

InfraScan®4000

4000/10

4000/10M

Serie B

mit

BeamStream

Digital Signal Equalization

Benutzerhandbuch

Inhaltsverzeichnis

1. BESCHREIBUNG	4
1.1 Funktionsprinzip	4
1.1.1 Parallelabtastung	4
1.1.2 Doppelabtastung (erhöhte Auflösung)	6
1.2 Systembeschreibung und Definitionen	7
1.3 Wartung	8
1.4 Lieferumfang	8
2. GERÄTEAUSWAHL	9
2.1 Messgenauigkeit und Zykluszeit Parallelabtastung	9
2.2 Messgenauigkeit und Zykluszeit Doppelabtastung	10
2.3 Abstandsbereiche	10
2.4 Bestellangaben	11
3. MONTAGE und INBETRIEBNAHME	13
3.1 Mechanische Maßnahmen	13
3.2 Elektrischer Anschluss	14
3.3 Einjustieren	15
3.4 Erdung	16
3.5 Montagehinweise zum Aufstellungsort	17
4. FIRMWARE-OPTIONEN	20
4.1 Einstellung des Messbereichs	20
4.2 Spezielle Einstellungen	22
4.3 Aktiver Scan-Bereich	23
4.4 Gültiger Datenwert (Threshold)	24
4.5 Smoothing	24
4.6 Ausgabeformate und Codierung	27
4.6.1 DATA/POSITION - Normal	27
4.6.2 DATA/POSITION - Over All	28
4.6.3 DATA/POSITION - Largest Blocked Area	28
4.7 Ausgabemodus Strahlen/mm	29
4.8 Ferndiagnose (Fehlermeldungen)	29
4.9 Erstkonfiguration	29
5. AUSGÄNGE, AUSWERTUNG	30
5.1 Serielle Schnittstelle und BeamStream -Format	30
5.2 Schaltausgang	36
5.3 Analoge Schnittstelle	37
6. DER MEHREBENEN-BETRIEB	38
6.1 Problemstellung	38
6.2 Sequenziersignale	39
6.3 Inbetriebnahme als Mehrebenen-Messsystem	40
7. TECHNISCHE DATEN	41
7.1 Gehäusemaße	41
7.2 Standard-Typenreihe	42
7.3 Technische Daten	43

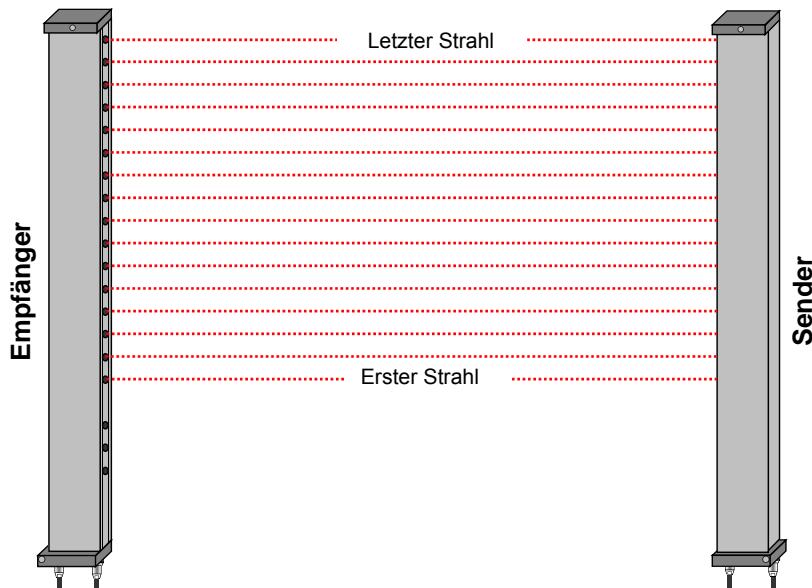
1. BESCHREIBUNG

1.1 Funktionsprinzip

Die Lichtvorhänge der Serie **InfraScan®4000** sind elektronische Messinstrumente, die auf der Basis von Infrarot-Lichtstrahlen arbeiten. Jedes Messsystem besteht aus je einem Sende- und Empfangsbalken. Diese enthalten sowohl die Sende- und Empfangseinheiten, als auch die Elektronik zur Steuerung der Lichtimpulse und der Datenausgabe.

