen Messbereiches (liegen somit innerhalb des Messbereiches).
- Der Sensor kann mindestens 10'000 mal geteacht werden.
- Der Fabrikzustand kann jederzeit wieder hergestellt werden.
- Der Sensor kann über die eingebaute Taste oder über die Leitung geteacht werden.
- Beim Teachen werden die rote LED und der Alarmausgang für das Teach-Feedback benutzt.
- Die rote LED auf der Rückseite des Sensors und der Alarmausgang zeigen im Normalbetrieb an, ob ein Objekt im Messbereich ist oder nicht.

Achtung:

Innerhalb von 5 Minuten nach dem Einschalten des Sensors lässt sich der Sensor mit Hilfe der gelben Taste teachen. Nach dem Teachen beginnen die 5 Minuten von neuem. Nach 5 Minuten reagiert der Sensor nicht mehr auf die Taste. Über die Teach-Leitung kann der Sensor jederzeit geteacht werden.

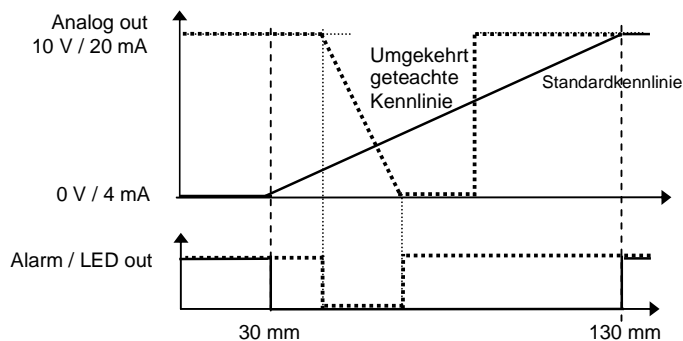
Beispiel für normal geteachte Kennlinie.

4 mA / 0 V im Nahpunkt, 20 mA / 10 V im Fernpunkt.



Beispiel für umgekehrt geteachte Kennlinie.

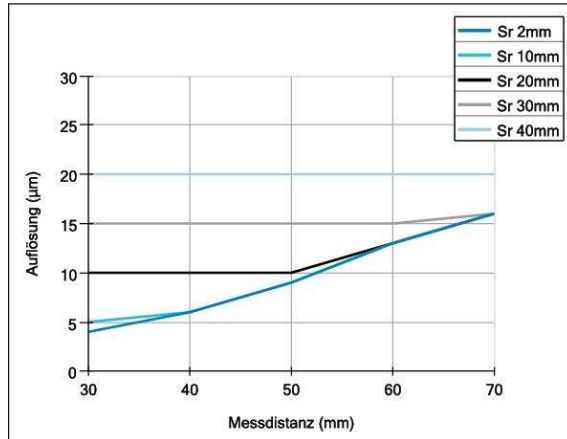
4 mA / 0 V im Fernpunkt, 20 mA / 10 V im Nahpunkt



**OADM 2016x41/S14F**

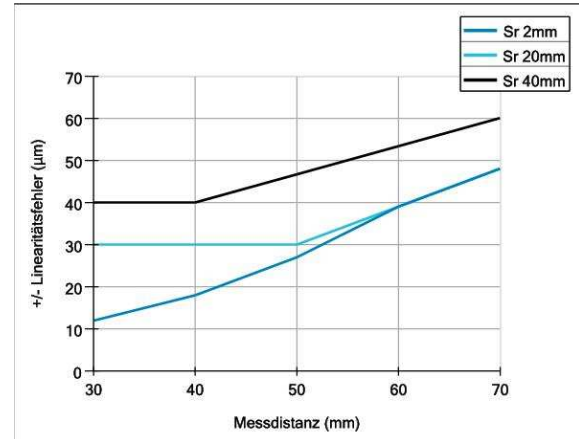
Typische Auflösung

Sr = geteachter Messbereich



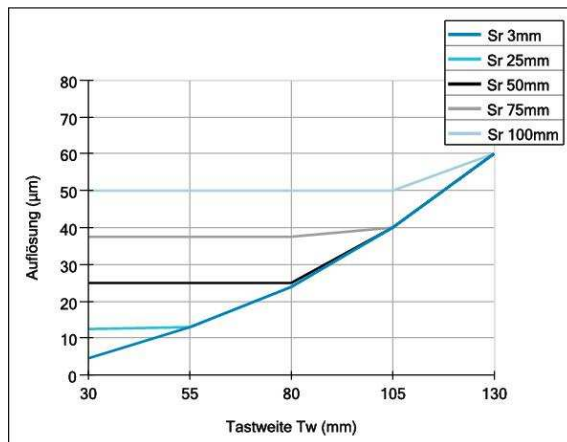
Typische Linearitätsabweichung

Sr = geteachter Messbereich


**OADM 2016x60/S14F**

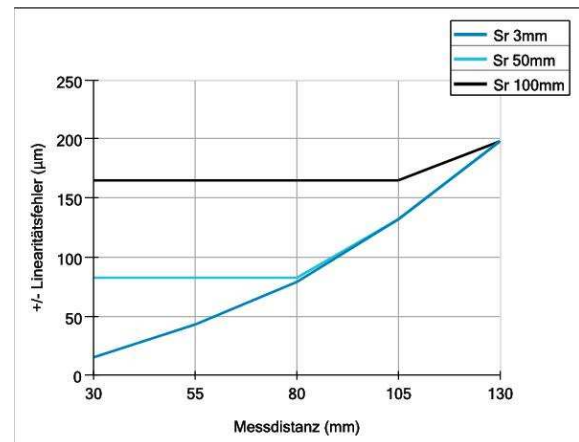
Typische Auflösung

Sr = geteachter Messbereich



Typische Linearitätsabweichung

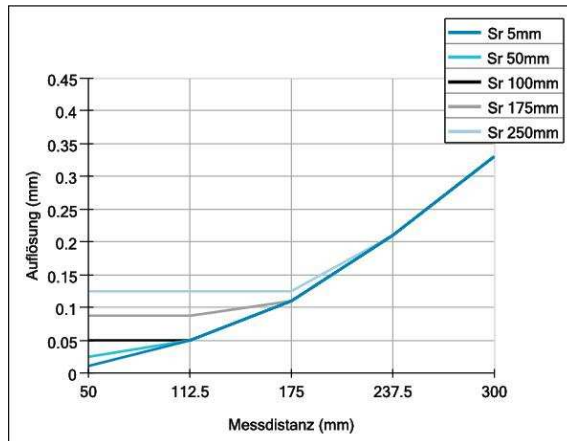
Sr = geteachter Messbereich



**OADM 2016x72/S14F**

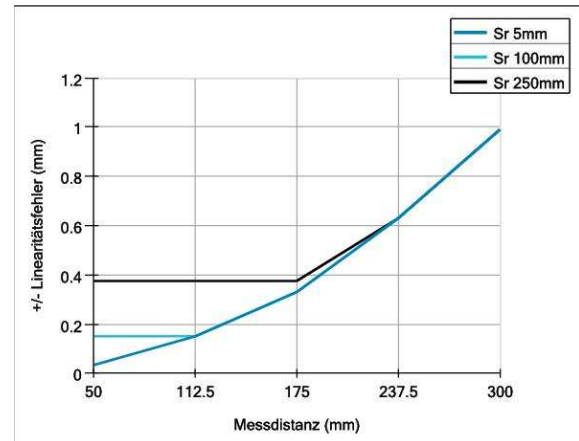
Typische Auflösung

Sr = geteachter Messbereich



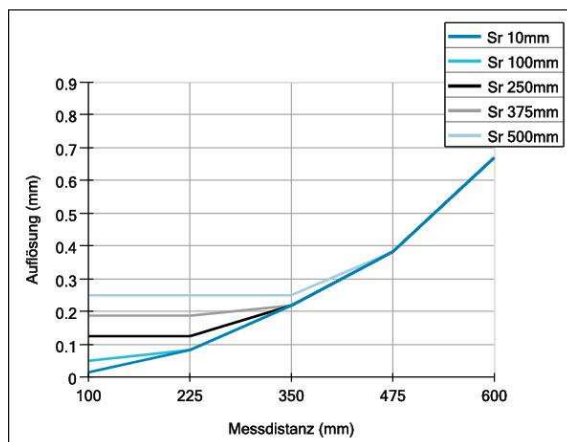
Typische Linearitätsabweichung

Sr = geteachter Messbereich


**OADM 2016x80/S14F**

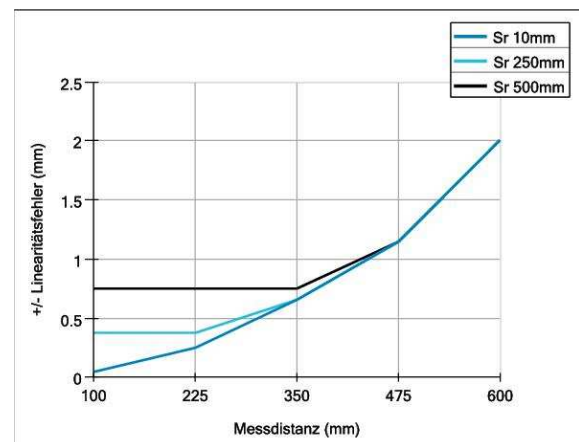
Typische Auflösung

Sr = geteachter Messbereich



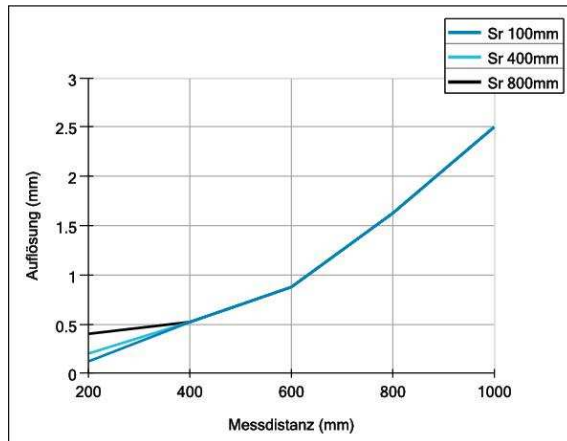
Typische Linearitätsabweichung

Sr = geteachter Messbereich

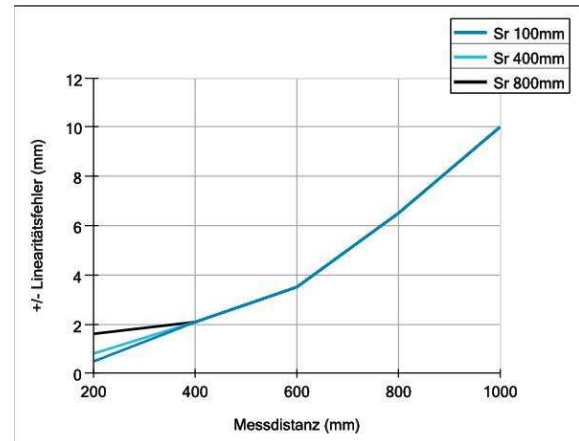


**OADM 2016x81/S14F**

Typische Auflösung  
 MB = geteachter Messbereich



Typische Linearitätsabweichung  
 MB = geteachter Messbereich

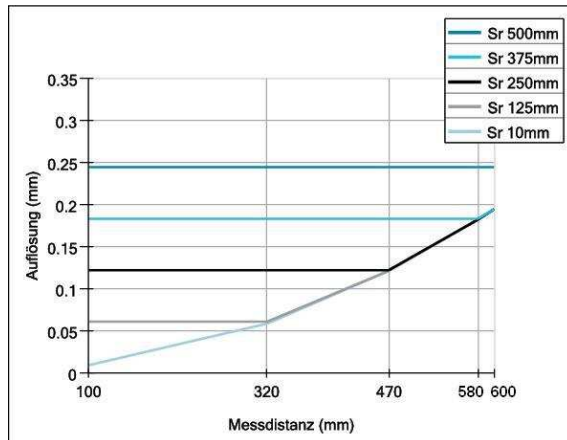




**OADM 2116x80/S14F**

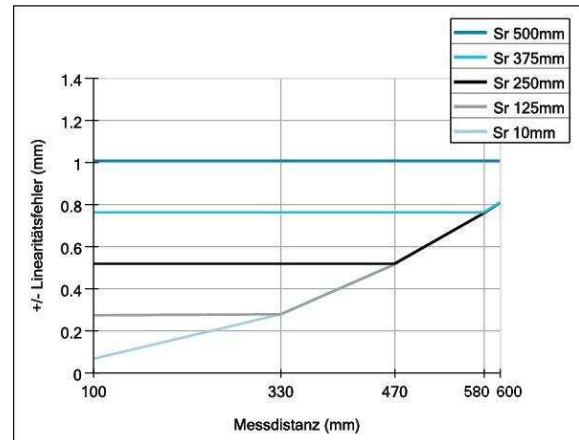
Typische Auflösung

Sr = geteachter Messbereich



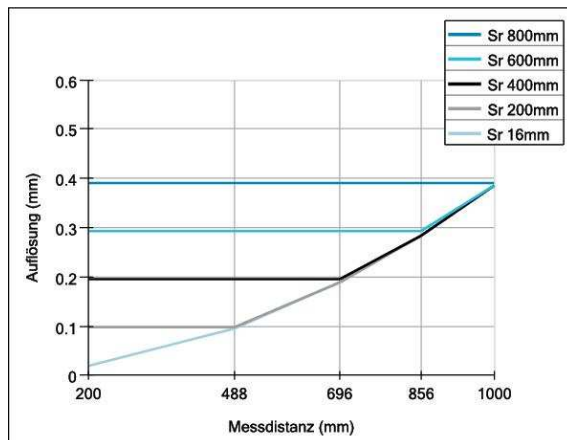
Typische Linearitätsabweichung

Sr = geteachter Messbereich


**OADM 2116x81/S14F**

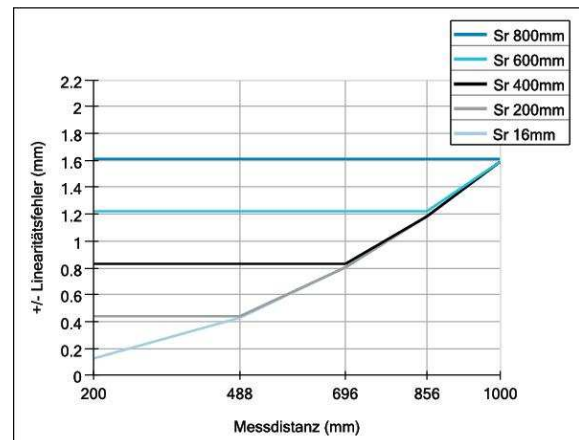
Typische Auflösung

Sr = geteachter Meßbereich



Typische Linearitätsabweichung

Sr = geteachter Messbereich



## 5.1 Messbereich teachen mit der Teach-Taste

### Einstellen eines neuen Messbereichs:

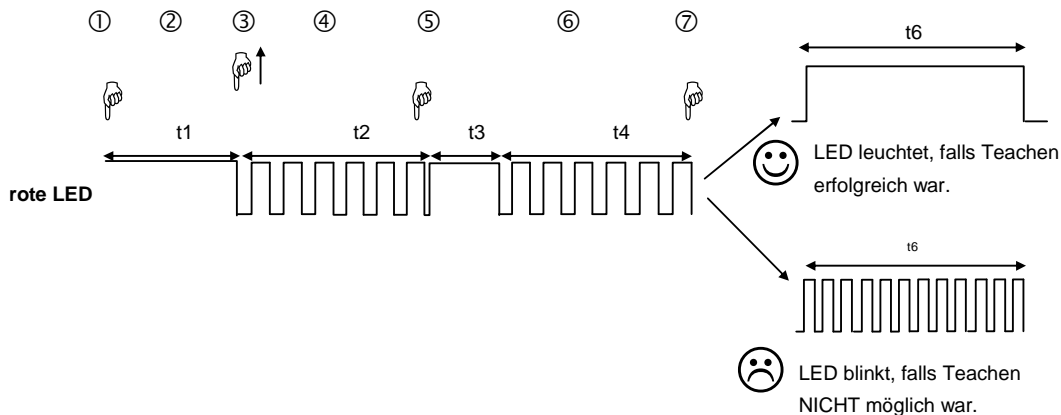
Innerhalb von 5 Minuten nach dem Einschalten des Sensors lässt sich der Sensor mit Hilfe der gelben Taste teachen. Nach dem Teachen beginnen die 5 Minuten von neuem. Nach 5 Minuten reagiert der Sensor nicht mehr auf die Taste.

1. Taste drücken; die rote LED geht an, wenn der Sensor noch teachbar ist.
2. Taste 5 Sekunden drücken, bis die rote LED zu blinken beginnt.
3. Taste loslassen.
4. Jetzt das Messobjekt auf die Grenze des Messbereichs setzen, bei welcher der Sensor 0 V bzw. 4 mA ausgeben soll.
5. Taste kurz drücken; als Quittung leuchtet die rote LED für 3 Sekunden. Danach blinkt sie gleichmässig weiter.
6. Jetzt das Messobjekt auf die Grenze des Messbereichs setzen, bei welcher der Sensor 10 V bzw. 20 mA ausgeben soll.
7. Taste kurz drücken; als Quittung leuchtet die rote LED für 3 Sekunden. Danach geht sie aus und blinkt noch einmal kurz auf. Der Sensor ist jetzt wieder betriebsbereit.

Der Messbereich ist jetzt neu eingestellt und die rote LED und der Alarmausgang gehen aus, wenn ein Objekt innerhalb des neuen Messbereichs ist.

Falls eine der beiden neuen Grenzen ausserhalb des max. Messbereichs war, oder die beiden Grenzen zu dicht beieinander waren, dann wird anstelle der 2. Quittung für 5 Sekunden ein Blinken ausgegeben. Der Messbereich ist **nicht** geteacht. Er muss neu geteacht werden, wobei der minimale Teachbereich und der Messbereich zu berücksichtigen sind.

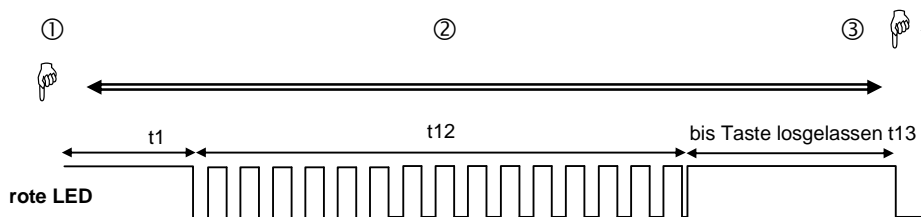
### Zeitlicher Ablauf beim Messbereich teachen mit der Teach-Taste:



## 5.2 Fabrikzustand herstellen mit der Teach-Taste

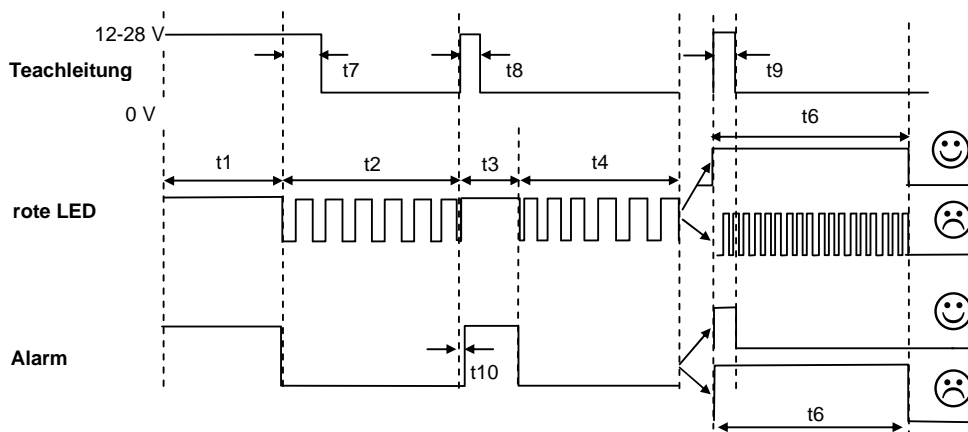
Innerhalb von 5 Minuten nach dem Einschalten des Sensors lässt sich der Sensor mit Hilfe der gelben Taste in den Fabrikzustand bringen. Nach jedem Teachen beginnen die 5 Minuten von neuem. Nach 5 Minuten reagiert der Sensor nicht mehr auf die Taste.

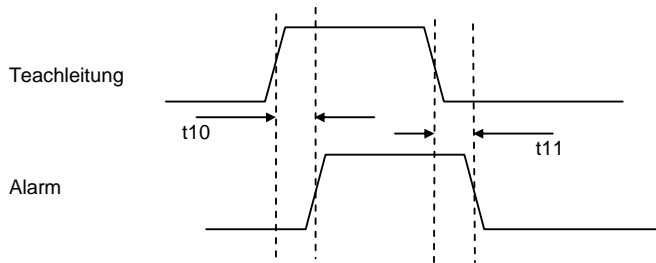
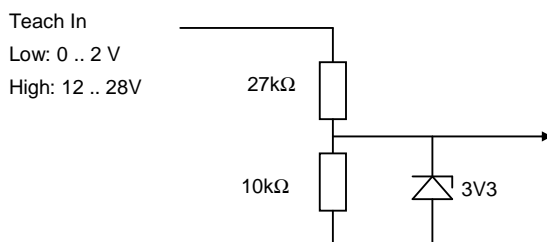
1. Taste drücken; rote LED geht an, wenn der Sensor noch teachbar ist.
2. Taste 5 Sekunden drücken, bis die rote LED zu blinken beginnt. Taste NICHT loslassen. Weitere 10 Sekunden gedrückt halten, bis die rote LED dauernd leuchtet. Damit ist der Fabrikzustand (Standardmessbereich) wieder hergestellt. Die zuvor geteachte Kennlinie wurde mit den Fabrikdaten überschrieben.
3. Taste loslassen



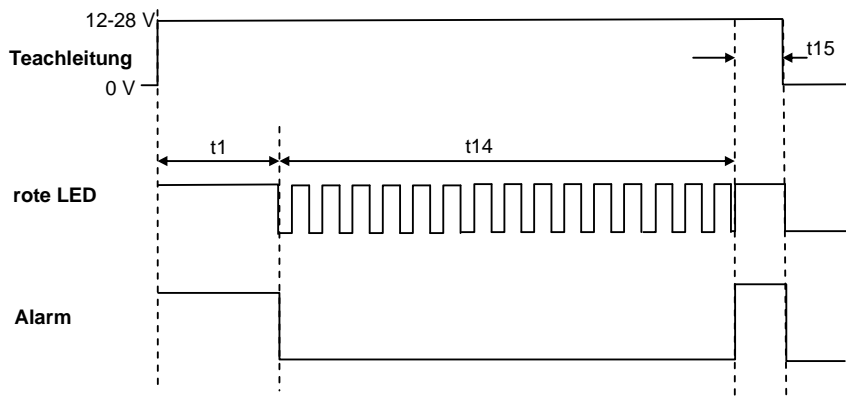
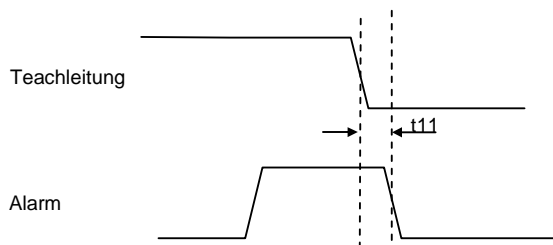
## 5.3 Messbereich teachen über die Teachleitung

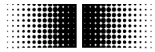
Den Messbereich teachen über die Teachleitung lässt sich äquivalent zum Messbereich teachen mit der Teach-Taste durchführen. Über die Leitung ist der Sensor **immer** teachbar. Für eine Maschinensteuerung wird der Alarmausgang als Quittung genutzt.



**Verzögerung zwischen Teachsignal und Quittierung am Alarmausgang:**

**Eingangsschaltung:**

**5.4 Fabrikzustand wieder herstellen über die Teachleitung**

Den „Fabrikzustand wieder herstellen über die Teachleitung“ lässt sich äquivalent zum „Fabrikzustand wieder herstellen mit der Teach-Taste“ durchführen. Über die Leitung kann der Fabrikzustand **immer** wieder hergestellt werden. Für eine Maschinensteuerung wird der Alarmausgang als Quittung genutzt.