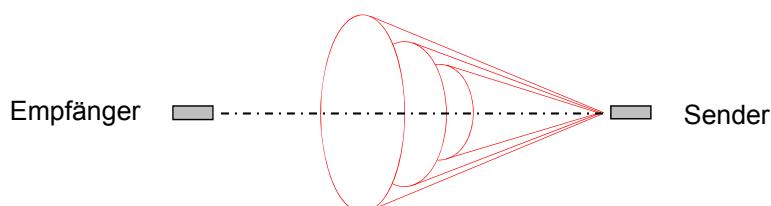
1.1.1 Parallelabtastung

Die im Sendebalken in einer Reihe angeordneten Sendedioden bilden mit den gegenüber liegenden Empfängern ein Gitter von genau parallelen Einweg-Lichtschranken. Dieses Prinzip ermöglicht die Erkennung und Vermessung aller Gegenstände, die Infrarotlicht abschwächen oder dafür undurchlässig sind. Die Oberfläche des Objektes oder der Abstand zwischen Sender und Empfänger haben dabei keinen Einfluss auf die Messung.



Zur Messung werden nun der Reihe nach die einzelnen Sendedioden aktiviert und gleichzeitig dazu werden die entsprechenden Empfänger abgetastet. Das heißt, der Lichtstrahl "1" ist genau dann unterbrochen, wenn die gedachte Linie von Sender "1" zu Empfänger "1" unterbrochen ist, da zum Sendezeitpunkt des ersten Lichtstrahls nur der erste Empfänger abgefragt wird. Dies gilt sinngemäß auch für die folgenden Strahlen, wodurch ein "Lichtgitter" aus unsichtbaren, zueinander parallelen Lichtstrahlen entsteht.

Da zu jeder Sendediode nur der entsprechende Empfänger aktiviert wird, ist eine weitwinkelige Abstrahlung des Senders möglich. Dieser Lichtkegel sichert selbst bei starken Erschütterungen einen fehlerlosen Betrieb der **InfraScan**-Lichtvorhänge. Außerdem wird das Einstellen bei der Montage wesentlich erleichtert.



Je nach Version stehen 12...288 Strahlen mit einer Auflösung von 10 oder 20 mm bei Parallelabtastung zur Verfügung. Dies entspricht einem Messfeld (Messbereich zwischen den optischen Achsen des ersten und letzten Strahls) von 110...2870 mm. Bei Doppelabtastung (Erklärung s. Kapitel 1.1.2) sind dies 23...575 Strahlen. Mit einer Auflösung von 5 mm¹ erzielt man damit Messgenauigkeiten von $\pm 1,5\text{mm}$.²

Kurz gefasst lässt sich der Messvorgang so beschreiben:

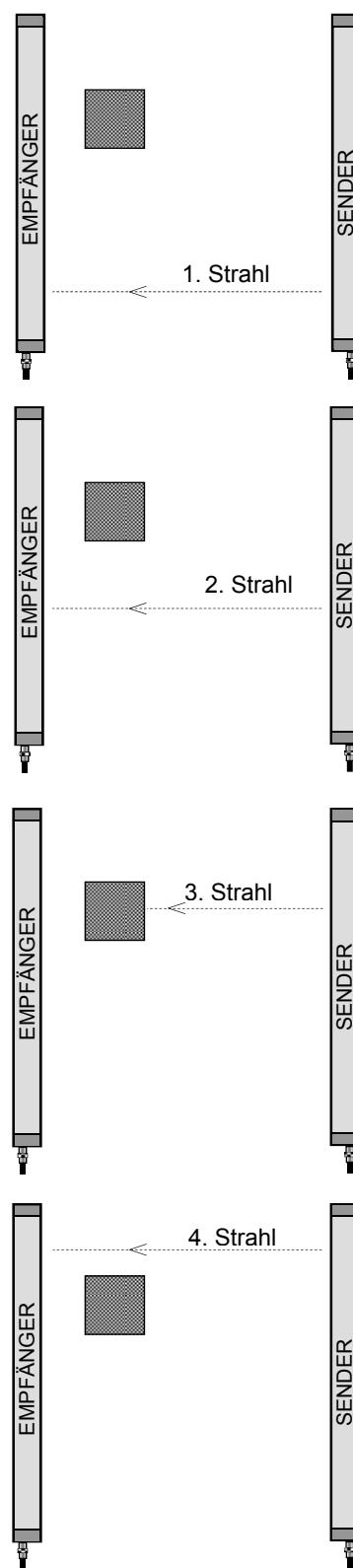
Angenommen, ein Gegenstand befindet sich im Messfeld des Lichtvorhangs. Während eines Messzyklus werden nun die einzelnen Strahlen, wie zuvor beschrieben, der Reihe nach aktiviert. Die Anzahl der hierbei unterbrochenen Strahlen gibt jetzt Auskunft über die Größe des Messobjekts.

Dieser Messwert steht als "DATA" zur Verfügung, entweder als Anzahl der unterbrochenen Strahlen oder in mm. Ferner kann auch die Nummer des ersten unterbrochenen Strahls - und damit die Lage des Messobjekts - als Wert "POSITION" ausgegeben werden. Da die einzelnen Lichtstrahlen zueinander parallel sind, spielt es für das Messergebnis keine Rolle, ob sich der Gegenstand näher beim Sender oder beim Empfänger befindet.

Im Modus Doppelabtastung verbessert sich die Auflösung in der Mitte zwischen Sender und Empfänger um das Doppelte.

Dank der hohen Taktfrequenz des Systems (100 kHz) erzielt man auf diese Art bis zu etwa 1200 Messungen/Sekunde. Dies trägt auch zur Messgenauigkeit bei, besonders wenn sich das Messobjekt schnell durch den Lichtvorhang bewegt und eine unregelmäßige Form aufweist.

Die Auswertelogik besitzt darüber hinaus mehrere Rechenfunktionen, mit deren Hilfe eine Vorverarbeitung der Messdaten in Echtzeit³ durchgeführt werden kann. Dies erfolgt im Empfänger, es sind **keine externen Geräte** erforderlich.



¹ 10 mm Version und in der Mitte des Messabstands.

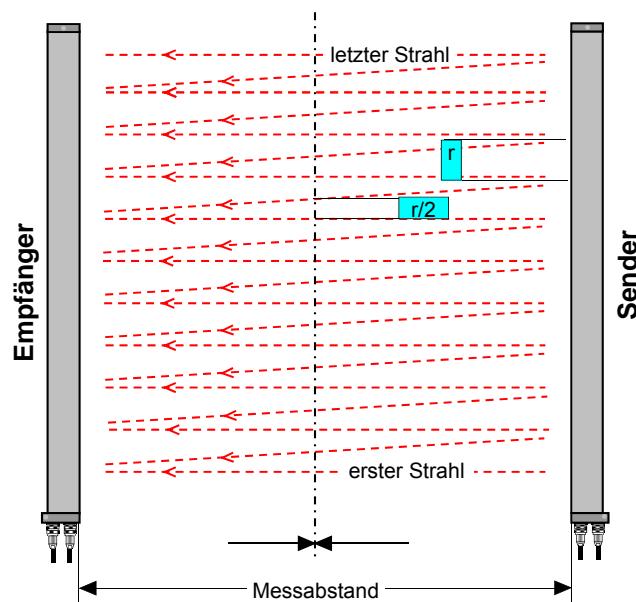
² Arithmetisches Mittel über 10 Messungen bei auf und ab bewegten Objekten.

³ Die Auswertung eines (nicht) empfangenen Strahls erfolgt innerhalb des Zeitrahmens für den entsprechenden Messstrahl. Die Taktrate von 100kHz – das entspricht 10 μs pro Strahl – wird unabhängig von der angewählten Rechenfunktion eingehalten.

1.1.2 Doppelabtastung (erhöhte Auflösung)

Für manche Anwendungen ist eine größere Messgenauigkeit bzw. verbesserte Objekterkennung erwünscht. Dazu steht die Funktion Doppel- bzw. versetzte Abtastung zur Verfügung. Zwischen die parallelen Strahlen wird sozusagen ein weiterer, schräger Strahl eingefügt.

Der erste Strahl verläuft, wie bei der Parallelabtastung, von Sender „1“ zu Empfänger „1“, der zweite Strahl jedoch von Sender „2“ zu Empfänger „1“, der dritte Strahl von Sender „2“ zu Empfänger „2“ (d.h. ist wieder parallel), u.s.w. Wenn n_p die Anzahl der Strahlen bei Parallelabtastung ist, dann errechnet sich die Strahlenanzahl n_d für Doppelabtastung beim selben Gerät mit Hilfe der Formel: $n_d = 2 n_p - 1$, d.h. aus 288 Strahlen würden 575 Strahlen mit einem Strahlenabstand (Auflösung) von 1,25 mm (2,5 mm bei Parallelabtastung).



Zu beachten ist, dass sich sowohl die verbesserte Auflösung als auch der maximale Messfehler für die Einzelmessung nur auf die **Mitte des Messabstandes** (Entfernung zwischen Sender und Empfänger) bezieht.

Mit Hilfe der **ScanView** Software kann zwischen Parallel- und Doppelabtastung gewählt werden. Der entsprechende Menüpunkt lautet „**Specials** **Double Scan**“. Durch Klicken auf die Checkbox aktivieren Sie die Double-Scan-Funktion. Beschreibung s. Kapitel 4.2.2.