**Verzögerung zwischen Teachsignal und Quittierung am Alarmausgang:**




Zeit	Beschreibung	Wert	Kommentar
t1	Minstdauer Tastendruck	5 s	Bei Betätigen der Taste nur in den ersten 5 Minuten nach Einschalten des Sensors. Bei Betätigung durch Teachleitung immer funktionsfähig.
t2	Maximale Wartezeit nach Aktivierung des ersten Teachvorgangs	< 20 s	Nach dieser Zeit ohne Tastendruck verlässt der Sensor den Teachmodus ohne Veränderung
t3	LED an als Quittung	ca. 3 s	Quittung nach erstem Teachpunkt
t4	Maximale Wartezeit nach Aktivierung des zweiten Teachvorgangs	< 20 s	Nach dieser Zeit ohne Tastendruck verlässt der Sensor den Teachmodus ohne Veränderung
t6	LED als Quittung nach dem Teachen des zweiten Punktes	ca. 5 s	
t7	Mindestabstand zwischen Fallen der Alarmleitung und Fallen der Teachleitung zu Beginn des Teachvorgangs	1 ms	
t8	Pulsdauer auf der Teachleitung, erster Teachpunkt	30..2000 ms	
t9	Pulsdauer auf der Teachleitung, zweiter Teachpunkt	30..2000 ms	
t10	Verzögerung zwischen Teachsignal und Quittung am Alarmausgang ansteigende Flanke	< 20 ms	
t11	Verzögerung zwischen Teachsignal und Quittung am Alarmausgang abfallende Flanke	< 10 ms	
t12	Mindestblinkdauer zur Wiedererstellung der Fabrikeinstellungen	10 s	
t13	Blinkdauer zur Anzeige der Wiedererstellung der Fabrikeinstellungen	> 0.2 s	Solange die Taste gedrückt oder der Teacheingang auf High ist
t14	Mindestblinkdauer bei Wiederherstellung der Fabrikeinstellungen über Teachleitung	10 s	
t15	Mindest Dauer des High Pegels der Teachleitung nach Wiederanstieg der Alarm Leitung bei Wiedererstellung der Fabrikeinstellungen über Teachleitung	0.2 s	

## 6 Alarmausgang

Der Alarmausgang wird gesetzt, wenn das Objekt ausserhalb des Messbereiches liegt oder wenn der Sensor mit dem empfangenen Messsignal keine Distanzbestimmung durchführen kann. In beiden Fällen zeigt das analoge Ausgangssignal 4 mA / resp. 0 V.

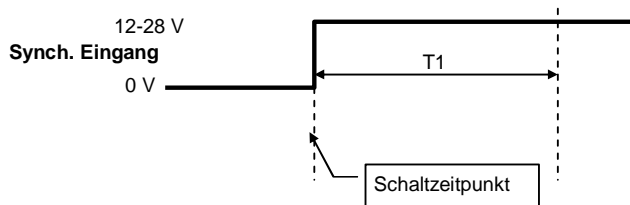
Da der Sensor fehlende Messsignale nicht durch eine interne Holdfunktion überbrückt, kann es sein, dass bei kritischen Applikationen (extrem glänzende Oberflächen) der Ausgang kurzzeitig auf 4 mA / resp. 0 V abfällt, wenn das Messsignal verloren geht. Wird vor dem Auswerten des Messsignals der Alarmausgang abgefragt, kann genau gesagt werden, ob es ein „echtes“ Messsignal ist oder nicht.

## 7 Synchronisationseingang

### Hold Funktion / Laserdiode ON/OFF

Wird an den synch. Eingang 12-28 V angelegt, dann hält dieser den gerade erfassten Messwert und schaltet die Laserdiode aus. Er wartet mit der nächsten Messung und mit dem aktualisieren des Messwertes, bis der synch. Eingang wieder auf 0 V springt. Damit verfügt der Sensor über eine Holdfunktion.

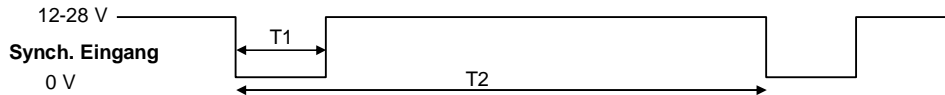
In jedem Messzyklus prüft der Sensor den synch. Eingang. Wird der synch. Eingang auf High-Pegel gelegt, dauert es maximal die Ansprechzeit T1, bis am Analogausgang das „Hold-Signal“ anliegt.



Sensor	T1
OADM 2016x41, OADM 2016x60, OADM 2016x72	0.9 ms
OADM 2016x80, OADM 2016x81	2.8 ms
OADM 2116x80, OADM 2116x81	4 ms

### Mehrere Sensoren miteinander synchronisieren

Über einen externen Takt können mehrere Sensoren synchronisiert werden, wenn der Low-Pegel am synch. Eingang T1 und die minimale Periodendauer T2 ist. Um zwei Sensoren nach dem Einschalten zu synchronisieren, sind maximal 20 Zyklen am externen Takt nötig.



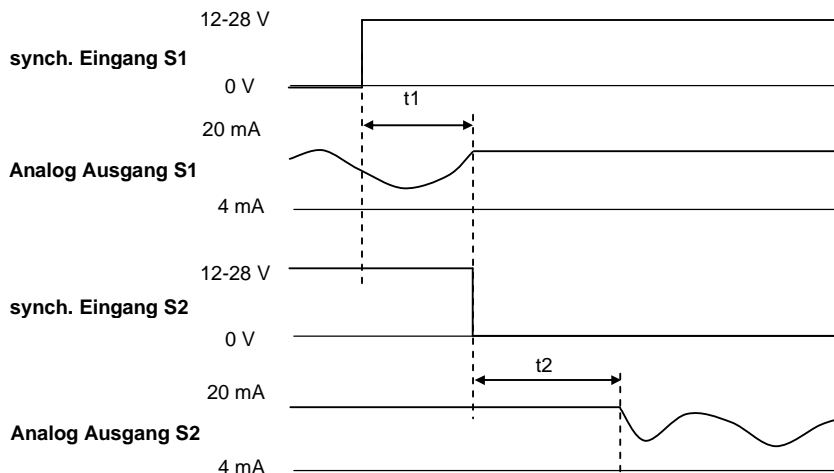
Sensor	T1	T2	T3
OADM 2016x41, OADM 2016x60 OADM 2016x72	10 ... 250 $\mu$ s	> 1000 $\mu$ s	5 $\mu$ s ... 450 $\mu$ s
OADM 2016x80, OADM 2016x81	10 ... 250 $\mu$ s	> 3 ms	15 $\mu$ s ... 1800 $\mu$ s
OADM 2116x80, OADM 2116x81	10 ... 250 $\mu$ s	> 4 ms	18 $\mu$ s ... 1900 $\mu$ s

Wenn die Sensoren auf diese Weise synchronisiert werden, so startet bei allen der Messzyklus zur selben Zeit. Die Sensoren beginnen Licht zu sammeln. Die Länge des Belichtungsintervalls T3 (Verschlusszeit) hängt von der Reflektivität der Oberfläche des Messobjektes ab.

Dies heisst, dass der aktuelle Messzeitpunkt um die Zeit T3 variieren kann. Weisse oder graue Objekte reflektieren in der Regel gut, ihr Belichtungsintervall ist kleiner als die Hälfte der maximalen Zeit T3. Nur sehr dunkle Objekte verlangen ein maximales Belichtungsintervall.

### Mehrere Sensoren asynchron betreiben

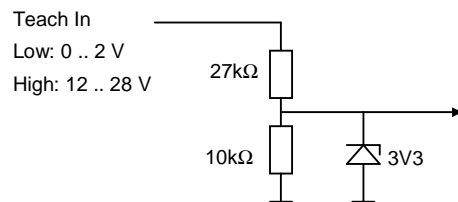
Damit sich zwei oder mehrere OADM 2x16xxx/S14F gegenseitig nicht beeinflussen, können sie über einen externen Takt asynchron betrieben werden. Der synch. Eingang wird an Vcc 12-28 V gelegt und damit der Laser abgeschaltet. Folgendes Timing muss dabei beachtet werden. Im folgenden Diagramm ist Sensor 1 als S1 und Sensor 2 als S2 bezeichnet.



Sensor	t1	t2
OADM 2016x41, OADM 2016x6, OADM 2016x72	< 0.9 ms	0.5 ... 2.7 ms
OADM 2016x80, OADM 2016x81	< 2.8 ms	0.5 ... 8.4ms
OADM 2116x80, OADM 2116x81	< 4 ms	1 ... 12 ms

Die maximale Zeit, nachdem der synch. Eingang von S1 auf High-Pegel gelegt wird, bis der S1 seinen letzten analog Messwert ausgibt, dauert t1. Der Messwert vom S1 bleibt erhalten, so lange der synch. Eingang vom S1 auf High-Pegel liegt. Die minimale Zeit zwischen S1 synch. Eingang auf High-Pegel und S2 synch. Eingang auf Low-Pegel, damit keine gegenseitige Beeinflussung möglich ist, dauert ebenfalls t1. Der Zeitraum wo der synch. Eingang vom S2 auf Low-Pegel geschaltet wird, bis am Analog Ausgang ein gültiger Messwert anliegt ist typisch t2 Minimum. Ist die Reflektivität vom Messobjekt von der einen zur nächsten Messung sehr unterschiedlich, dann dauert es zwei, maximal drei Messzyklen, bis der gültige Messwert am Ausgang anliegt. Das entspricht dem t2 Maximum.

#### Eingangsschaltung:





## 8 Technische Daten

	OADM 20I...				
	...6x41/S14F	...6x60/S14F	...6x72/S14F	...6x80/S14F	...6x81/S14F
Messbereich MB	30...70 mm	30...130 mm	50...300 mm	100...600 mm	200...1000 mm
Teach-in Bereich	≥ 2 mm	≥ 3 mm	≥ 5 mm	≥ 10 mm	≥ 20 mm
Auflösung * <sup>1)</sup>	4...20 μm	5...60 μm	0.01...0.33 mm	0.015...0.67 mm	0.12...3.0 mm
Linearitätsabweichung * <sup>2)</sup>	±12... ±60 μm	±15... ±200 μm	±0.03...±1.0 mm	±0.05...±2.0 mm	±0.48... ±12.0 mm
Ansprechzeit * <sup>3)</sup>	300...900μs	300...900μs	300...900μs	300...2800μs	300...2800 μs
Fremdlicht * <sup>4)</sup>	< 50k Lux	< 40k Lux	< 8k Lux	< 10k Lux	< 5k Lux
Typ. Temperatur Koeffizient * <sup>5)</sup>	± 0.015% v.MB/°C	± 0.03% v.MB/°C	± 0.03% v.MB/°C	± 0.03% v.MB/°C	± 0.06% v.MB/°C
Lichtquelle	Laserdiode rot, gepulst				
Laserklasse	2				
Wellenlänge	650 nm				
Laserpunkt * <sup>6)</sup>	1 .. 0.2 mm	2 .. 1 mm	2 mm	2 mm	2 mm
Laserlinie* <sup>7)</sup> Höhe	2 mm	3...5 mm	4...12 mm	5.5...21 mm	8.5...35 mm
Breite	1...0.2 mm	2...1 mm	2.5 mm	2.5 mm	2.5 mm
Analogausgänge	4 ... 20 mA und 0 ... 10 V				
Lastwid. an U-Out	> 100 kΩ				
Lastwid. an I-Out	< (+Vs – 6 V) / 0.02 A				
Alarmausgang	PNP / max. 100 mA				
Betriebsspannung	12 ... 28 VDC				
Stromverbrauch	< 100 mA, (bei + 24V ~ 40mA)				
Verpolungsfest	ja (nur Speisung)				
Kurzschlussfest	ja				
Gehäusematerial	Zink Druckguss				
Anzugsdrehmoment	1.0 Nm				
Schutzklasse	IP 67				
Arbeitstemperatur	0°C .. +50°C (nicht kondensierend)				
Lagertemperatur	-20 ... +70°C				

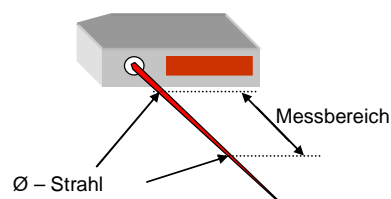
\*<sup>1)</sup> und \*<sup>2)</sup> Auflösung und Linearitätsabweichungen gemessen auf weisse Keramik

\*<sup>3)</sup> Die Ansprechzeit des Sensors ist von der Reflektivität des Messobjektes abhängig

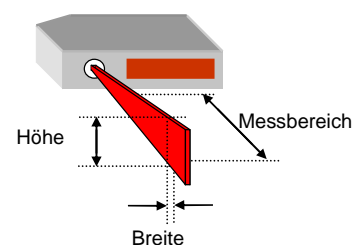
\*<sup>4)</sup> max. zulässiges Sonnenlicht auf weisses Messobjekt im Meßbereich

\*<sup>5)</sup> in % vom max. Meßbereich / °C

\*<sup>6)</sup> und \*<sup>7)</sup> Senderabmessung: OADM 20I64xx/S14F (Ø – Strahl)



OADM 20I65xx/S14F (Laserlinie: Höhe, Breite)



Techn. Daten	OADM 211	
	6x80/S14F	6x81/S14F
Messbereich MB	100 ... 600 mm	200 ... 1000 mm
Teach-in Bereich	≥ 10 mm	≥ 10 mm
Auflösung * <sup>1)</sup>	0.01 ... 0.25 mm	0.02 ... 0.5 mm
Linearitätsabweichung * <sup>2)</sup>	± 0.07 ... ± 1.0 mm	± 0.11 ... ± 2.0 mm
Ansprechzeit * <sup>3)</sup>	< 4 ms	< 4 ms
Fremdlicht * <sup>4)</sup>	< 10k Lux	< 10k Lux
Typ. Temperatur Koeffizient * <sup>5)</sup>	± 0.012% vom MB/°C	± 0.02% vom MB/°C
Lichtquelle	Lasertiode rot, gepulst	
Laserklasse	2	
Wellenlänge	650 nm	
Laserpunkt * <sup>6)</sup>	2 mm	2 mm
Laserlinie* <sup>7)</sup> Höhe	4...13 mm	6...20 mm
Breite	2 mm	2.5 mm
Analogausgänge	4 ... 20 mA und 0 ... 10 V	
Lastwid. an U-Out	> 100 kΩ	
Lastwid. an I-Out	< (+Vs – 6 V) / 0.02 A	
Alarmausgang	PNP / max. 100 mA	
Betriebsspannung	12 ... 28 VDC	
Stromverbrauch	< 120 mA, (bei + 24V ~ 40mA)	
Verpolungsfest	ja (nur Speisung)	
Kurzschlussfest	ja	
Gehäusematerial	Aluminium	
Anzugsdrehmoment	1.5 Nm	
Schutzklasse	IP 67	
Arbeitstemperatur	0 .. +50°C (nicht kondensierend)	
Lagertemperatur	-20 ... +70°C	

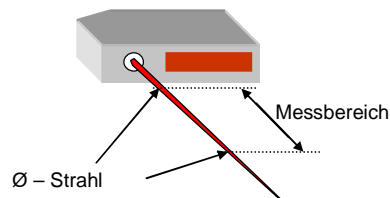
\*<sup>1)</sup> und \*<sup>2)</sup> Auflösung und Linearitätsabweichungen gemessen auf weisse Keramik

\*<sup>3)</sup> Die Ansprechzeit des Sensors ist von der Reflektivität des Messobjektes abhängig

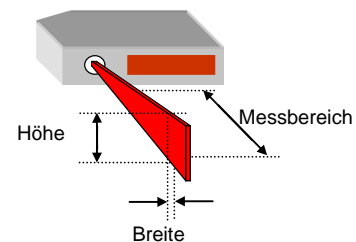
\*<sup>4)</sup> max. zulässiges Sonnenlicht auf weisses Messobjekt im Meßbereich

\*<sup>5)</sup> in % vom max. Meßbereich / °C

\*<sup>6)</sup> und \*<sup>7)</sup> Senderabmessung: OADM 21164xx/S14F (Ø – Strahl)

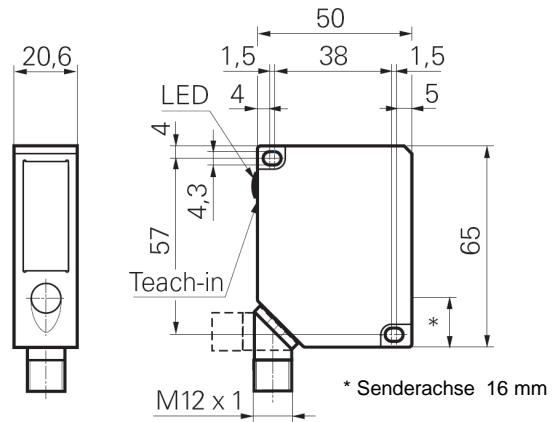


OADM 21165xx/S14F (Laserlinie: Höhe, Breite)

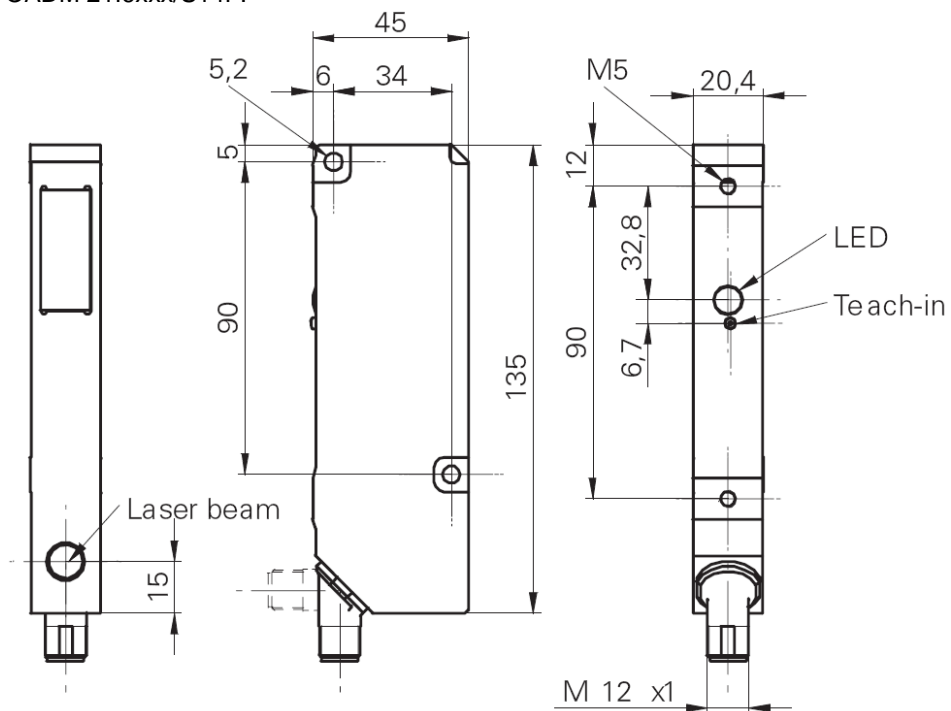


**Abmessungen:**

OADM 2016xxx/S14F:

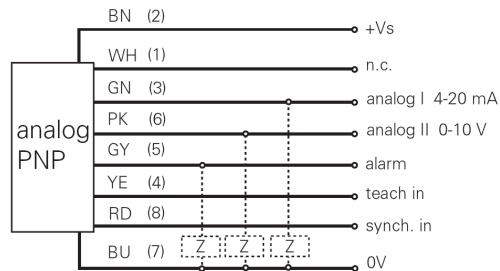


OADM 2116xxx/S14F:

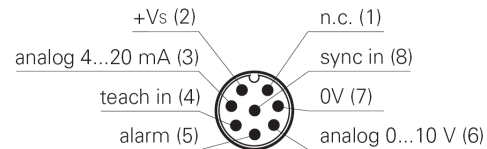


## 9 Anschluss und Steckerbelegung

### Anschlussbelegung



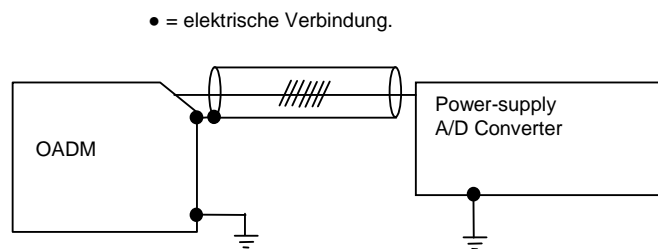
### Steckerbelegung



Wird der externe Teach-In Eingang nicht verwendet, muss er auf GND gelegt werden.

## 10 Erdungskonzept

Um einen optimalen EMV-Schutz und damit einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen Anschlussleitungen mit Abschirmung eingesetzt werden. Der Sensor muss geerdet betrieben werden, dafür gibt es unterschiedliche Methoden. In der Zeichnung unten ist unsere Vorzugsvariante aufgeführt. Der Sensor wird über eine Zahnscheibe unter der Befestigungsschraube geerdet.



Falls ein anderes Erdungskonzept gewünscht wird, kontaktieren Sie bitte Baumer.

## 11 Wartungshinweise

Der OADM benötigt keine Wartung, ausser dass die Frontfenster sauber gehalten werden müssen. Staub und Fingerabdrücke können die Sensorfunktion beeinträchtigen. Normalerweise genügt es, die Fenster mit einem sauberen (!), weichen Tuch abzureiben. Bei stärkerer Verschmutzung kann Alkohol oder Seifenwasser verwendet werden.

## 12 Zubehör

Anschlusskabel gerade

**ESG 34FH0200G**, 8-Pol, Länge 2 m, abgeschirmt  
**ESG 34FH0500G**, 8-Pol, Länge 5 m, abgeschirmt  
**ESG 34FH1000G**, 8-Pol, Länge 10 m, abgeschirmt

Befestigungswinkel

**Art.-Nr. 10131521**, Befestigungswinkel aus Metal für OADM 20

Frontscheibe

**Art.-Nr. 10156878**, Schutzscheibe aus Acrylglas (PMMA), optimiert den Schutz der Sensorfront vor glühenden Schweiss-Spritzern, kann bei Bedarf ersetzt werden

## 13 Fehlersuche: Was tun wenn...

Fehler	Mögliche Ursache	Korrekturmassnahmen
Der Sensor misst nicht	Der synch. Eingang oder die Teach-in Leitung ist an +Vs angeschlossen	Der synch. Eingang oder die Teach-in Leitung an 0 V anschliessen
	Empfangsstrahl abgedeckt	Stellen sie sich hinter den Empfänger und schauen sie den Laserspot am Messobjekt an. Ist der Laserspot auf dem Messobjekt gut sichtbar?
	Objekte mit kritischen Oberflächen (Transparent, spiegelnd)	Stellen sie sicher daß die Oberfläche diffuse reflektiert
Der Sensor misst zeitweise falsch	Beeinflussung durch einen weiteren Sensor prüfen	Umliegende Sensoren die im Erfassungsbereich vom Empfänger liegen abschalten
	Beeinflussung durch ein starkes Fremdlicht prüfen.	Den Sensor vor Fremdlicht abschatten
	Ist das Messobjekt teiltransparent, glasklar oder spiegelnd?	Stellen sie sicher daß die Oberfläche diffuse reflektiert
Der Sensor misst ungenau	Raue Oberfläche	Verwenden Sie einen Sensor mit Laser Linie
	Farbkanten	Beachten Sie die Ausrichtung des Sensors
	Wie genau ist die eingesetzte Messdatenerfassung?	Im Manual des Herstellers nachschlagen.



User Manual

# Laser distance sensor

series

**OADM 2016....**

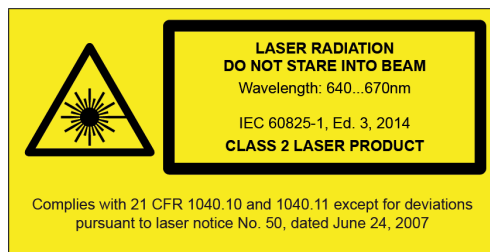
**OADM 2116....**



## 1 General notes

Rules for proper usage	This product is a precision device which has been designed for the detection of objects and parts. It generates and provides measured values issued as electrical signals for following systems. Unless this product has not been specifically marked it may not be used in hazardous areas.
Set-up	Installation, mounting and adjustment of this product may only be executed by skilled employees.
Installation	Only mounting devices and accessories specifically provided for this product may be used for installation. Unused outputs may not be connected. Unused strands of hard-wired sensors must be isolated. Do not exceed the maximum permissible bending radius of the cable. Before connecting the product electrically the system must be powered down. Where screened cables are mandatory, they have to be used in order to assure EMI protection. When assembling connectors and screened cables at customer site the screen of the cable must be linked to the connector housing via a large contact area.

### Laser safety



- The laser diode installed in the OADM emits visible red laser lights. This laser belongs to the Class 2 laser standard specified by the IEC 60825-1
- Max. average output power < 1 mW
- Laser radiation, do not stare into beam
- To avoid uncontrolled laser exposure we recommended stopping the beam with a matte object.
- For laser safety reasons, the voltage supply of the sensors must be turned off when the whole system or the machine is turned off.

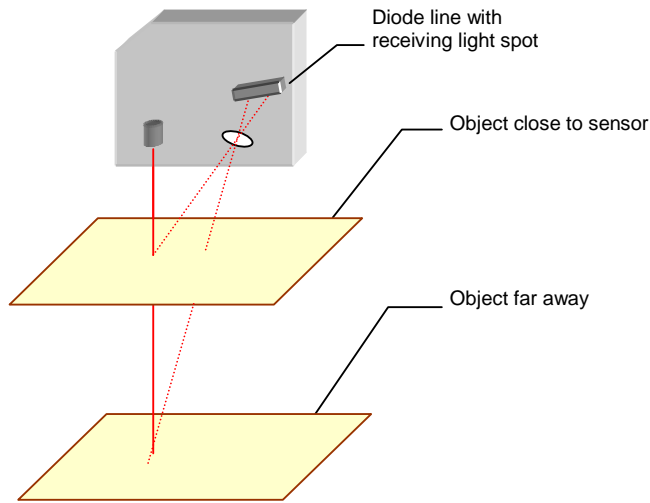
**CAUTION:** Use of controls or adjustments or performance of procedures other than those specified herein may result in hazardous radiation exposure.



## 2 Functional principle

The distance measured is based on the triangulation principle. The emitted laser beam falls on the object as a small light spot and will be reflected diffusely. The position of the received light spot on the receiver (a diode line) defines the receiving angle. This angle corresponds to the distance and is the base for the internal calculations.

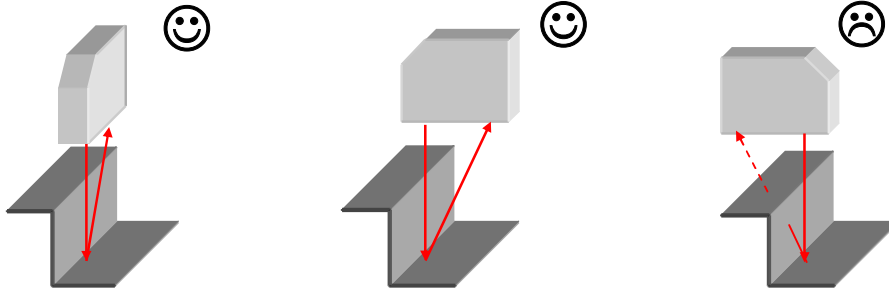
A distance change close to the sensor effects a large change in angle; the same distance change at the end of the measuring range has a much smaller effect to the angle. This non-linearity feature is linearized by the microcontroller. The analog output signal is linear to the distance.



The sensor adapts automatically to different object colors by varying the emitting laser intensity and optimizing the exposure time. The result is a sensor that is nearly independent on different reflections (different colors, shiny surfaces, dark objects). The sensor reaches its highest accuracy if the object reflects diffusely.

## 3 Mounting instructions

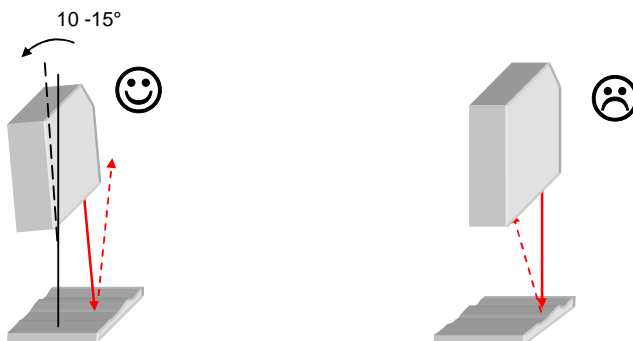
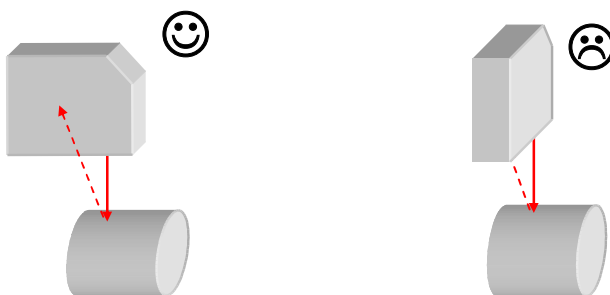
- For a proper mounting, the mounting surface has to be flat. Be aware of the max. tightening torque.
- In case of EMC, the sensor has to be grounded and a shielded cable has to be used.
- The 90° rotating connector allows wiring the sensor from the bottom side or from the rear.
- The max. accuracy will be reached >15 minutes after power on.

**Steps / edges:**


When measuring right next to steps / edges, it is important that the receiving beam is not covered by the steps / edges. This also applies to depth measurements of holes or valleys.

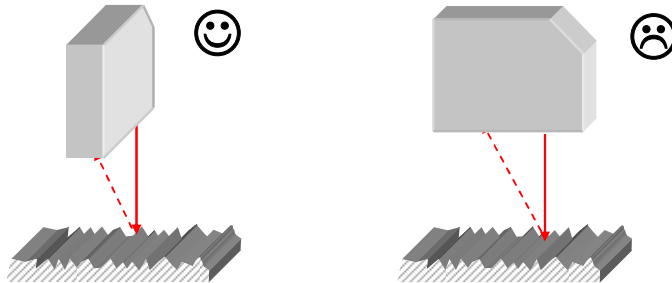
**Mounting above shiny surfaces:**

On shiny surfaces, it is important that no direct reflection can get to the receiving optics. The reflection could blind the sensor and produce poor results. To prevent this, the sensor may be slightly tilted. The direct reflection can be seen on a white piece of paper when held in front of the receiver.

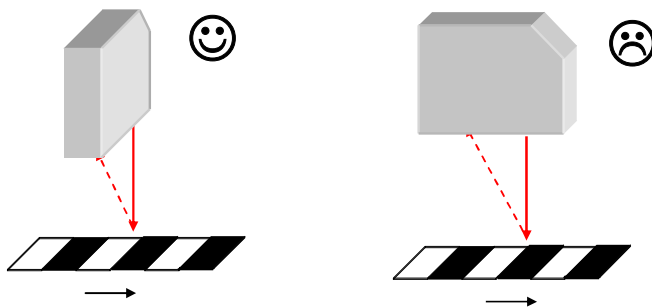

**Mounting above round, shiny surfaces:**


**Shiny objects with a constant structure**

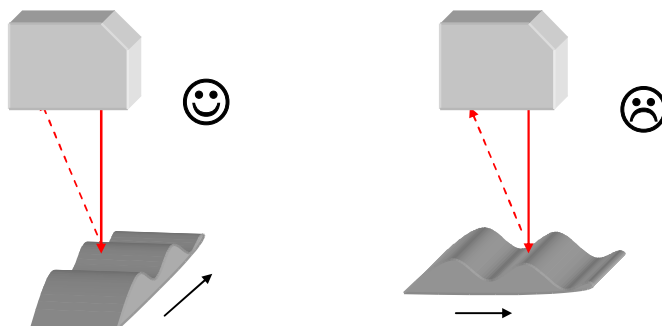
Especially shiny objects with a constant structure (lathed or scuffed objects, extruded aluminum profiles, etc.) could have a negative effect on the measuring result.


**Objects with color edges in the same direction:**

When color edges are orientated in the right direction, the effect to the measuring result will be minor. If the color edges are in the wrong direction, the effect will depend on the reflectivity of the different colors.

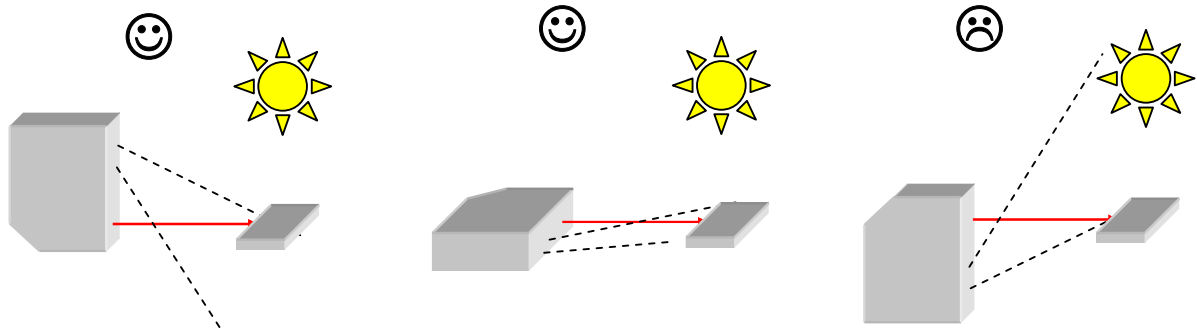

**Profile measurement:**

For profile measurements, the sensor axes should be perpendicular to the moving direction.



**Ambient light:**

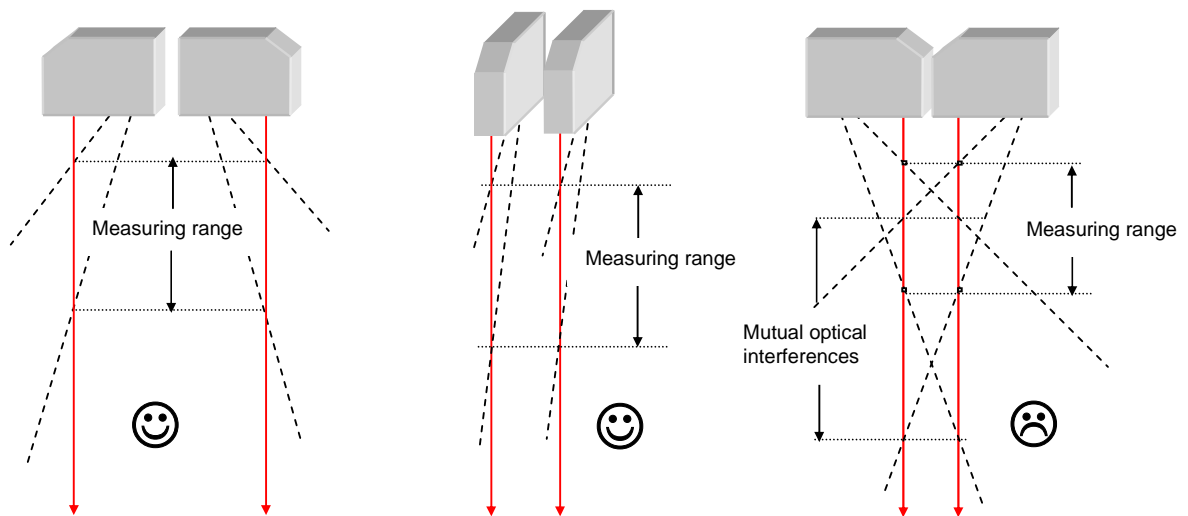
Be careful that no strong light source faces the receiving field.



**Several sensors without mutual optical interferences:**

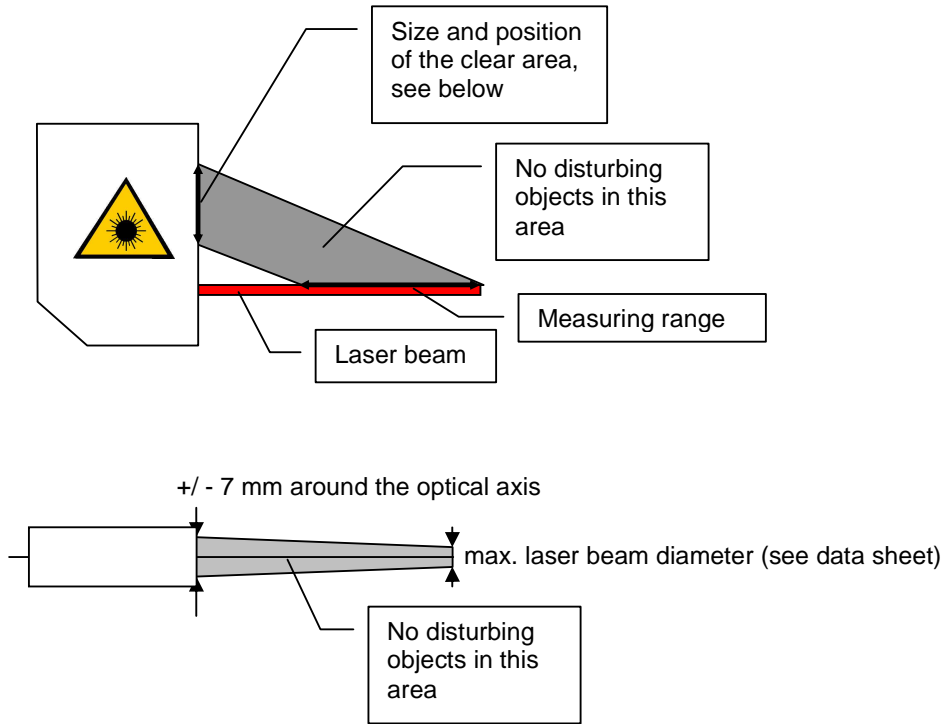
Several sensors, when mounted next to the other, can affect each other. When mounting a sensor, be aware that no laser spot from another sensor is in the receiving field.

When mounted side by side (as shown in the picture in the middle), sensing distances up to 600 mm can be achieved..

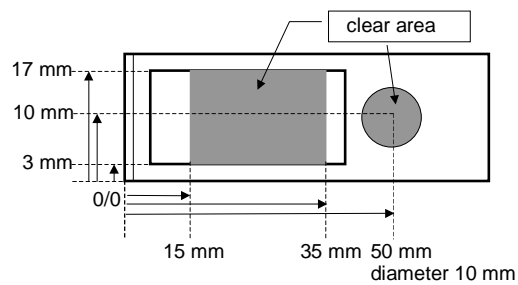


If it is not possible to mount the sensors the correct way, use the sync input and choose the asynchronous function.

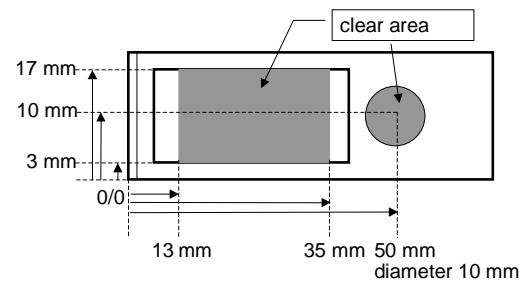
**3.1 Measuring field OADM 20**



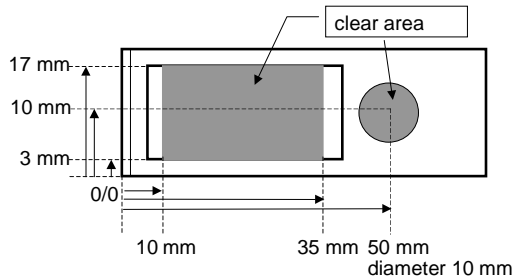
**OADM 20x6441/S14F**



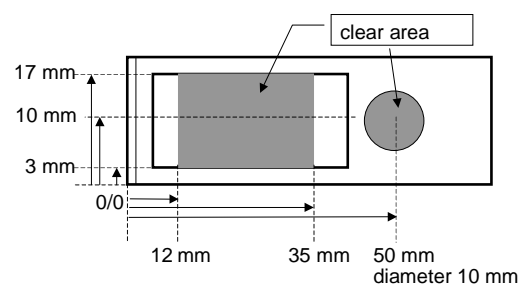
**OADM 20x6460/S14F**



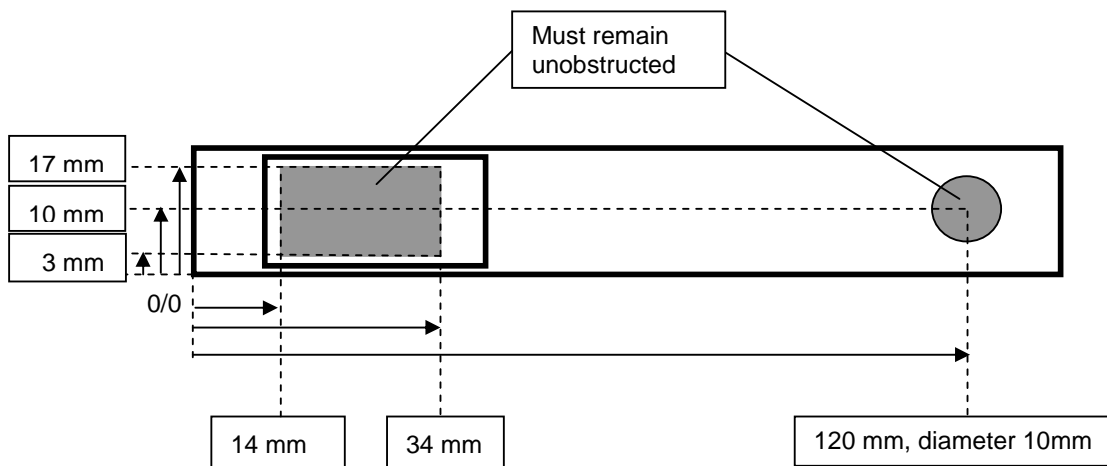
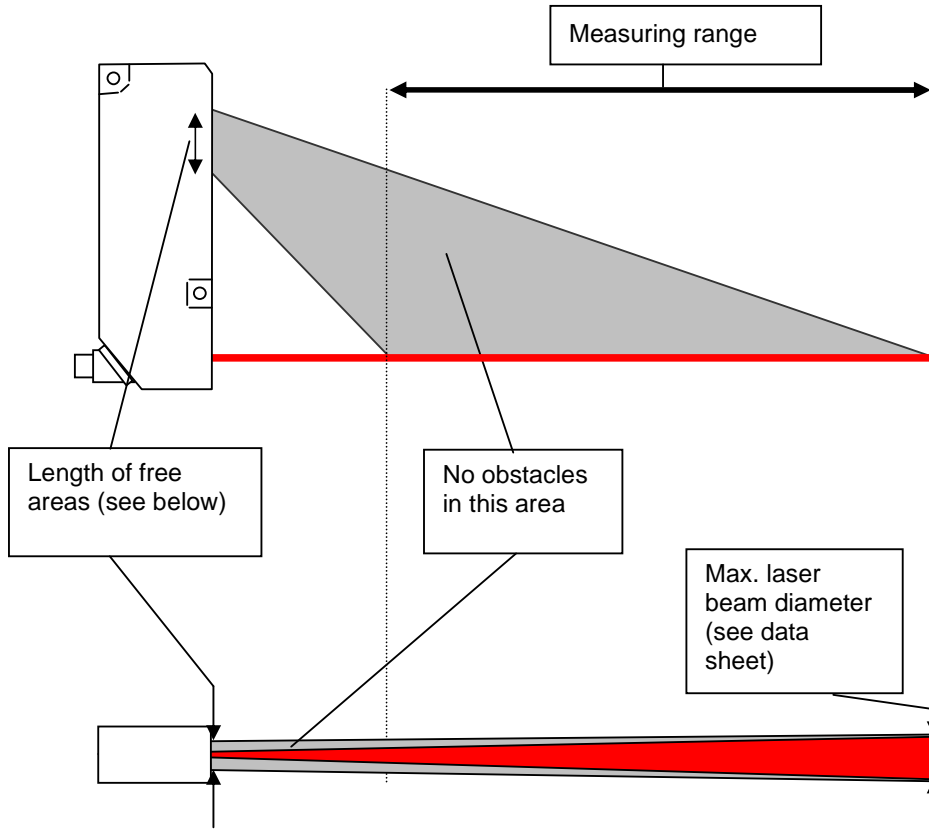
**OADM 20x6472/S14F**



**OADM 20x6480/S14F, OADM 20x6481/S14F**



**3.2 Measuring field OADM 21**

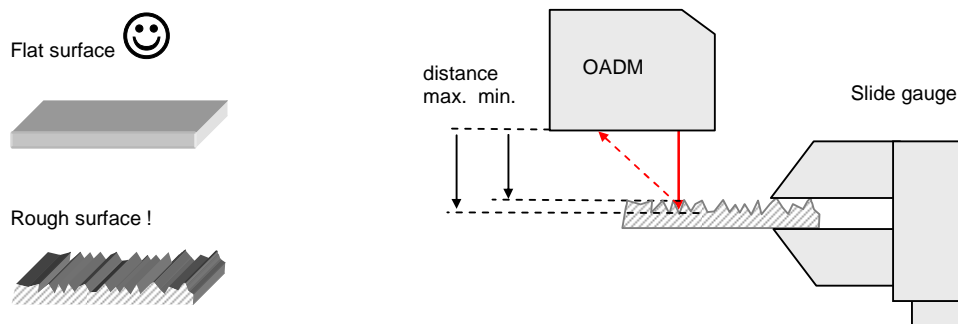


## 4 Application hints

To reach the maximum accuracy of OADM 2xI6xxx/S14F series laser distance sensors, keep an eye on the following points:

### Measuring on rough surfaces

All laser distance sensors are adjusted and linearized on a reference object. The object is a white ceramic sheet with an absolutely flat surface. Many objects have a surface structure that is within the resolution of the sensor or rougher. In such a case, the sensor with its small laser spot measures the distance including the structure in contrast to a slide gauge that measures an average. For such applications, we recommend to use a laser distance sensor with a laser line (OADM 2xI65xx/S14F).



### What can you do if you have color edges?

Often objects have several color edges on the surface.

for example:



In the field, you have no guarantee that the spot is not falling on just a color edge that can cause a measuring fault.

Also, when the object moves, you may get an incorrect signal for each color edge (it appears that the signal is unstable or has spikes)

In such cases, we suggest to move the object (or sensor), take several measurement values and calculate the average. The quantity of measurement values depends on the structure, the moving speed and the accuracy you desire.

Other possible solutions:

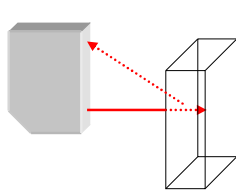
- use a sensor with the laser line (OADM 2xI65xx/S14F)
- contact the Baumer electric staff

**What can you do if you have transparent, semi-transparent and highly reflective objects?**

The measuring principle desires an object that reflects the light diffusely. Semi-transparent, transparent and highly reflective objects do not have this feature.

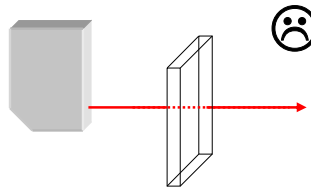
- When measuring on semi-transparent objects, the light enters the object and so the measured distance is larger than the actual distance is.
- Light will pass through a transparent object so a measuring signal is not available.
- A highly reflective object only has a direct reflection and it is not possible to work with it. For such an application, ask the Baumer electric sales staff.

→ to measure these objects, it is only possible if you place a diffuse reflecting surface on the object (sticker, etc.)

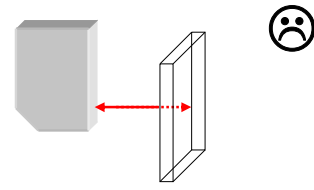


**Semi transparent objects:**  
the light enters the object.  
→ the measured distance is larger than the real distance

!



**Transparent objects:**  
The light passes the object without a diffuse reflection.  
→ No measurement is possible



**Highly reflective objects:**  
Only direct reflection  
→ No measurements possible



## 5 Teaching the OADM

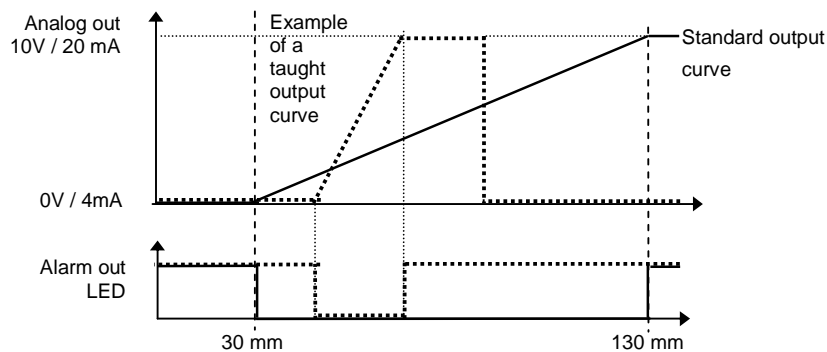
Every sensor is delivered with the factory setup (max. measuring range). The teach-in feature was designed to choose a smaller range within the nominal measuring range for optimizing the resolution and linearity. Output current, voltage and alarm output adapt to the new range. Two positions must be taught.

- The first teach-in position aligns with 0 V (or 4 mA), the second position aligns with 10 V (or 20 mA)
- These teach-in positions are always just at the border of the new range (inside the measuring range)
- The sensor may be taught more than 10,000 times in its lifetime
- The sensor can always be reset to the factory settings
- The sensor may be taught with the teach button or via the external teach input
- During the teach-in process, the red LED and the alarm output provides a feedback
- The red LED on the back side of the sensor and the alarm output indicate "run" mode if an object is within the measuring range.

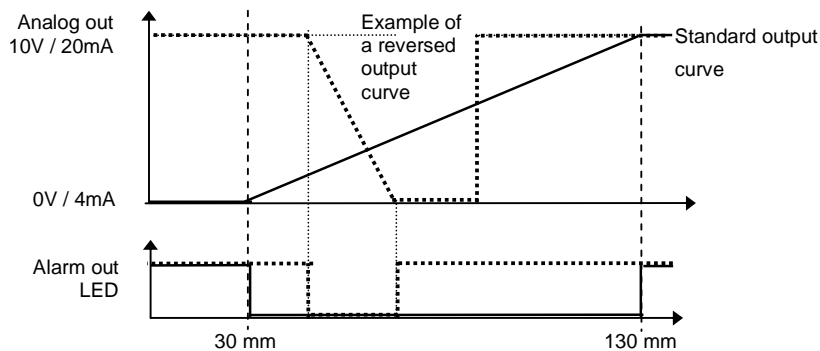
Attention:

Within 5 minutes after power on, the sensor can be taught via the button or the teach-in wire. After 5 minutes, the teach-in button will be locked preventing accidental adjustment. The teach-in wire is active all the time.

Example of a taught measuring range:

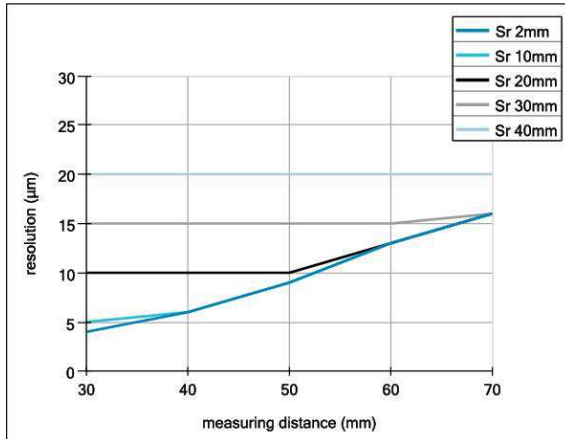


Example of a reverse taught measuring range:

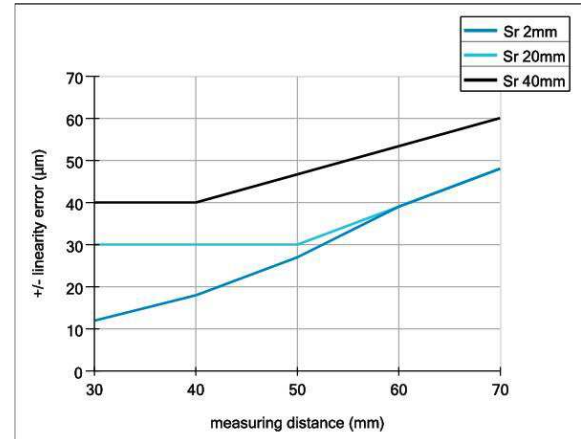


**OADM 2016x41/S14F**

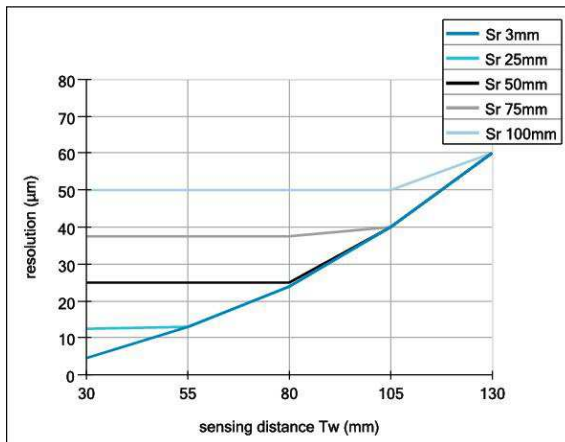
Typical resolution:  
 Sr = taught measuring range



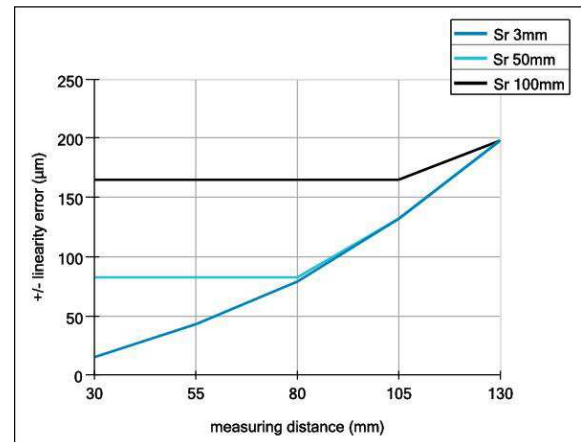
Typical linearity error:  
 Sr = taught measuring range


**OADM 2016x60/S14F**

Typical resolution:  
 Sr = taught measuring range

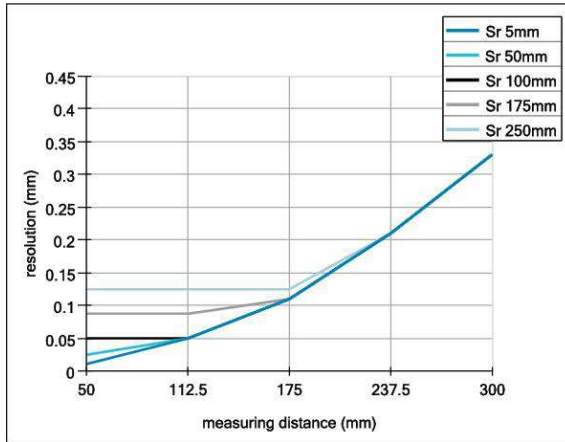


Typical linearity error:  
 Sr = taught measuring range

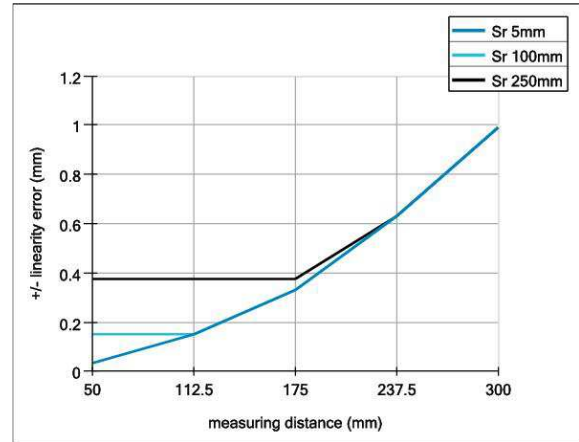


**OADM 2016x72/S14F**

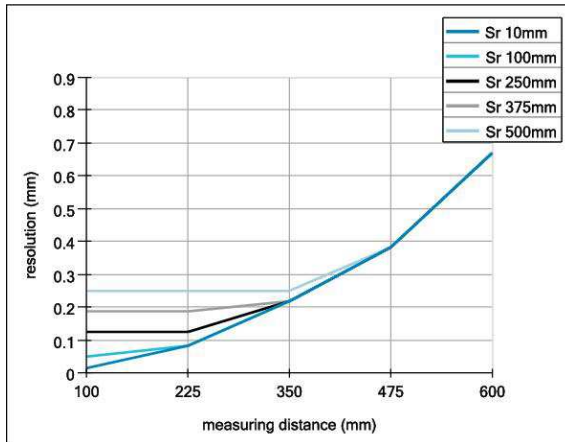
Typical resolution:  
 Sr = taught measuring range



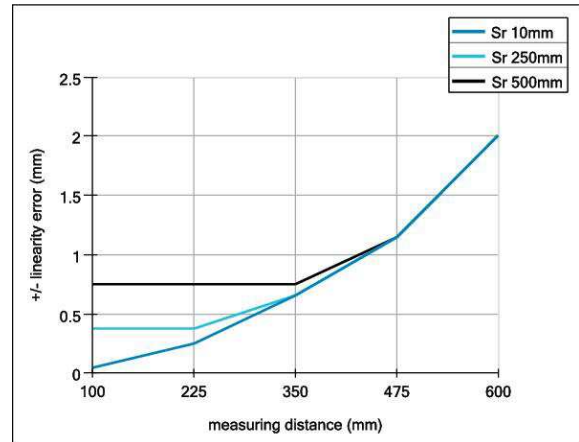
Typical linearity error:  
 Sr = taught measuring range


**OADM 2016x80/S14F**

Typical resolution:  
 Sr = taught measuring range



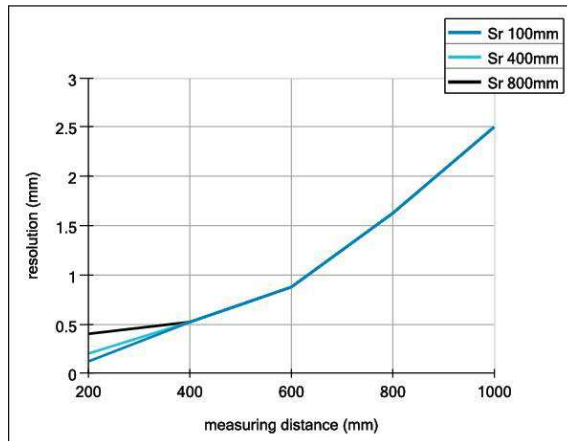
Typical linearity error:  
 Sr = taught measuring range



**OADM 2016x81/S14F**

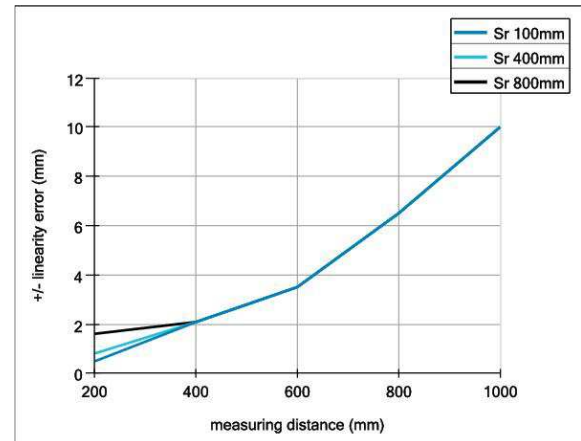
Typical resolution:

Sr = taught measuring range



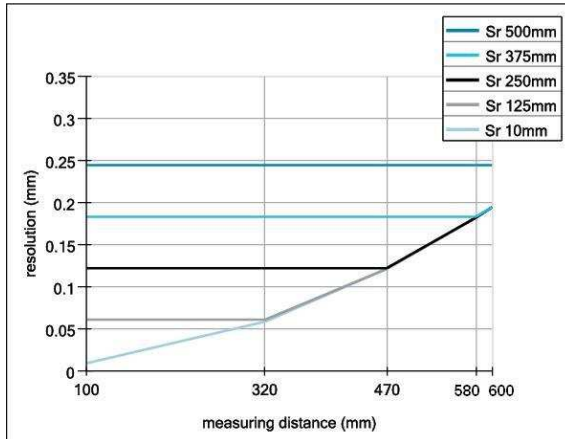
Typical linearity error:

Sr = taught measuring range

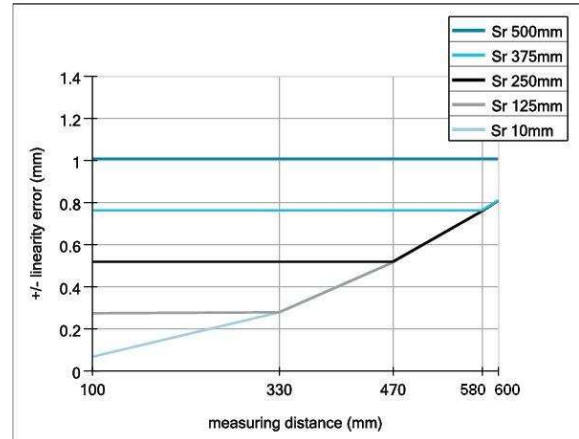


**OADM 2116x80/S14F**

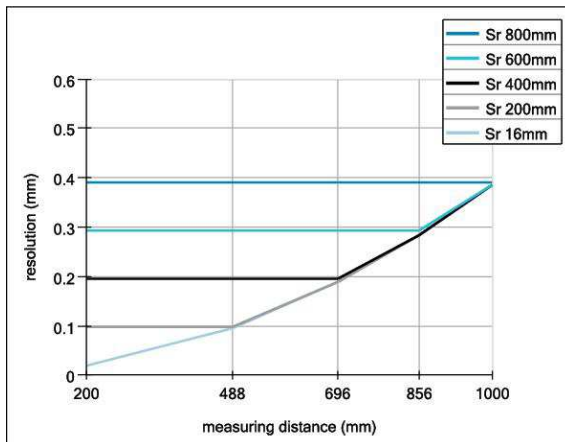
Typical resolution:  
 Sr = taught measuring range



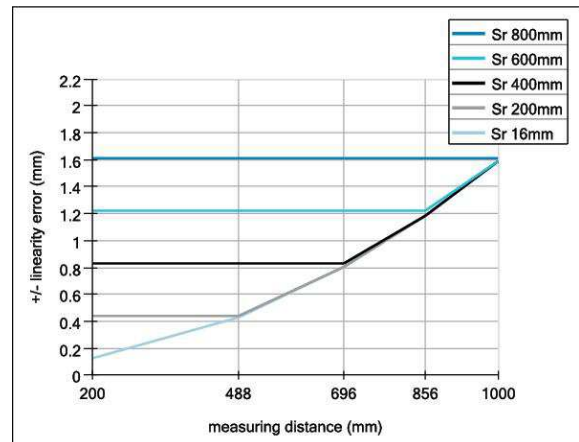
Typical linearity error:  
 Sr = taught measuring range


**OADM 2116x81/S14F**

Typical resolution:  
 Sr = taught measuring range



Typical linearity error:  
 Sr = taught measuring range



## 5.1 How to teach a new range using the teach button

### Teaching a new measuring range:

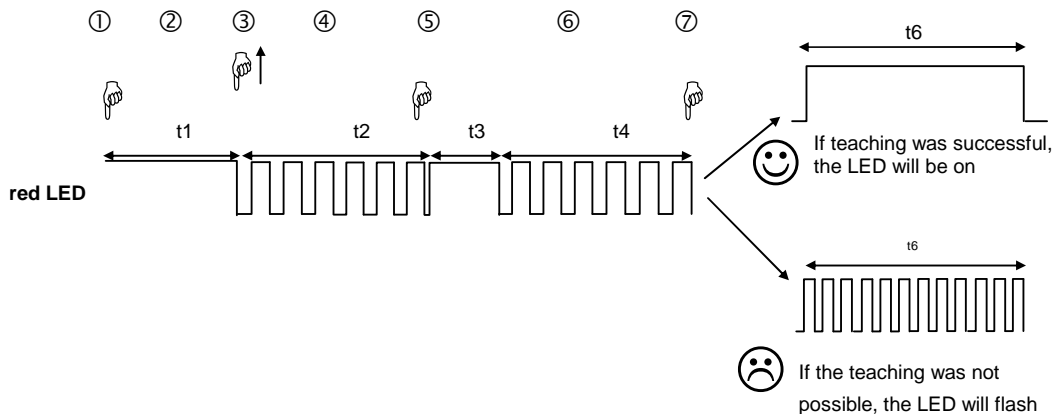
Within 5 minutes after power-up, the button may be used to teach a new range. After finishing a teach procedure, the 5 minutes starts again. After the 5 minutes, the sensor does not respond to pressing the button. Seven steps to teaching a new measuring range:

1. Press (and hold) the button. The red LED will turn on, if the sensor can be taught.
2. Hold down the button for 5 more sec. The LED will start to blink.
3. Release the button.
4. Place a target at the first new position of the measuring range. This is the position that will later produce 0 V (or 4 mA).
5. Briefly press the button again. The LED will stop blinking and will stay on for about 3 sec to indicate that the first position has been stored. Then the LED will blink again.
6. Now place the target at the second position (the other end of the new range), which will produce 10 V (or 20 mA).
7. Briefly press the button again. The LED will stop blinking and will stay on for about 3 sec to indicate that the second position has been stored. The LED will then turn off and blink once more. Now the sensor is ready to measure.

The new, smaller operating range is now set. The red LED now indicates whether an object is within the new range (LED OFF) or not (LED ON)

If one of the new borders of the range was outside the standard range or the two positions were too close to each other, then the new settings are not valid. The sensor will respond with an extended blinking at the end of the teach procedure. The previous settings are still valid and the new settings are lost.

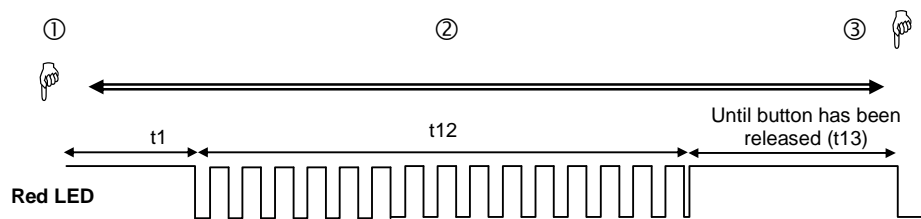
### Timing of the teach procedure



## 5.2 How to reset the factory settings using the teach button

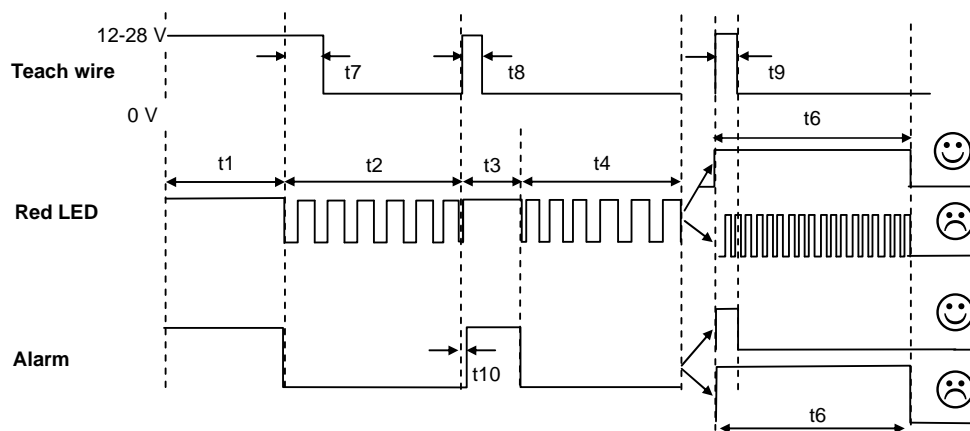
Within 5 minutes after power up, the button may be used to reset the sensor back to the factory settings. After finishing a teach procedure, the 5 minutes starts again. After the 5 minutes, the sensor does not respond to the button.

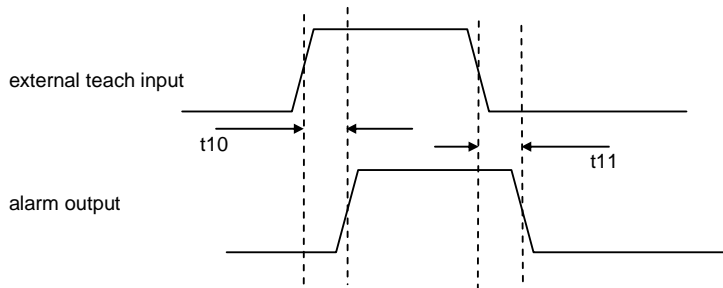
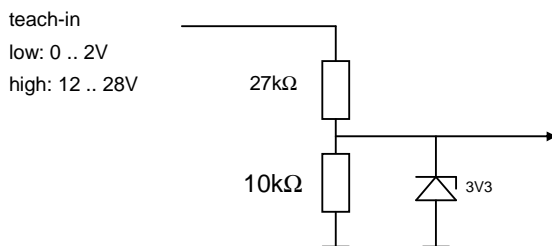
1. Push the button. The red LED will turn on, if the sensor can be taught.
2. Hold down the button further 5 sec. The LED will start to blink. DO NOT RELEASE the button now. Wait another 10 sec until the LED is ON without blinking. Factory settings have been restored to the sensor.
3. Release the button.



## 5.3 How to teach a new range using the external teach input

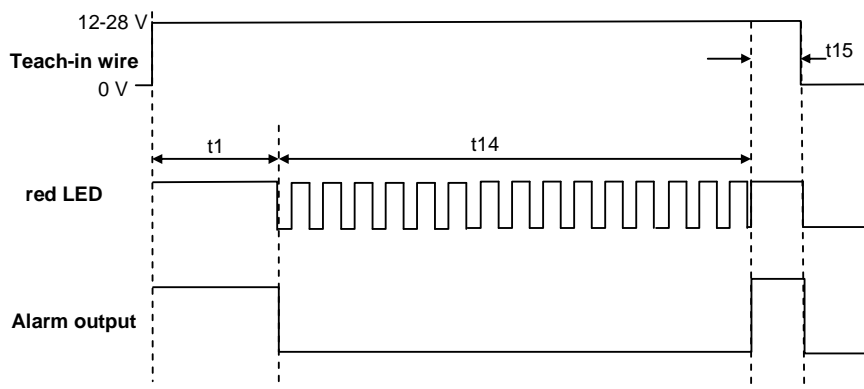
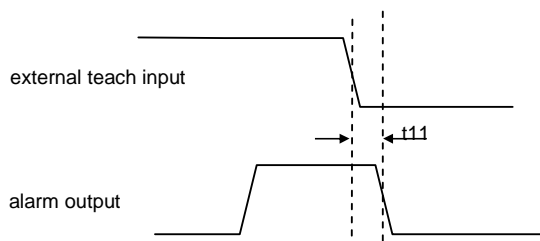
Teaching the sensor via the external teach input is equivalent to the teaching procedure via the button. There is no 5 min. time limit. The sensor may be taught at any time. In addition to the LED, the alarm output is used to indicate the state of the sensor for an external digital controller.



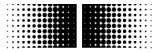
**Delay between teach signal and response on alarm output:**

**Input circuit:**


## 5.4 How to reset the factory settings using the external teach input

Teaching the sensor via the external teach input is equivalent to the teaching procedure via the button. There is no 5 min. time limit. The sensor may be taught at any time. The alarm output can be used as an acknowledge signal for a control system.


**Delay between teach signal and response on alarm output:**






Time	Description of timing functions	Value	Comment
t1	Minimum button hold time to enter teach mode	5 s	Using the button, this feature can only be used within 5 minutes after power-up. Using the external teach input, it may be used at any time.
t2	Maximum waiting time after teaching the first position.	< 20 s	If the button has not been pushed during this interval, the sensor will leave the teach mode without any changes.
t3	LED on as response for the first position.	approx 3 s	
t4	Maximum waiting time after teaching the second position.	< 20 s	If the button has not been pushed during this interval, the sensor will leave the teach mode without any changes.
t6	LED Blinking for "NOT OK response" after teaching the second position.	approx 5 s	
t7	Minimal time between high/low transition of alarm output high/low transition of the external teach input at the beginning of the teach.	1 ms	
t8	Pulse lengths on external teach input for first position.	30..2000 ms	
t9	Pulse lengths on external teach input for second position.	30..2000 ms	
t10	Delays between teach signal and response on alarm output at the rising edge of the signal.	< 20 ms	
t11	Delay between teach signal and response on alarm output at the falling edge of the signal	< 10 ms	
t12	Minimum blinking time for the reset to factory settings with button.	10 s	
t13	Blinking time after reset to factory settings	> 0.2 s	As long as the button is down or the external teach input is high.
t14	Minimum blinking time for the reset to factory settings with external teach input.	10 s	
t15	Minimum high time of the external teach input after the alarm output has been set at the end of the setting of the factory settings.	0.2 s	

## 6 Alarm output

The alarm output indicates when an object is outside the measuring range or when the received signal cannot be used for measuring distance. In this case, the output shows 0 V (4 mA).

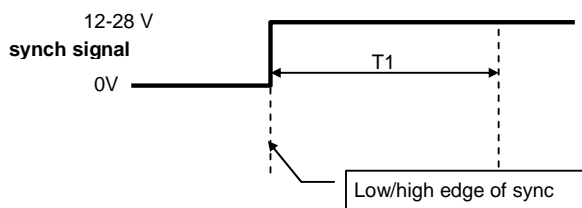
The sensor has no internal hold function if measured values are missing. It provides real time measuring. In some critical applications (poorly reflective objects), the sensor sometimes loses the signal and the output signal drops down to 0 V (4 mA). For such applications, we recommend to use the alarm output. Before reading the analog signal, observe the alarm output; if it is active, the analog signal must be invalid.

## 7 Synchronization input

### Hold function of the analog output / switching off the laser diode

If 12-28 V is being applied to the sync input, then the sensor will hold the value of the current measurement and will switch off the laser diode. It will wait until the sync input goes back to low (0 V) before it starts a new measurement.

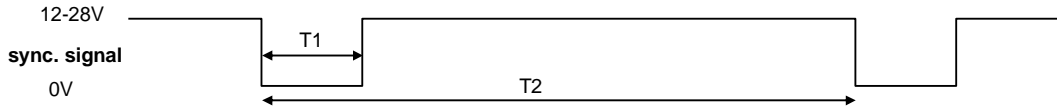
After every measuring cycle, the sensor will test the sync input again. After the high signal on the synch. Input, it takes one cycle T1 until the hold situation is reached.



Sensor	T1
OADM 2016x41, OADM 2016x60, OADM 2016x72	0.9 ms
OADM 2016x80, OADM 2016x81	2.8 ms
OADM 2116x80, OADM 2116x81	4 ms

### Synchronizing several sensors

Several sensors may be synchronized using an external clock. The clock cycle must be low for T1. The total time of a cycle must be at least T2. Within 20 cycles all sensors will be synchronized.

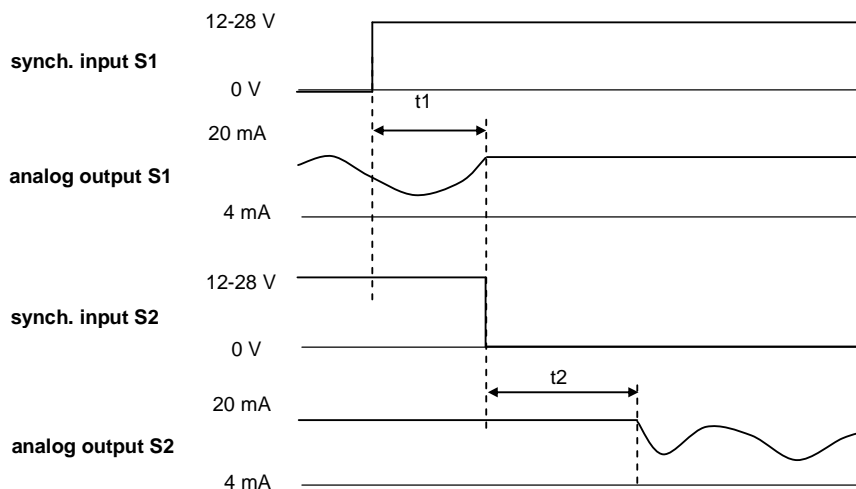


Sensor	T1	T2	T3
OADM 2016x41, OADM 2016x60, OADM 2016x72	10...250 $\mu$ s	> 1 ms	5 $\mu$ s...450 $\mu$ s
OADM 2016x80, OADM 2016x81	10...250 $\mu$ s	> 3 ms	15 $\mu$ s...1800 $\mu$ s
OADM 2116x80, OADM 2116x81	10...250 $\mu$ s	> 4 ms	18 $\mu$ s...1900 $\mu$ s

If sensors are being synchronized this way, they all start their cycles at the same time. This means they start to sample light together. The length of the sampling interval T3 or shutter time depends on the surface. It may range from T3. White or gray objects reflect well enough to enable a less than half the sampling of interval T3 max. Only very dark objects actually need the maximum sampling interval.

### Several sensors in non-synchronous use

To prevent a negative mutual influence, using several OADM 2x16xxx/S14F, the sensor can be used with a non-synchronous trigger pulse. 12-28 V must be applied to the sync input, so that the laser will be turned off. The following timing has to be obtained (S1 = sensor 1, S2 = sensor 2).



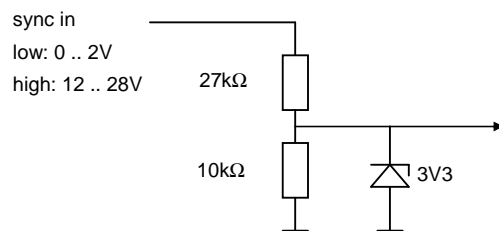
Sensor	t1	t2
OADM 2016x41, OADM 2016x60, OADM 2016x72	< 0.9 ms	0.5...2.7 ms
OADM 2016x80, OADM 2016x81	< 2.8 ms	0.5...8.4ms
OADM 2116x80, OADM 2116x81	< 4 ms	1...12 ms

t1 is the max. time after a high signal on the synch. input of S1 until the analog value will be held. This value will be held as long the signal on the synch. input is high.

The min. time between the high signal of S1 and the low signal of S2 is t1, also. In this case, an optical influence between the sensors is not possible.

t2 is the time until the analog signal is ready after a low signal on the synch. input of S2. This time depends on the reflectivity of the object and if the reflectivity changes during the hold time.

### Input circuit



## 8 Technical data

	OADM 20I				
	6x41/S14F	6x60/S14F	6x72/S14F	6x80/S14F	6x81/S14F
Measuring range MR	30...70 mm	30...130 mm	50...300 mm	100...600 mm	200...1000 mm
Min Teach-in range	≥ 2 mm	≥ 3 mm	≥ 5 mm	≥ 10 mm	≥ 20 mm
Resolution * <sup>1)</sup>	4...20 μm	5...60 μm	0.01...0.33 mm	0.015...0.67mm	0.12...3.0 mm
Linearity error * <sup>2)</sup>	±12..±60 μm	±15..±200 μm	±0.03..±1.0 mm	±0.05..±2.0 mm	±0.48..±12.0 mm
Response time * <sup>3)</sup>	300...900μs	300...900μs	300...900μs	300...2800μs	300...2800μs
Ambient light * <sup>4)</sup>	< 50k Lux	< 40k Lux	< 8k Lux	< 10k Lux	< 5k Lux
Typ. Temperature coefficient * <sup>5)</sup>	± 0.015% of MR/°C	± 0.03% of MR /°C	± 0.03% of MR/°C	±0.03% of MR/°C	± 0.06% of MR/°C
Light source	Laser diode red, pulsed				
Laser class	2				
Wave length	650 nm				
Laser spot * <sup>6)</sup>	1 .. 0.2 mm	2 .. 1 mm	2 mm	2 mm	2 mm
Laser line* <sup>7)</sup>	high	3...5 mm	4...12 mm	5.5...21 mm	8.5...35 mm
	width	1...0.2 mm	2...1 mm	2.5 mm	2.5 mm
Analog output	4 – 20 mA and 0 – 10 V				
Load resistor U <sub>Out</sub>	> 100 kΩ				
Load resistor I <sub>Out</sub>	< (+Vs – 6 V) / 0.02 A				
Alarm output	PNP / max. 100 mA				
Voltage supply range	12 – 28 VDC				
Supply current	< 100 mA, (bei + 24V ~ 40mA)				
Reverse polarity protection	yes (voltage supply only)				
Short circuit protection	yes				
Housing material	Die-cast zinc				
Tightening torque	1.0 Nm				
Protection class	IP 67				
Temperature range	0°C .. +50°C (non condensing)				
Storage temperature	-20°C .. +70°C				

\*<sup>1)</sup> and \*<sup>2)</sup> measured on white ceramic sheet

\*<sup>3)</sup> the response time depends on the reflectivity of the object

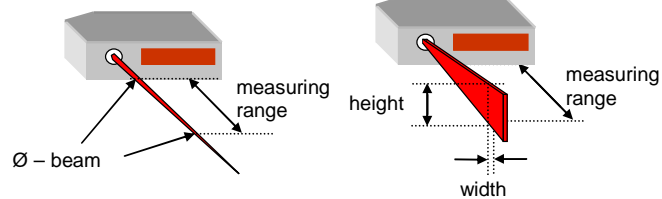
\*<sup>4)</sup> max. sunlight on a white measuring surface

\*<sup>5)</sup> xx% of full scale measuring range / °C

\*<sup>6)</sup> and \*<sup>7)</sup> dimension of laser beam:

OADM 20I64xx/S14F → diameter

OADM 20I65xx/S14F → size laser beam



	<b>OADM 21I</b>	
	<b>6x80/S14F</b>	<b>6x81/S14F</b>
Measuring range MR	100...600 mm	200...1000 mm
Min Teach-in range	≥ 10 mm	≥ 10 mm
Resolution * <sup>1)</sup>	0.01...0.25 mm	0.02...0.5 mm
Linearity error * <sup>2)</sup>	±0.07...±1.0 mm	±0.11...±2.0 mm
Response time * <sup>3)</sup>	< 4 ms	< 4 ms
Ambient light * <sup>4)</sup>	< 10k Lux	< 10k Lux
Typ. Temperature coefficient * <sup>5)</sup>	± 0.012% of MR/°C	± 0.02% of MR/°C
Light source	Laser diode red, pulsed	
Laser class	2	
Wave length	650 nm	
Laser spot * <sup>6)</sup>		2 mm
Laser line* <sup>7)</sup>	high	6...20 mm
	width	2.5 mm
Analog output	4 – 20 mA and 0 – 10 V	
Load resistor U <sub>Out</sub>	> 100 kΩ	
Load resistor I <sub>Out</sub>	< (+Vs – 6 V) / 0.02 A	
Alarm output	PNP / max. 100 mA	
Voltage supply range	12 – 28 VDC	
Supply current	< 100 mA, (bei + 24V ~ 40mA)	
Short circuit protection	yes	
Housing material	Aluminum	
Tightening torque	1.5 Nm	
Protection class	IP 67	
Temperature range	0°C .. +50°C (non condensing)	
Storage temperature	-20°C .. +70°C	

\*<sup>1)</sup> and \*<sup>2)</sup> measured on white ceramic sheet

\*<sup>3)</sup> the response time depends on the reflectivity of the object

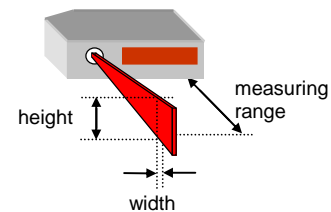
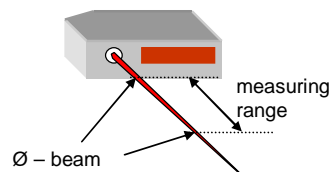
\*<sup>4)</sup> max. sunlight on a white measuring surface

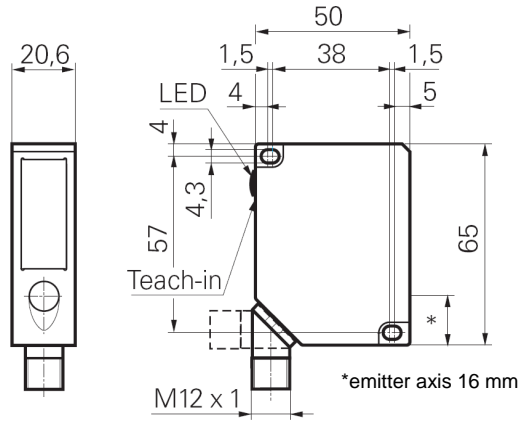
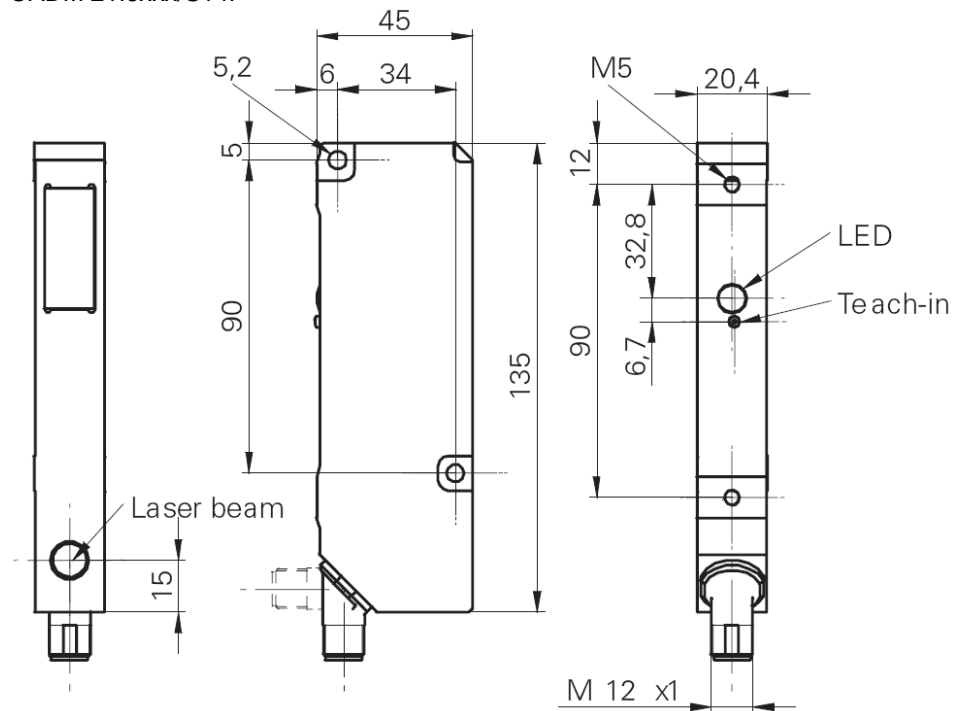
\*<sup>5)</sup> xx% of full scale measuring range / °C

\*<sup>6)</sup> and \*<sup>7)</sup> dimension of laser beam:

OADM 21I64xx/S14F → diameter

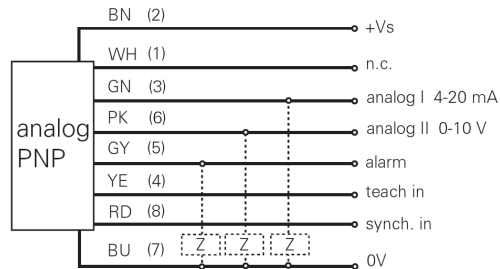
OADM 21I65xx/S14F → size laser beam



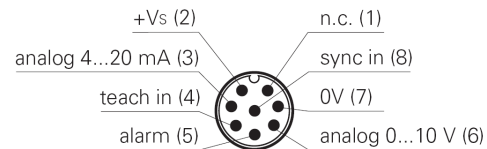
**Dimensions**
**OADM 20I6xxx/S14F**

**OADM 21I6xxx/S14F**


## 9 Connection diagram and pin assignment

Connection diagram



Pin assignment

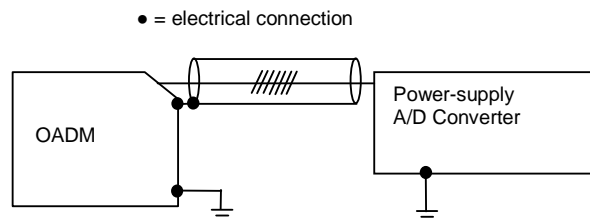


If external Teach-In option is not used, the Teach-In wire must be attached to GND.

## 10 Grounding concept

For maximum EMC protection and reliable application, use a shielded cable. Also, the sensor has to be grounded.

We recommend the grounding concept as shown in the picture. Ground the sensor with a toothed washer between the screw head and the sensor.



If you prefer another grounding concept please contact your Baumer electric sales staff.

## 11 Service notes

The OADM requires no maintenance apart from keeping the front windows clean. Dust or fingerprints can impair the sensor function. It is normally sufficient to wipe the windows dry with a clean (!), soft cloth. Alcohol or soapy water may be used for heavy soiling.



## 12 Accessories

Connecting cable, straight      **ESG 34FH0200G**, 8-Pol, length 2 m, shielded  
    **ESG 34FH0500G**, 8-Pol, length 5 m, shielded  
    **ESG 34FH1000G**, 8-Pol, length 10 m, shielded

*Please note:      For the four above connecting cables, the shielding wires are all terminated in the connector. If you prefer to not have them terminated, please consult the factory.*

Mounting bracket      part no. **10131521**

Protective cover      part no. **10156878**, material is acrylic glass (PMMA)  
 The protection cover can be easily mounted on the sensor's face. It protects the glass front cover against welding splashes.

## 13 Troubleshooting

<b>Error</b>	<b>Possible reason</b>	<b>Correction</b>
The sensor does not measure	The sync. input or the teach-in wire is connected to +Vs	Connect sync. input or the teach-in wire to 0 V
	The receiving beam is covered by an object / edge / step	Make sure that no object is in the receiving field
	No receiving signal (transparent or highly reflective object)	Make sure that the laser spot falls on a diffuse reflecting surface
The sensor has incorrect measuring values	Mutual optical interferences between two or more sensors	Make sure that no other light spot is within the receiving field of the sensor
	Strong ambient light.	Prevent ambient light with a shield
	Semi transparent, transparent or highly reflective objects	Make sure that the laser spot falls on a diffuse reflecting surface
The sensor does not reach the accuracy	Rough surface	Possibly use a sensor with laser line
	Color edges	Mount the sensor the correct way
	Resolution of the A/D converter in the control unit	Read the manual of the control unit



Manuel d'utilisation

# Capteur de distance laser

serié

**OADM 2016....**

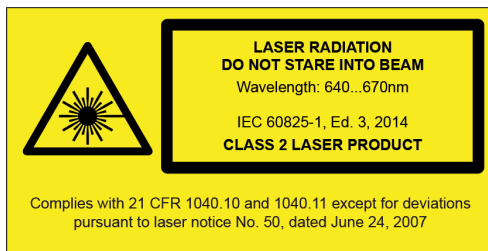
**OADM 2116....**



## 1 Indications d'ordre général

Affectation	Ce produit est un appareil de précision. Il sert à la détection d'objets, de pièces, ainsi qu'au traitement et à la transmission de valeurs de mesure sous forme d'une grandeur électrique. Si ce produit n'est pas spécialement désigné, il ne peut être utilisé dans des environnements présentant un risque d'explosion.
Mise en service	L'installation, le montage et le réglage de ce produit ne peut être effectué que par une personne spécialisée.
Montage	<p>Pour le montage, n'utiliser que les fixations et les accessoires prévus pour ce produit. Les sorties non utilisées ne doivent pas être raccordées. Dans le cas d'exécutions avec câble, les fils non utilisés doivent être isolés.</p> <p>Ne pas dépasser le rayon de courbure autorisé pour le câble.</p> <p>Mettre impérativement l'installation hors tension avant de procéder au raccordement du produit. Dans les cas où des câbles blindés sont demandés, ils doivent être absolument utilisés afin d'éviter les perturbations d'ordre électromagnétiques. Dans le cas où des câbles blindés avec connecteurs sont confectionnés par le client, il faut utiliser des connecteurs conformes CEM et le blindage du câble doit être relié au connecteur.</p>

### Mesures de précautions relatives au laser

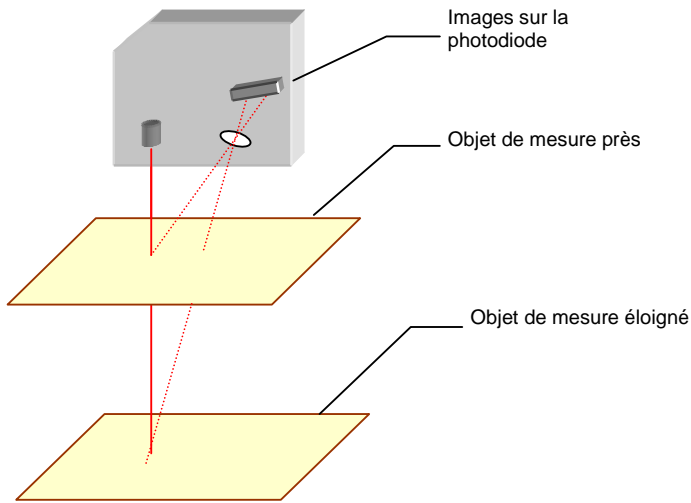


- La diode laser montée dans le détecteur OADM émet une lumière rouge visible. Selon les normes IEC 60825-1, ce laser appartient à la classe laser 2.
- Puissance de sortie moyenne maximum < 1 mW
- Rayonnement laser, ne pas regarder directement le rayon lumineux.
- Il est conseillé de ne pas laisser le rayon laser vagabonder dans le vide mais de l'arrêter au moyen d'une tôle matte ou d'un objet quelconque.
- Pour des raisons de sécurité relatives à la technique laser, la tension d'alimentation de ce laser doit être coupée lorsque la totalité de l'installation ou de la machine est déconnectée.

ATTENTION: L'utilisation des commandes ou réglages ou l'exécution des procédures autres que celles spécifiées dans les présentes exigences peuvent être la cause d'une exposition à un rayonnement dangereux.

## 2 Principe de fonctionnement

La mesure de la distance est basée sur le principe de la triangulation. Le rayon laser atteint l'objet à mesurer sous la forme d'un petit point visible pour être ensuite renvoyé. Le récepteur du détecteur, une photodiode, détecte la position de ce point. Le détecteur mesure l'angle d'incidence et calcule la distance. La même modification de la distance génère, pour une petite mesure de distance, une variation beaucoup plus grande de l'angle d'incidence que pour une grande mesure de distance. Ce comportement non linéaire est corrigé par le microcontrôleur de façon à fournir un signal de sortie linéaire en fonction de la distance.



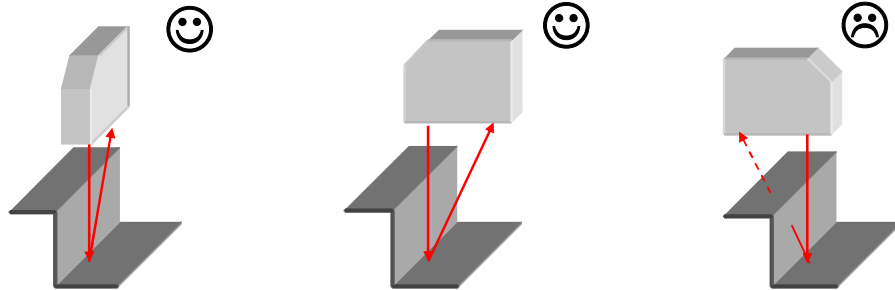
De plus, le détecteur s'adapte automatiquement aux différentes couleurs des objets par variation de l'intensité de son émetteur et par optimisation de la durée de son temps d'exposition. Cela le rend presque totalement indépendant à la capacité de réflexion de l'objet. Afin d'obtenir la précision de mesure maximale, il est important que l'objet de mesure renvoie le spot entier du laser de façon uniforme.

## 3 Indications de montage

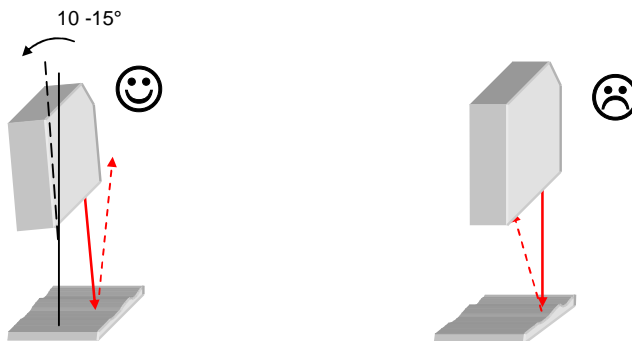
- Lors du montage du détecteur, faire attention à ce que la surface de pose soit bien plane et que le couple de serrage recommandé pour les vis de fixation soit respecté.
- Pour des raisons de compatibilité électromagnétiques (CEM), le détecteur sera relié à la terre et on utilisera un câble de raccordement blindé.
- Le détecteur possède un connecteur pivotant sur 90°. Il est ainsi possible de diriger le câble de raccordement vers le bas, vers l'arrière ou latéralement.
- Le détecteur atteint sa reproductibilité maximale 15 minutes après sa mise sous tension.

**Gradins / bords:**

Si la mesure est faite à proximité de gradins ou de bords, il faut s'assurer que le rayon récepteur ne soit pas entravé dans sa progression par un gradin ou un bord. Ceci vaut également lors de la mesure de la profondeur des trous et des fentes.

**Surfaces brillantes:**

En présence de surfaces brillantes, il faut faire attention à ce que la réflexion directe ne vienne pas se réfléchir directement sur le récepteur. Ce phénomène peut être aisément éliminé en inclinant légèrement le détecteur. Pour le contrôler, il suffit de masquer le verre du récepteur avec un papier blanc sur lequel la position du rayon directement réfléchi peut être facilement repérée.

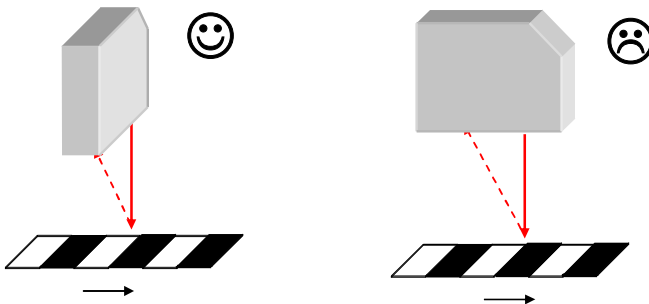
**Surfaces rondes, brillantes:**

**Objets de mesure brillants avec structure à orientation régulière:**

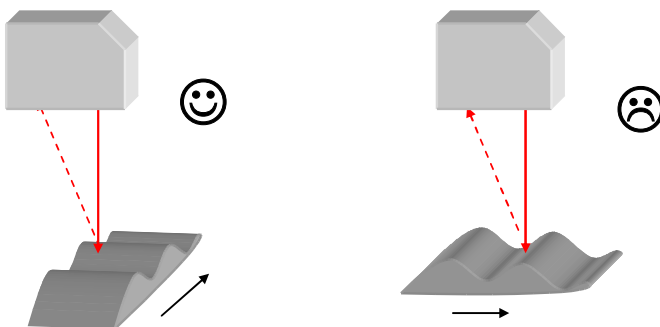
Spécialement pour des objets de mesure brillants comme, par exemple, les pièces décollées, les surfaces rectifiées, les surfaces d'objets sortis d'une extrudeuse ou d'objets semblables, la position de montage a une influence sur le résultat des mesures.

**Objets de mesure avec des bords de couleur à orientation régulière:**

Pour une orientation correcte, l'influence sur la précision de la mesure est négligeable. Pour une orientation incorrecte, les différences dépendent de la différence de réflectivité des différentes couleurs.

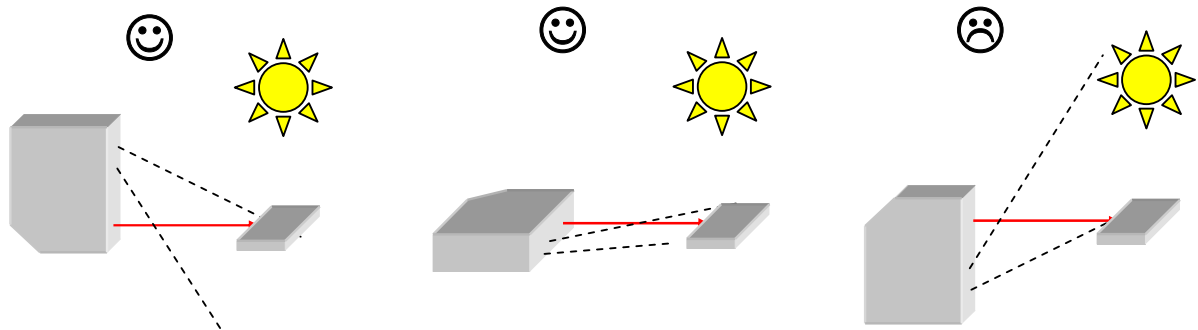
**Objets de mesure en mouvement:**

S'il faut mesurer le contour d'un objet, il faut s'assurer que l'objet se déplace transversalement par rapport au détecteur de façon à éviter les zones d'ombres et les réflexions directes en direction du récepteur.

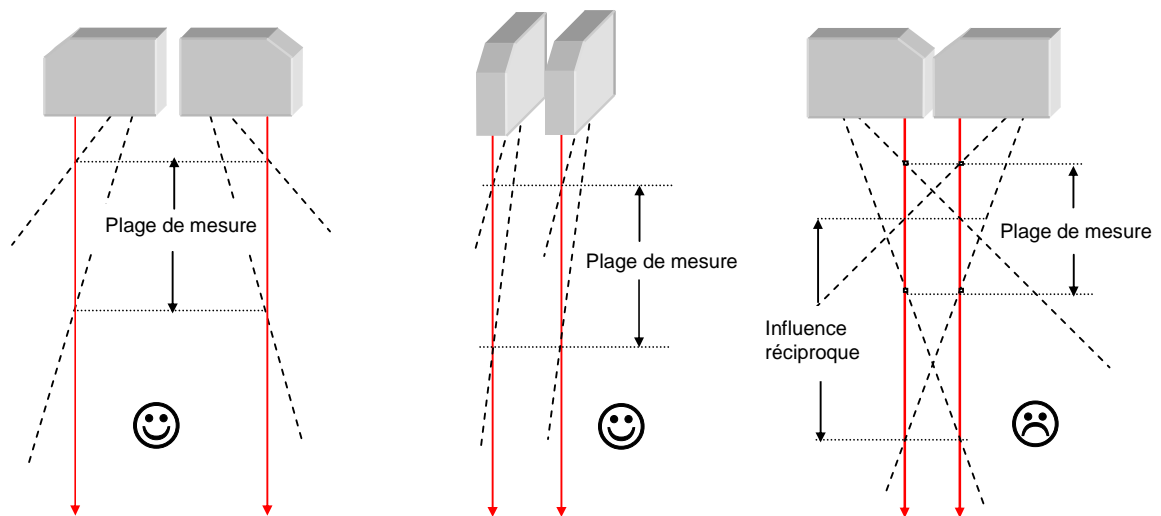


**Lumière ambiante:**

Lors du montage des détecteurs optiques, il faut faire éviter qu'une forte lumière ambiante ne se trouve dans la zone de détection du récepteur.


**Plusieurs détecteurs sans influence réciproque:**

Lorsque plusieurs détecteurs sont montés les uns à côté des autres, ils peuvent s'influencer réciproquement. Lors du montage, il faut s'assurer que seulement le propre spot du laser se trouve dans la zone de détection du récepteur. Les détecteurs avec une plage de mesure jusqu'à 600 mm peuvent être montés côte à côte sans avoir à craindre une quelconque influence réciproque (Illustration du milieu).

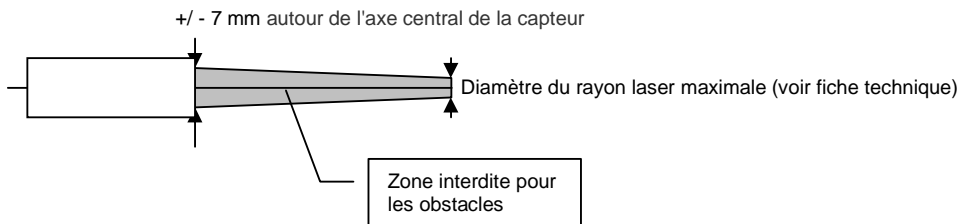
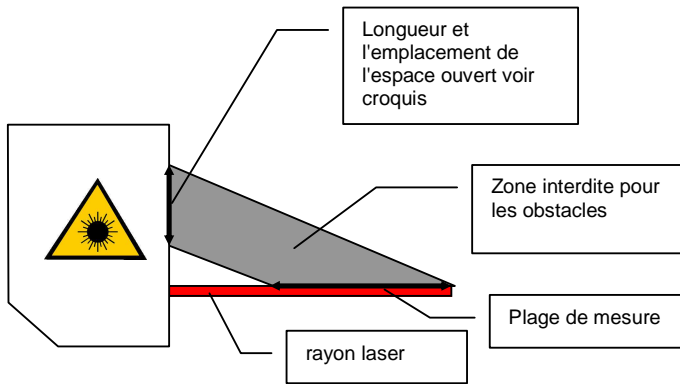


Dans le cas où, suite au montage, une influence réciproque ne peut être évitée, les détecteurs peuvent alors être exploités en utilisant l'entrée synch.

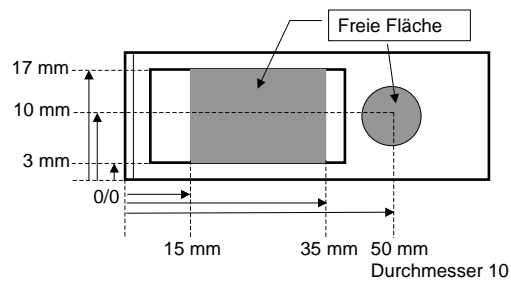


### 3.1 Définition du champ de mesure

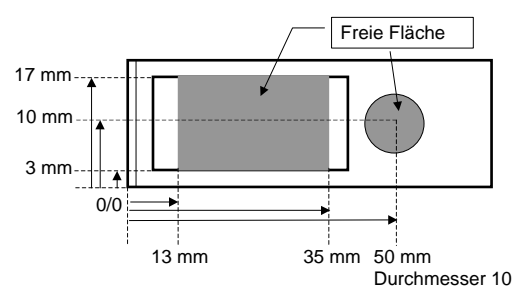
#### OADM 20:



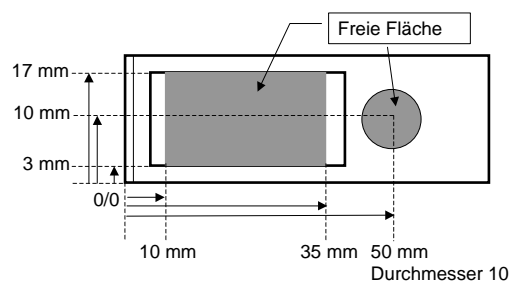
#### OADM 2016441



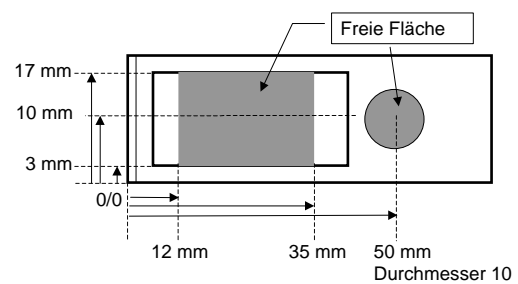
#### OADM 2016460



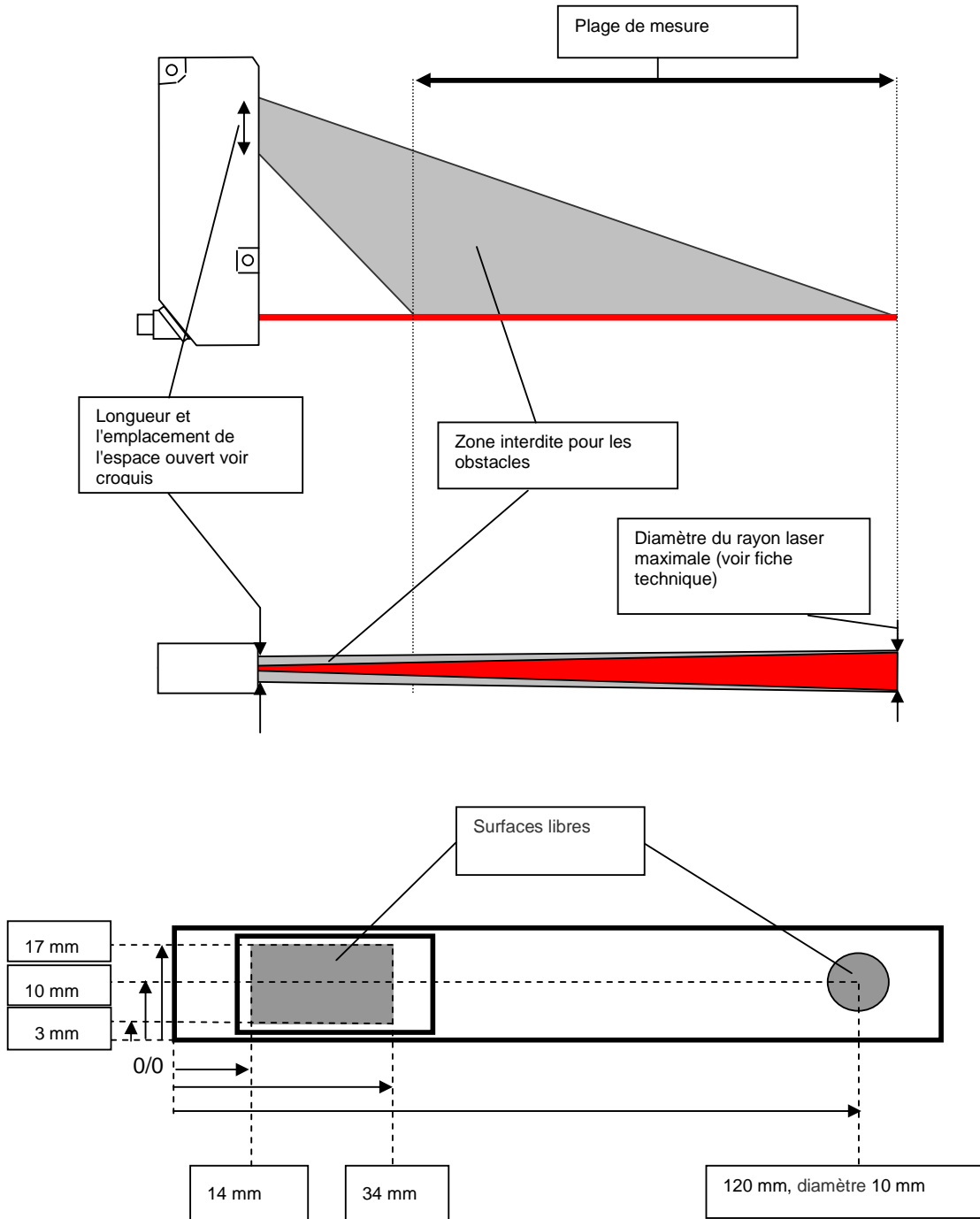
#### OADM 2016472



#### OADM 2016480/81



**OADM 21:**



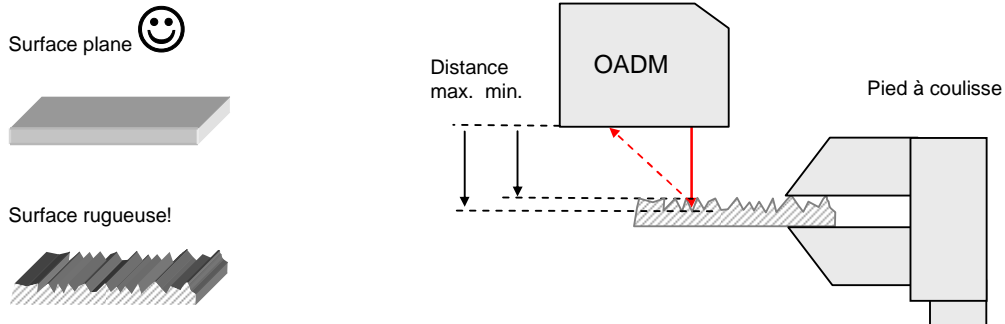
## 4 Indications relatives aux applications

Les détecteurs laser pour la mesure des distances de la Série OADM 2016.. et OADM 2116, sont des détecteurs de mesure de haute qualité. De façon à ce qu'ils travaillent avec une précision de mesure maximale, il faut tenir compte de quelques spécificités.

### Mesure sur des surfaces rugueuses

En cours de production, tous les détecteurs Baumer sont contrôlés et linéarisés avec exactitude. Afin d'étalonner les détecteurs avec précision, on utilise comme surface de référence une céramique blanche extrêmement plane. Ceci est indispensable pour un étalonnage exact dans le domaine des  $\mu\text{m}$ . Dans la pratique, de nombreux objets présentent une surface nettement plus rugueuse. Avec le petit spot laser, la structure rugueuse de l'objet est également prise en considération. Pour l'exemple ci-dessous, la distance minimale et maximale est mesurée. L'ensemble des résultats de mesure est de ce fait plus important que si la mesure était réalisée au moyen d'un pied à coulisse.

→ Examiner l'utilisation d'un détecteur avec ligne laser (OADM 2xI65xx/S14F).



### Que faire en présence d'objets de mesure avec des transitions irrégulières de couleurs?

En pratique, on rencontre toujours des objets de mesure avec des bords de couleur irréguliers.

Exemples:



Lorsque de tels objets se déplacent transversalement par rapport au détecteur, le spot laser n'est pas partout restitué régulièrement au récepteur. Ceci a pour effet de générer à chaque passage du sombre (mat) au clair (brillant) ou inversement une différence de mesure positive puis négative (ou inversement). Afin de pouvoir mesurer le plus précisément possible sur de tels objets avec des structures irrégulières, nous conseillons de former la valeur moyenne de plusieurs mesures. Ceci peut être réalisé matériellement au moyen d'un filtre passe-bas ou par le biais du logiciel d'évaluation. Le nombre des mesures et la durée pour la formation de la moyenne dépendent principalement de la structure de l'objet de mesure et de la vitesse du processus.

→ Eventuellement examiner l'utilisation d'un laser ligne (OADM 2xI65xx/S14F).

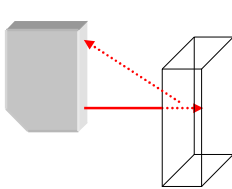
→ Demandez les conseils d'un collaborateur Baumer si vous devez réaliser des mesures sur des objets avec des bords de couleur irréguliers.

### Que faut-il faire en présence d'objets de mesure en partie transparents, complètement transparents et réfléchissants?

Le principe de mesure du détecteur est basé sur le fait que le spot laser est réfléchi de façon diffuse par l'objet à mesurer pour être finalement perçu par le récepteur.

- Pour les objets de mesure en partie transparents, le spot laser pénètre à l'intérieur de l'objet de mesure. Pour cette raison, le spot laser est perçu plus loin par le récepteur. Le détecteur fournit ainsi une distance plus grande que la distance effective.
- Pour les objets de mesure complètement transparents, la surface de l'objet de mesure ne réfléchit aucune lumière diffuse. Ici, une mesure indirecte s'impose, par exemple, en plaçant un autocollant sur l'objet à mesurer.
- Pour les objets réfléchissants, la surface de l'objet de mesure ne réfléchit aucune lumière diffuse. Le spot laser est renvoyé vers l'émetteur sous le même angle que le spot émis. Ici aussi, il faut procéder à une mesure indirecte en plaçant, par exemple, un autocollant sur l'objet à mesurer.

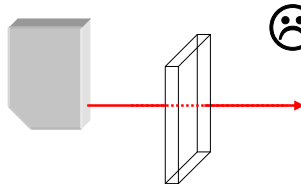
→ Demandez les conseils d'un collaborateur Baumer si vous devez réaliser des mesures sur des objets réfléchissants.



#### Objet de mesure en partie transparent:

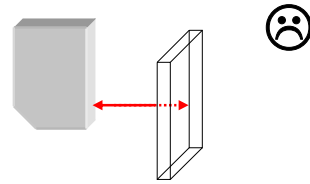
Le spot laser pénètre à l'intérieur de l'objet de mesure. → Le détecteur fournit ici une distance plus grande que la distance effective.

!



#### Objet de mesure complètement transparent:

Le spot laser traverse l'objet de mesure sans aucune réflexion diffuse..  
→ La mesure est ainsi impossible.



#### Objet de mesure réfléchissant:

Le spot laser est renvoyé directement vers l'émetteur.  
→ La mesure est ainsi impossible.

## 5 Apprentissage de la plage de mesure

Chaque détecteur est livré accompagné d'une fiche technique où la plage de mesure est indiquée. L'opération d'apprentissage sert à régler les limites de la plage de mesure sur des valeurs inférieures aux valeurs définies afin d'optimiser la résolution et la linéarité. La sortie en courant, respectivement la sortie en tension, se voit attribuer une nouvelle courbe caractéristique. 2 distances sont toujours apprises.

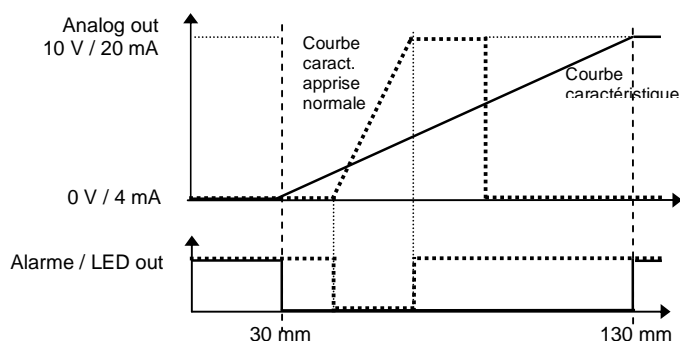
- La première distance correspond à 0V resp. 4 mA, la seconde distance à 10 V resp. 20 mA.
- Les seuils ainsi appris déterminent le début et la fin de la nouvelle plage de mesure (et se trouvent à l'intérieur de la plage de mesure).
- L'apprentissage du détecteur peut se faire, au moins, 10'000 fois.
- L'état d'usine peut être rétabli en tout temps.
- L'apprentissage du détecteur peut se faire au moyen de la touche intégrée au détecteur ou de la connexion externe Teach.
- Lors de l'opération d'apprentissage, la LED rouge et la sortie d'alarme sont utilisés pour les informations en retour de l'apprentissage (Teach-Feedback).
- La LED rouge située à l'arrière du détecteur et la sortie d'alarme indiquent, en service normal, si un objet ou non est présent à l'intérieur de la plage de mesure.

Attention:

Endéans une période de 5 minutes après l'enclenchement du détecteur, l'apprentissage peut se faire au moyen de la touche jaune. Après l'opération d'apprentissage, une nouvelle période de 5 minutes recommence. Enfin, après 5 minutes, le détecteur ne réagit plus aux pressions de la touche. Par contre, l'apprentissage du détecteur peut se faire, en tout temps, au moyen de la connexion externe Teach.

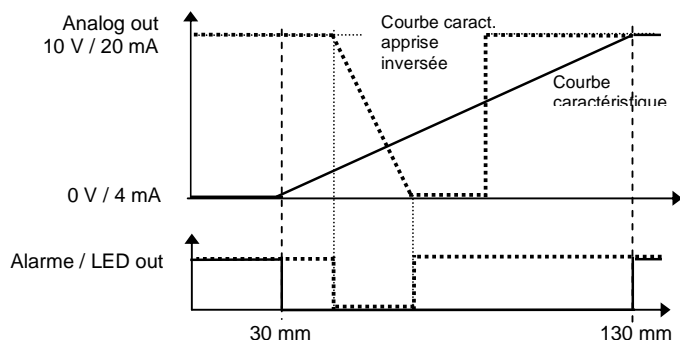
Exemple d'apprentissage d'une courbe caractéristique normale.

4 mA / 0 V point le plus près, 20 mA / 10 V point le plus loin.



Exemple d'apprentissage d'une courbe caractéristique inversée.

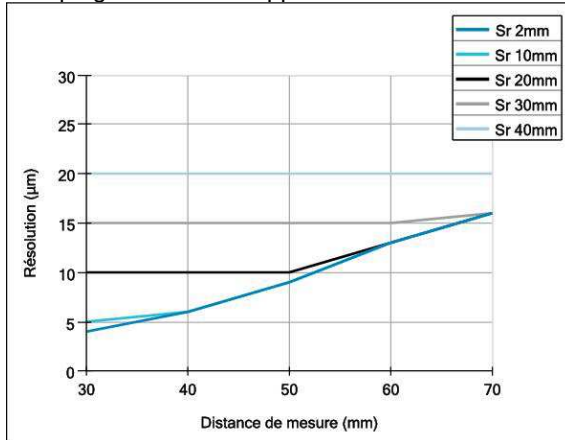
4 mA / 0 V point le plus loin, 20 mA / 10V point le plus près



**OADM 2016x41/S14F**

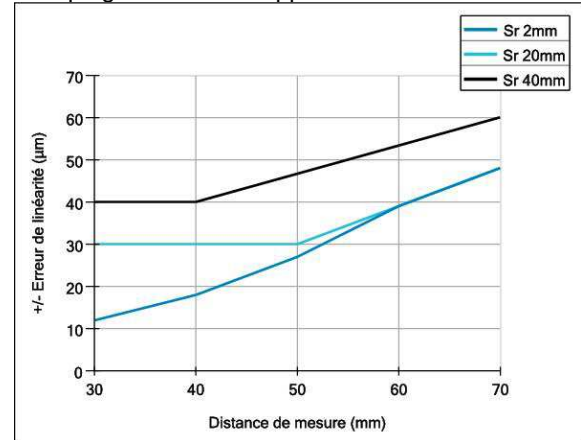
Résolution typique

Sr = plage de mesure apprise



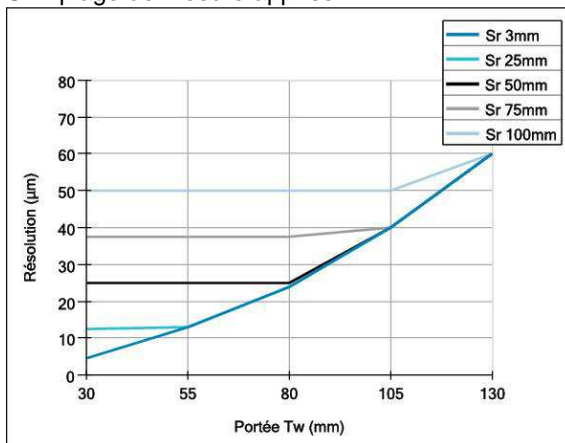
Différence typique de linéarité

Sr = plage de mesure apprise


**OADM 2016x60/S14F**

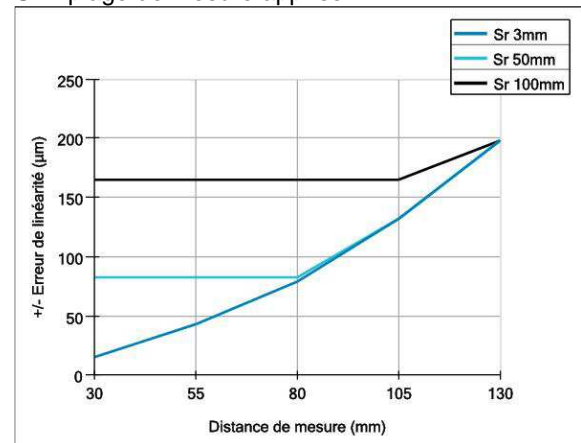
Résolution typique

Sr = plage de mesure apprise



Différence typique de linéarité

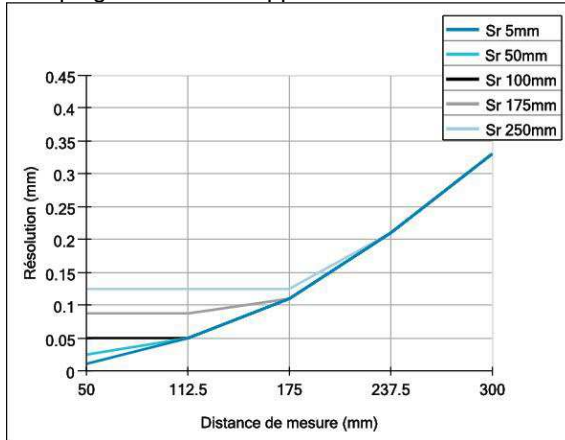
Sr = plage de mesure apprise



**OADM 2016x72/S14F**

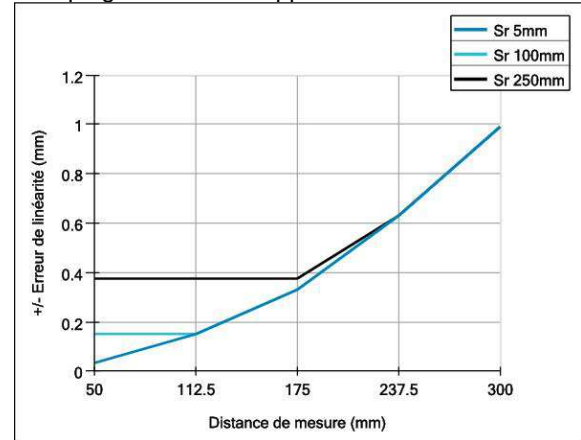
Résolution typique

Sr = plage de mesure apprise



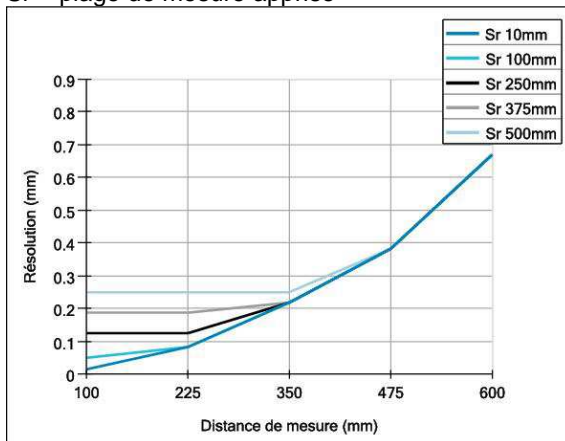
Différence typique de linéarité

Sr = plage de mesure apprise


**OADM 2016x80/S14F**

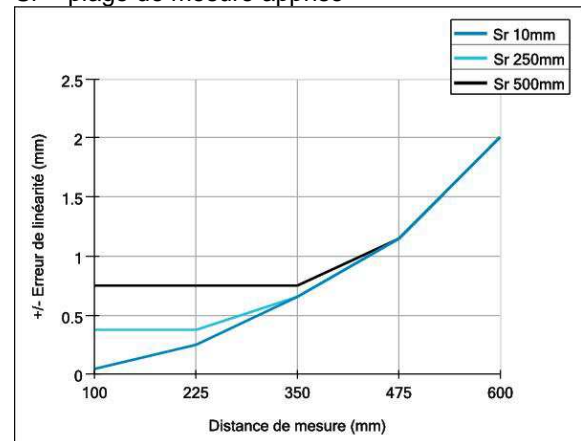
Résolution typique

Sr = plage de mesure apprise



Différence typique de linéarité

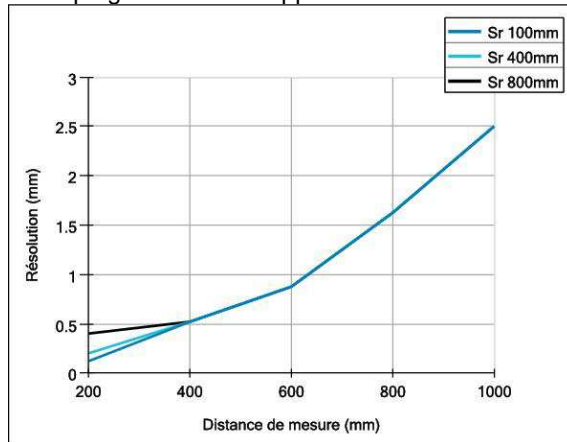
Sr = plage de mesure apprise



**OADM 2016x81/S14F**

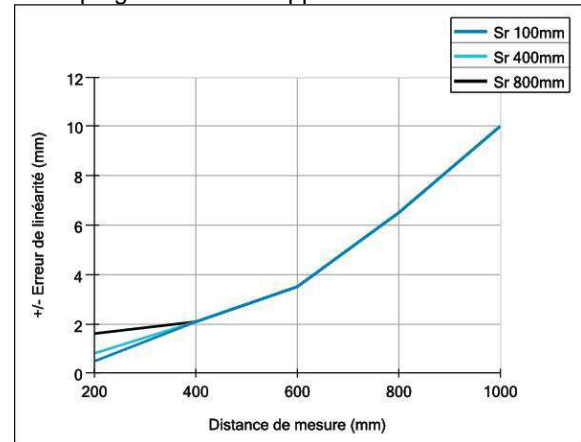
Résolution typique

MB = plage de mesure apprise



Différence typique de linéarité

MB = plage de mesure apprise

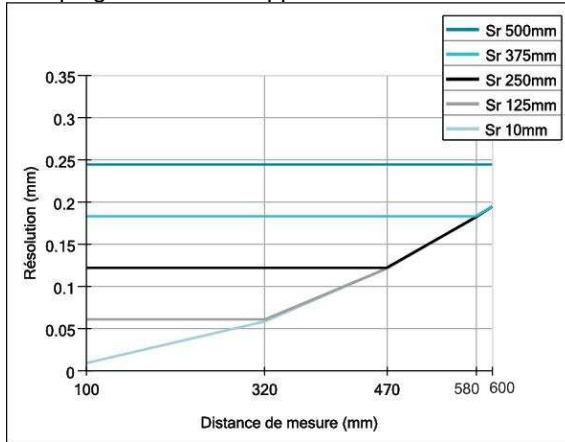




**OADM 2116x80/S14F**

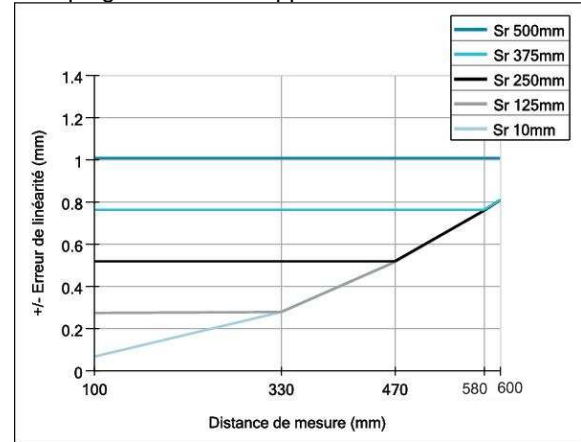
Résolution typique

Sr = plage de mesure apprise



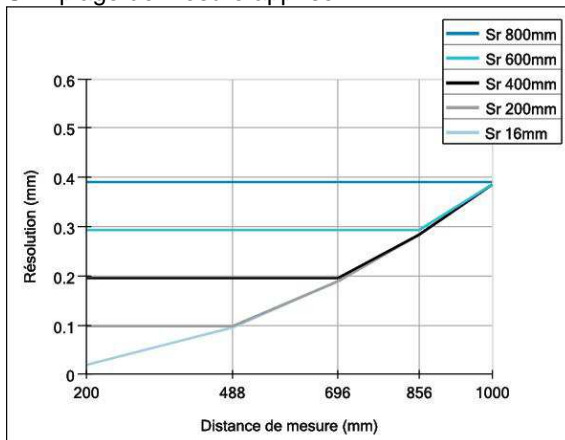
Différence typique de linéarité

Sr = plage de mesure apprise


**OADM 2116x81/S14F**

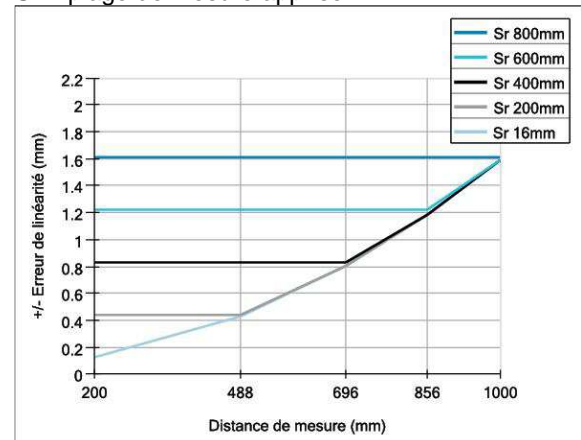
Résolution typique

Sr = plage de mesure apprise



Différence typique de linéarité

Sr = plage de mesure apprise



## 5.1 Apprentissage de la plage de mesure avec la touche Teach

### Réglage d'une nouvelle plage de mesure:

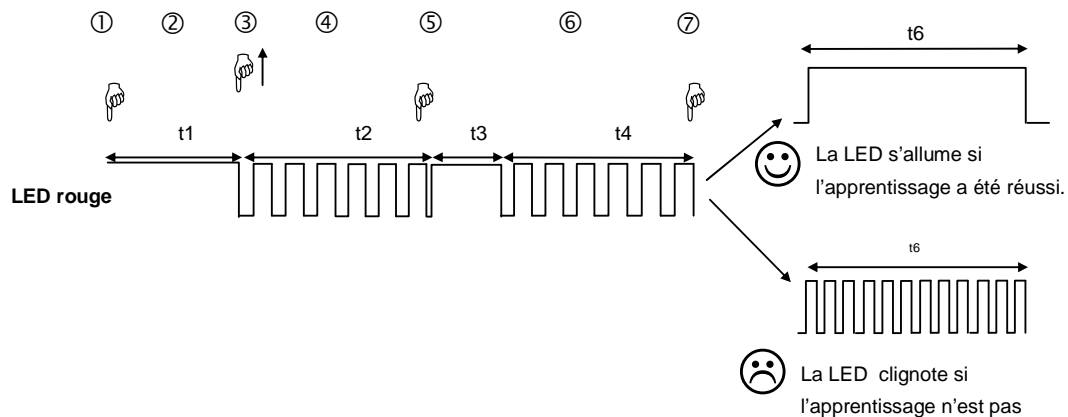
Pendant une période de 5 minutes après l'enclenchement du détecteur, l'apprentissage peut se faire au moyen de la touche jaune. Après l'opération d'apprentissage, une nouvelle période de 5 minutes recommence. Lorsque ces 5 minutes sont écoulées, le détecteur ne réagit plus aux pressions de la touche.

8. Presser sur la touche; la LED rouge s'allume lorsque l'apprentissage du détecteur est encore possible.
9. Presser sur la touche pendant 5 secondes jusqu'à ce que la LED rouge commence à clignoter.
10. Relâcher la touche.
11. Placer maintenant l'objet de mesure à la limite de la plage de mesure pour laquelle le détecteur doit afficher une valeur de 0V respectivement 4 mA.
12. Presser brièvement sur la touche; la LED rouge s'allume pendant 3 secondes comme confirmation. Ensuite, elle se remet à clignoter de façon régulière.
13. Maintenant, placer l'objet de mesure à la limite de la plage de mesure pour laquelle le détecteur doit afficher une valeur de 10V respectivement 20 mA.
14. Presser brièvement sur la touche; la LED rouge s'allume pendant 3 secondes comme confirmation. Ensuite, elle s'éteint pour clignoter encore une fois brièvement. Le détecteur est maintenant à nouveau opérationnel.

La plage de mesure est maintenant réglée sur les nouvelles valeurs limites et la LED rouge ainsi que la sortie d'alarme s'éteignent dès qu'un objet se trouve à l'intérieur de la nouvelle plage de mesure.

Dans le cas où l'une des deux nouvelles limites se trouvait à l'extérieur de la plage de mesure maximum ou encore, si les deux limites avaient été choisies trop près l'une de l'autre, la LED rouge se met à clignoter pendant 5 secondes à la place de la seconde confirmation. La plage de mesure n'a **pas** été apprise. Il faut alors procéder à un nouvel apprentissage tout en respectant la plage d'apprentissage minimale et la plage de mesure.

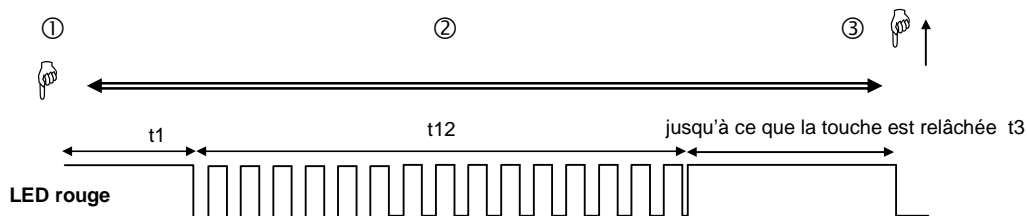
### Déroulement chronologique du processus d'apprentissage de la plage de mesure avec la touche Teach:



## 5.2 Réinstaurer l'état départ d'usine avec la touche Teach

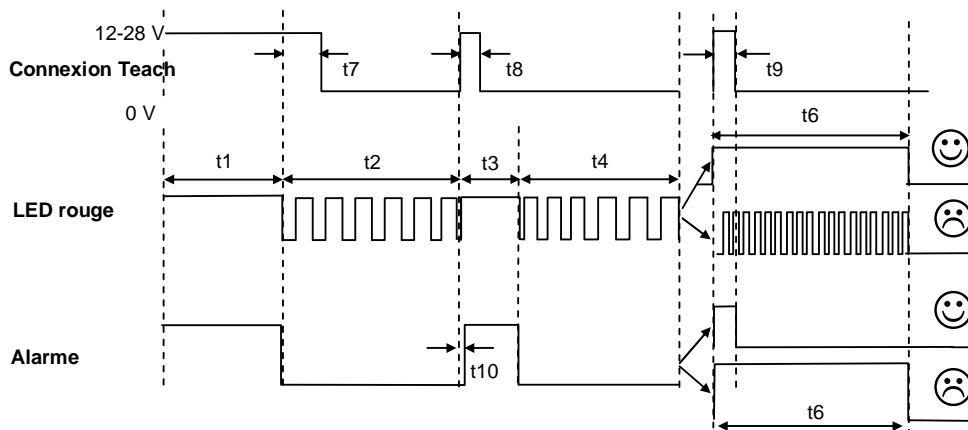
Pendant 5 minutes après l'enclenchement du détecteur, celui-ci se laisse configurer comme au départ de l'usine au moyen de la touche jaune. Après chaque processus d'apprentissage, une nouvelle période de 5 minutes recommence. Lorsque ces 5 minutes sont écoulées, le détecteur ne réagit plus aux pressions de la touche.

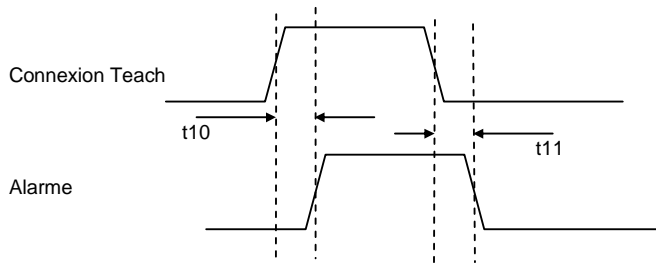
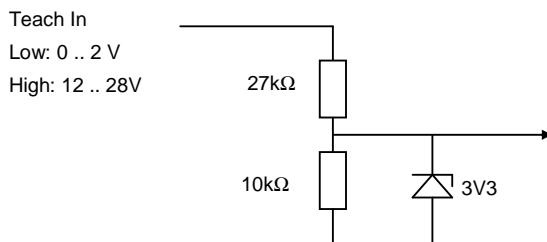
4. Presser sur la touche; la LED rouge s'allume lorsqu'un apprentissage du détecteur est encore possible.
5. Presser sur la touche pendant 5 secondes jusqu'à ce que la LED rouge commence à clignoter. Ne pas relâcher la touche. Maintenir la touche enfoncée pendant encore 10 secondes jusqu'à ce que la LED reste constamment allumée. A la fin de cette procédure, l'état du détecteur au départ de l'usine a été rétabli (plage de mesure standard). La courbe caractéristique précédemment apprise a été remplacée par les valeurs d'usine.
6. Relâcher la touche.



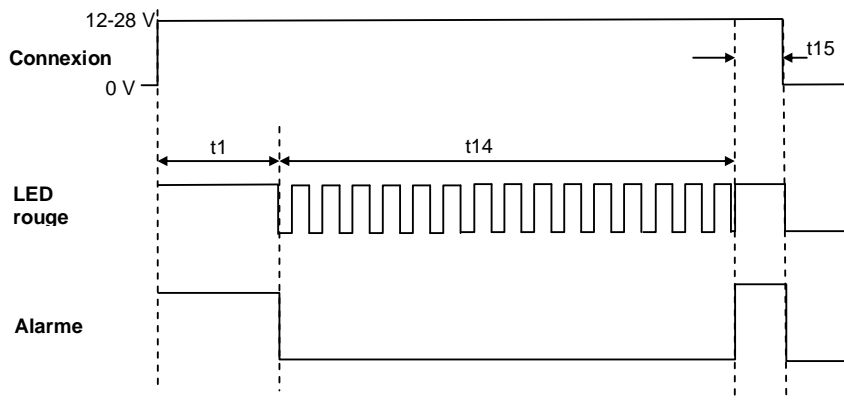
## 5.3 Apprentissage de la plage de mesure avec la connexion Teach

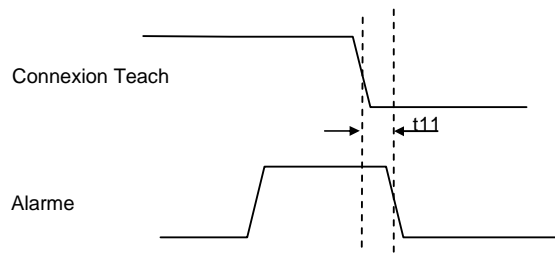
L'apprentissage de la plage de mesure au moyen de la connexion Teach se fait de la même façon qu'avec la touche Teach. Au moyen de la connexion Teach, l'apprentissage du détecteur est **toujours** possible. Pour une commande de machine, la sortie d'alarme est utilisée pour la confirmation.



**Temporisation entre le signal Teach et la confirmation à la sortie d'alarme:**

**Circuit d'entrée:**

**5.4 Réinstaurer l'état départ d'usine avec la connexion Teach**

La restauration de "l'état départ d'usine" au moyen de la connexion Teach se fait de la même façon que pour la restauration de "l'état départ d'usine" avec la touche Teach. Au moyen de la connexion Teach, il est **toujours** possible de réinstaurer l'état départ d'usine. Pour une commande de machine, la sortie d'alarme est utilisée pour la confirmation.


**Temporisation entre le signal Teach et la confirmation à la sortie d'alarme**



Temps	Description	Valeur	Commentaire
t1	Durée minimum de pression sur la touche	5 s	Seulement lors de la pression sur la touche pendant les 5 premières minutes après l'enclenchement du détecteur. Toujours opérationnel avec la connexion Teach
t2	Temps d'attente max. après activation de la première séquence d'apprentissage	< 20 s	Après cette période de temps sans action sur la touche, le détecteur quitte le mode d'apprentissage sans aucune modification.
t3	LED EN comme confirmation	environ 3 s	Confirmation après l'apprentissage du premier seuil
t4	Délai d'attente max. après l'activation du deuxième seuil d'apprentissage	< 20 s	Après cette période de temps sans action sur la touche, le détecteur quitte le mode d'apprentissage sans aucune modification
t6	LED comme confirmation après l'apprentissage du deuxième seuil	environ 5 s	
t7	Distance minimum entre le flanc négatif de la connexion d'alarme et le flanc négatif de la connexion Teach au début du processus d'apprentissage	1 ms	
t8	Durée d'impulsion sur la connexion Teach, premier seuil d'apprentissage	30..2000 ms	
t9	Durée d'impulsion sur la connexion Teach, second seuil d'apprentissage	30..2000 ms	
t10	Temporisation entre le signal Teach et le flanc positif de la confirmation à la sortie d'alarme	< 20 ms	
t11	Temporisation entre le signal Teach et le flanc négatif de la confirmation à la sortie d'alarme	< 10 ms	
t12	Durée de clignotement minimum pour le rétablissement des réglages d'usine	10 s	
t13	Durée de clignotement pour le rétablissement des réglages d'usine	> 0.2 s	Aussi longtemps que la touche est pressée ou que l'entrée Teach se trouve au potentiel High
t14	Durée de clignotement minimum lors du rétablissement des réglages d'usine via la connexion Teach	10 s	
t15	Durée minimum du niveau High de la connexion Teach après la remontée du signal d'alarme lors du rétablissement des réglages d'usine via la connexion Teach	0.2 s	

## 6 Sortie d'alarme

La sortie d'alarme est active dès que l'objet se trouve à l'extérieur de la plage de mesure ou lorsque le détecteur n'est pas à même de déterminer une distance avec le signal de mesure reçu. Dans les deux cas, le signal de sortie analogique affiche une valeur de 4 mA / resp. 0 V.

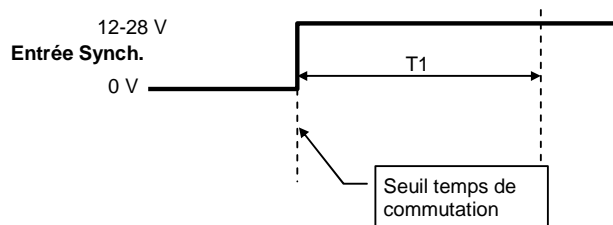
Etant donné que le détecteur n'est pas en mesure de compenser l'absence d'un signal de mesure par une fonction interne Hold, il est possible que, pour des applications critiques (surfaces extrêmement brillantes), la sortie passe brièvement à 4 mA / resp. 0 V lorsque le signal manque. Si, avant d'évaluer le signal de mesure, on tient compte de l'état de la sortie d'alarme, il est possible de dire exactement, s'il s'agit ou non d'un „véritable“ signal de mesure.

## 7 Entrée de synchronisation

### Fonction Hold / Diode laser ON/OFF

Si on applique une tension entre 12 et 28V à l'entrée synch., le détecteur conserve la valeur de mesure venant juste d'être saisie et la diode laser s'éteint. Le détecteur attend, pour la mesure suivante et pour l'actualisation de la valeur de mesure, jusqu'à ce que l'entrée synch. reprenne à nouveau la valeur 0 V. De ce fait, le détecteur dispose d'une fonction Hold.

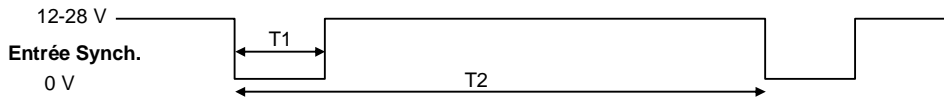
A chaque cycle de mesure, le détecteur contrôle l'entrée synch. Si l'entrée synch. est commutée sur le niveau High, le „Signal-Hold “ est présent à la sortie analogique après, au maximum, une période de temps équivalente au temps d'activation T1.



Détecteur	T1
OADM 2016x41, OADM 2016x60, OADM 2016x72	0.9 ms
OADM 2016x80, OADM 2016x81	2.8 ms
OADM 2116x80, OADM 2116x81	4 ms

### Synchroniser ensemble plusieurs détecteurs

Au moyen d'impulsions d'horloge externe, il est possible de synchroniser plusieurs détecteurs lorsque l'entrée synch. est commutée sur le niveau Low durant T1 et pour la durée d'une période minimale T2. Pour synchroniser deux détecteurs après l'enclenchement, 20 cycles d'impulsions d'horloge externe sont nécessaire au maximum.

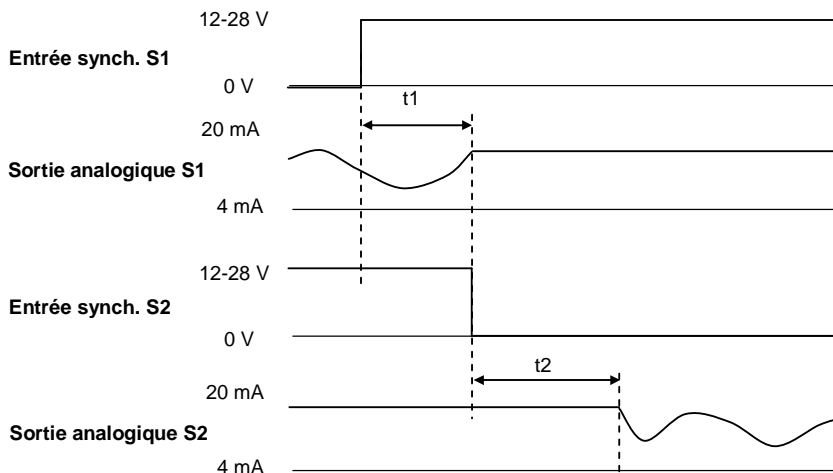


Détecteur	T1	T2	T3
OADM 2016x41, OADM 2016x60 OADM 2016x72	10 ... 250 $\mu$ s	> 1000 $\mu$ s	5 $\mu$ s ... 450 $\mu$ s
OADM 2016x80, OADM 2016x81	10 ... 250 $\mu$ s	> 3 ms	15 $\mu$ s ... 1800 $\mu$ s
OADM 2116x80, OADM 2116x81	10 ... 250 $\mu$ s	> 4 ms	18 $\mu$ s ... 1900 $\mu$ s

Lorsque les détecteurs sont synchronisés de cette manière, le cycle de mesure pour tous les détecteurs commence au même moment. Les détecteurs commencent par collecter la lumière. La durée de l'intervalle d'exposition T3 (Temps de pose) dépend du pouvoir réfléchissant de la surface de l'objet de mesure. Ceci veut dire que le moment actuel de mesure peut varier d'un temps égal à T3. Les objets blancs ou gris réfléchissent relativement bien, leur intervalle d'exposition est plus petit que la moitié du temps maximum T3. Seulement les objets très foncés exigent un intervalle d'exposition maximum.

### Exploiter plusieurs détecteurs de manière asynchrone

De façon à ce que deux ou plusieurs OADM 2x16xxx/S14F ne s'influencent pas réciproquement, ils peuvent être exploités de manière asynchrone au travers d'une impulsion d'horloge externe. A cette fin, l'entrée synch. est raccordée avec Vcc 12 – 28 V déclenchant ainsi le laser. Le timing suivant doit être respecté. Sur le diagramme suivant, le détecteur 1 est désigné par S1 et le détecteur 2 par S2.

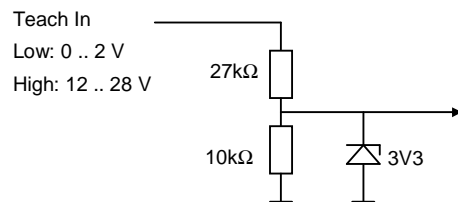




Détecteur	t1	t2
OADM 20I6x41, OADM 20I6x6, OADM 20I6x72	< 0.9 ms	0.5 ... 2.7 ms
OADM 20I6x80, OADM 20I6x81	< 2.8 ms	0.5 ... 8.4ms
OADM 21I6x80, OADM 21I6x81	< 4 ms	1 ... 12 ms

Le temps maximum après que l'entrée synch. de S1 ait été placée au niveau High jusqu'à ce que S1 transmette sa dernière valeur de mesure analogique est égal à t1. La valeur de mesure de S1 reste préservée aussi longtemps que l'entrée synch. de S1 reste au niveau High. De façon à ce qu'ils ne puissent s'influencer réciproquement, le temps minimum après avoir connecté l'entrée S1 synch. au niveau High et l'entrée synch.S2 au niveau Low est aussi égal à t1 La période de temps où l'entrée synch. de S2 est commutée sur le niveau Low jusqu'à ce qu'une valeur de mesure valable apparaisse à la sortie analogique est de t2 minimum, valeur typique. Si lors de deux mesures consécutives, le pouvoir réfléchissant de l'objet de mesure varie très fortement, il faut compter sur 2, au maximum 3 cycles de mesure jusqu'à ce qu'une valeur de mesure valable soit affichée à la sortie. Cela correspond à t2 maximum.

#### Circuit d'entrée:



## 8 Données techniques

	OADM 20I...				
	...6x41/S14F	...6x60/S14F	...6x72/S14F	...6x80/S14F	...6x81/S14F
Plage de mesure MB	30...70 mm	30...130 mm	50...300 mm	100...600 mm	200...1000 mm
Plage Teach-in	≥ 2 mm	≥ 3 mm	≥ 5 mm	≥ 10 mm	≥ 20 mm
Résolution * <sup>1)</sup>	4...20 μm	5...60 μm	0.01...0.33 mm	0.015...0.67 mm	0.12...3.0 mm
Différence de linéarité * <sup>2)</sup>	±12...±60 μm	±15...±200 μm	±0.03...±1.0 mm	±0.05...±2.0 mm	±0.48...±12.0 mm
Temps d'activation * <sup>3)</sup>	300...900 μs	300...900 μs	300...900 μs	300...2800 μs	300...2800 μs
Lumière ambiante * <sup>4)</sup>	< 50k Lux	< 40k Lux	< 8k Lux	< 10k Lux	< 5k Lux
Coefficient température typ. * <sup>5)</sup>	± 0.015% v.MB/°C	± 0.03% v.MB/°C	± 0.03% v.MB/°C	± 0.03% v.MB/°C	± 0.05% v.MB/°C
Source de lumière	Diode laser rouge, pulsée				
Classe laser	2				
Longueur d'ondes	650 nm				
Point laser * <sup>6)</sup>	1 .. 0.2 mm	2 .. 1 mm	2 mm	2 mm	2 mm
Ligne laser* <sup>7)</sup>	Hauteur	3...5 mm	4...12 mm	5.5...21 mm	8.5...35 mm
	Largeur	1...0.2 mm	2...1 mm	2.5 mm	2.5 mm
Sorties analogiques	4 ... 20 mA et 0 ... 10 V				
Résistance de charge à U-Out	> 100 kΩ				
Résistance de charge à I-Out	< (+Vs - 6 V) / 0.02 A				
Sortie d'alarme	PNP / max. 100 mA				
Tension de service	12 ... 28 VDC				
Consommation en courant	< 100 mA, (pour + 24V - 40mA)				
Protégé contre inversion polarité	oui (seulement l'alimentation)				
Protégé contre courts circuits	oui				
Matériau du boîtier	Zinc moulé sous pression				
Couple de serrage	1.0 Nm				
Classe de protection	IP 67				
Température de service	0°C .. +50°C (sans condensation)				
Température de stockage	-20°C ... +70°C				

\*<sup>1)</sup> et \*<sup>2)</sup> Résolution et différences de linéarité mesurées sur céramique blanche

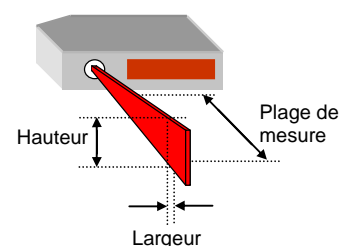
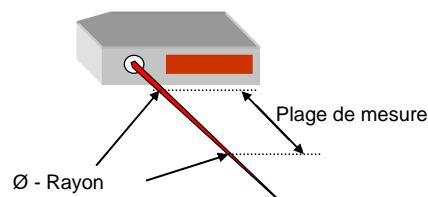
\*<sup>3)</sup> Le temps de réaction du détecteur est dépendant du pouvoir de réflexion de l'objet à mesurer

\*<sup>4)</sup> lumière solaire admissible sur objet de mesure blanc à l'intérieur de la plage de mesure

\*<sup>5)</sup> en % de la plage de mesure max. / °C

\*<sup>6)</sup> et \*<sup>7)</sup> Dimension émetteur: OADM 20I64xx/S14F (Ø - rayon)

OADM 20I65xx/S14F (Ligne laser: hauteur, largeur)



Données techniques	OADM 211	
	6x80/S14F	6x81/S14F
Plage de mesure MB	100 ... 600 mm	200 ... 1000 mm
Plage Teach-in	≥ 10 mm	≥ 10 mm
Résolution * <sup>1)</sup>	0.01 ... 0.25 mm	0.02 ... 0.5 mm
Différence de linéarité * <sup>2)</sup>	± 0.07 ... ± 1.0 mm	± 0.11 ... ± 2.0 mm
Temps d'activation * <sup>3)</sup>	< 4 ms	< 4 ms
Lumière ambiante* <sup>4)</sup>	< 10k Lux	< 10k Lux
Coefficient température typ. * <sup>5)</sup>	± 0.012% de MB/°C	± 0.02% de MB/°C
Source de lumière	Diode laser rouge, pulsée	
Classe laser	2	
Longueur d'ondes	650 nm	
Point laser * <sup>6)</sup>	2 mm	2 mm
Ligne laser* <sup>7)</sup>	Hauteur 4...13 mm Largeur 2 mm	6...20 mm 2.5 mm
Sorties analogiques	4 ... 20 mA et 0 ... 10 V	
Résistance de charge à U-Out	> 100 kΩ	
Résistance de charge à I-Out	< (+Vs - 6 V) / 0.02 A	
Sortie d'alarme	PNP / max. 100 mA	
Tension de service	12 ... 28 VDC	
Consommation en courant	< 120 mA, (pour + 24V - 40mA)	
Protégé contre inversion polarité	oui (seulement l'alimentation)	
Protégé contre courts circuits	ja	
Matériau du boîtier	Aluminium	
Couple de serrage	1.5 Nm	
Classe de protection	IP 67	
Température de service	0 .. +50°C (sans condensation)	
Température de stockage	-20 ... +70°C	

\*<sup>1)</sup> et \*<sup>2)</sup> Résolution et différences de linéarité mesurées sur céramique blanche

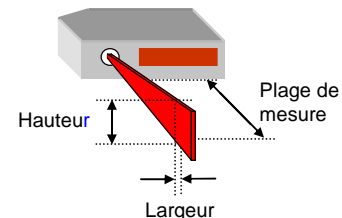
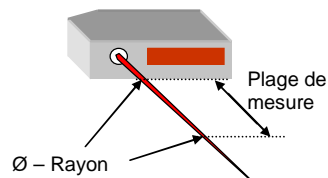
\*<sup>3)</sup> Le temps de réaction du détecteur est dépendant du pouvoir de réflexion de l'objet à mesurer

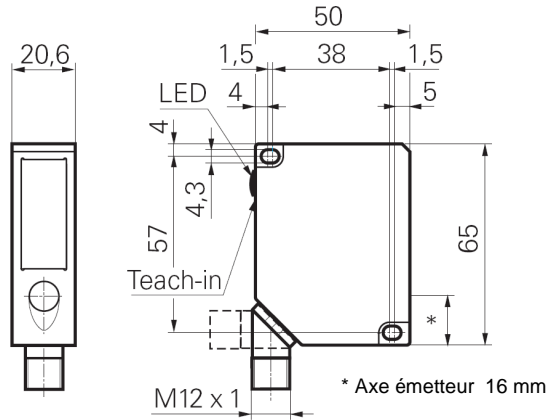
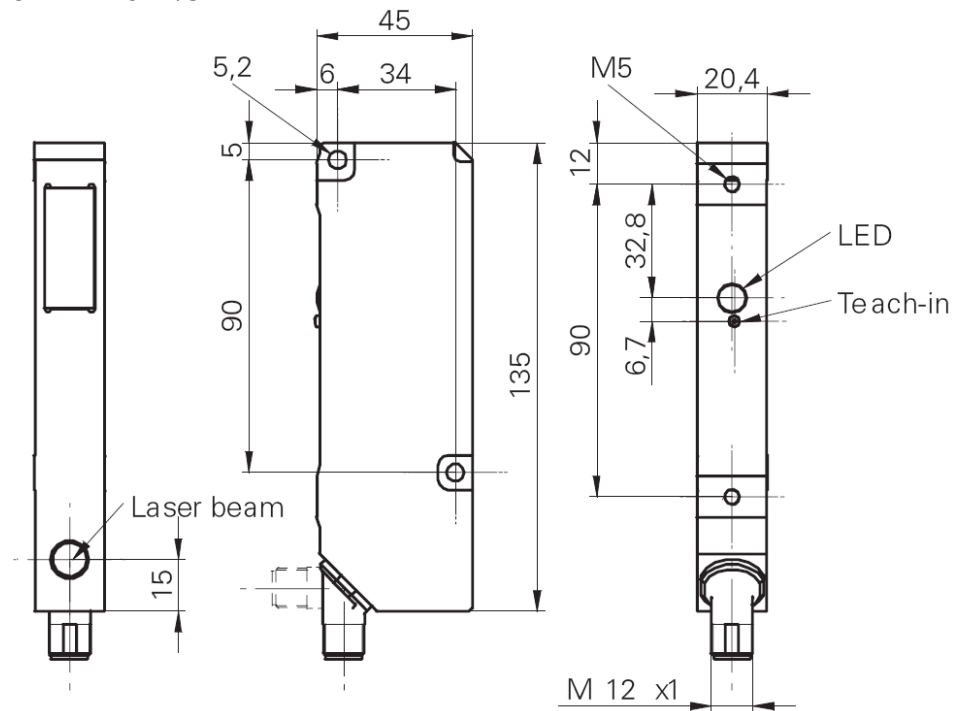
\*<sup>4)</sup> lumière solaire admissible sur objet de mesure blanc à l'intérieur de la plage de mesure

\*<sup>5)</sup> en % de la plage de mesure max. / °C

\*<sup>6)</sup> et \*<sup>7)</sup> dimensions de l'émetteur OADM 21164xx/S14F (Ø – Rayon)

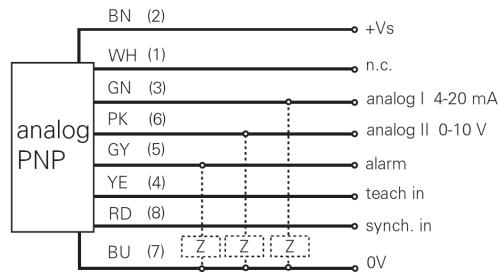
OADM 21165xx/S14F (Laser ligne:hauteur, largeur)



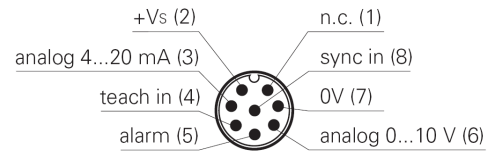
**Dimensions:**
**OADM 2016xxx/S14F:**

**OADM 2116xxx/S14F:**


## 9 Raccordement et assignation des pins du connecteur

### Configuration du raccordement



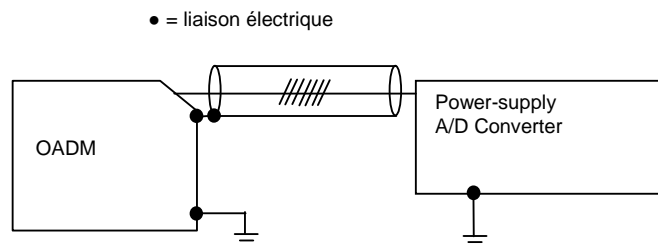
### Assignation des pins du connecteur



Dans le cas où le Teach-in externe n'est pas utilisé, il faut le raccorder avec GND.

## 10 Concept de mise à la terre

Afin d'obtenir une protection optimale au niveau des champs électromagnétiques et, de ce fait, d'assurer un service sans perturbations, des câbles de raccordement blindés doivent être utilisés. Le détecteur doit être utilisé avec une liaison à la terre; pour ce faire, il existe différentes méthodes. Notre variante favorite est mise en évidence sur le dessin ci-dessous. Le détecteur est mis à la terre via une rondelle crantée sous la vis de fixation.



Pour le cas où un autre concept de mise à la terre est souhaité, nous vous prions de contacter Baumer.

## 11 Indications pour l'entretien

Le détecteur OADM ne nécessite aucun entretien; seule la fenêtre frontale doit être maintenue propre. La poussière et des traces de doigts peuvent entraver le bon fonctionnement du détecteur. Normalement, il suffit de nettoyer la fenêtre avec un chiffon doux et propre (!). Lorsque l'encrassement est plus important, on peut utiliser de l'alcool ou de l'eau savonneuse.

## 12 Accessoires

Câble de raccordement droit

**ESG 34FH0200G**, 8-Pol, Longueur 2 m, blindé  
**ESG 34FH0500G**, 8-Pol, Longueur 5 m, blindé  
**ESG 34FH1000G**, 8-Pol, Longueur 10 m, blindé

Equerre de fixation

**Art.-Nr. 10131521**, Equerre de fixation en métal pour OADM 20

Verre frontal

**Art.-Nr. 10156878**, Verre acrylique de protection (PMMA), optimise la protection de la face frontale du détecteur contre les projections des étincelles de soudure incandescentes; peut être remplacé en cas de besoin

## 13 Recherche des fautes: que faire quand...

Faute	Cause possible	Mesures de correction
Le détecteur ne mesure pas	L'entrée synch. ou la connexion Teach-in est raccordée à +Vs	Raccorder l'entrée synch. ou la connexion Teach-in à 0 V
	Rayon récepteur masqué	Placez-vous derrière le récepteur et regardez le spot laser sur l'objet de mesure. Est-ce que le spot laser est bien visible sur l'objet de mesure?
	Objets avec surfaces critiques (Transparentes, réfléchissantes)	Assurez-vous que la surface réfléchisse de façon diffuse
Le détecteur donne quelquefois des mesures fausses	Contrôler l'influence possible d'un autre détecteur	Déclencher les détecteurs environnants se trouvant dans la plage de détection du récepteur.
	Contrôler l'influence possible d'une forte lumière ambiante	Préserver le détecteur de l'influence de la lumière ambiante
	L'objet de mesure est-il en partie transparent, complètement transparent ou réfléchissant?	Assurez-vous que la surface réfléchisse de façon diffuse
Le détecteur mesure de façon imprécise	Surfaces rugueuses	Utilisez un détecteur avec laser ligne
	Bords de couleur	Contrôlez l'alignement du détecteur
	Avec quelle précision travaille le système d'acquisition des données?	Consultez le manuel du constructeur

**Brasil**

Baumer do Brasil Ltda  
BR-13208-120 São Paulo  
Phone +55 11 4523-5120

**Denmark**

Baumer A/S  
DK-8210 Aarhus V  
Phone +45 (0)8931 7611

**India**

Baumer India Private Ltd.  
IN-411058 Pune  
Phone +91 (0)20 66292400

**United Kingdom**

Baumer Ltd.  
GB-Watchfield, Swindon, SN6 8TZ  
Phone +44 (0)1793 783 839

**Switzerland**

Baumer Electric AG  
CH-8501 Frauenfeld  
Phone +41 (0)52 728 1122

**Canada**

Baumer Inc.  
CA-Burlington, ON L7M 4B9  
Phone +1 (1)905 335-8444

**France**

Baumer SAS  
FR-74250 Fillinges  
Phone +33 (0)450 392 466

**Italy**

Baumer Italia S.r.l.  
IT-20090 Assago, MI  
Phone +39 (0)245 70 60 65

**Singapore**

Baumer (Singapore) Pte. Ltd.  
SG-339412 Singapore  
Phone +65 6396 4131

**China**

Baumer (China) Co., Ltd.  
CN-201612 Shanghai  
Phone +86 (0)21 6768 7095

**Germany / Austria**

Baumer GmbH  
DE-61169 Friedberg  
Phone +49 (0)6031 60 070

**USA**

Baumer Ltd.  
US-Southington , CT 06489  
Phone +1 (1)860 621-2121

**Sweden**

Baumer A/S  
SE-56122 Huskvarna  
Phone +46 (0)36 13 94 30

**Headquarter**

Baumer Electric AG  
CH-8501 Frauenfeld  
Phone +41 (0)52 728 1122

[www.baumer.com/worldwide](http://www.baumer.com/worldwide)

Technische Änderungen und Irrtum vorbehalten.

Technical data has been fully checked, but accuracy of printed matter not guaranteed.

Sous réserve de modifications techniques ou d'erreurs

Version 6/17 Nr. 10158621