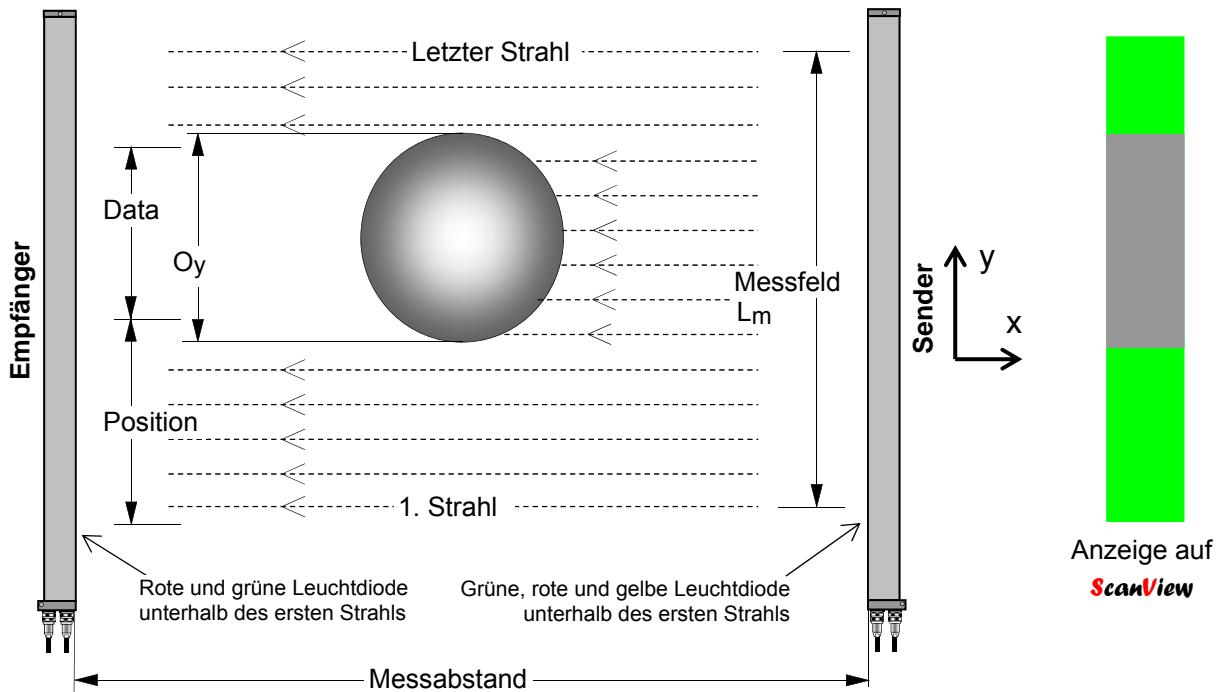
Die Lichtvorhänge der Serie **InfraScan®4000** sind grundsätzlich als Messgeräte konzipiert, können aber auch zur Detektion verwendet werden. In einem solchen Fall ist zu beachten, dass obwohl gewisse interne Defekte, wie z.B. Kabelbruch oder Ausfall von elektronischen Bauteilen, zum Schalten des Transistorausgangs führen, diese Lichtvorhänge nicht eigensicher im Sinne des Unfallschutzes sind.



Hinweis: Diese Lichtgitter sind nicht für den Gebrauch als berührungslose Schutzeinrichtung für den Personenschutz an Maschinen mit Gefahr bringenden Funktionen geeignet!

1.2 Systembeschreibung und Definitionen

Werden die Lichtvorhänge gemäß nachfolgender Darstellung betrachtet, Sender und Empfänger vertikal und Anschlussstecker unten, so wird der **unterste** Strahl als **erster** Messstrahl und der **oberste** als **letzter** Messstrahl bezeichnet, im Sinne der elektronischen Abtastung (Scannung) der Strahlen.



Weiters wird der optisch aktive Bereich als **Messfeld** bezeichnet, die Anzahl der unterbrochenen Strahlen ist **DATA**, der erste unterbrochene Strahl die **POSITION**. Der erste Strahl befindet sich definitionsgemäß am Steckerende des Gehäuses. Die Distanz zwischen Sender und Empfänger wird als **Messabstand** bezeichnet.

Die Objektgröße wird als **Oy** bezeichnet und die Abweichung von **DATA** stellt die Messgenauigkeit dar. Diese ändert sich bei Parallelabtastung auch dann nicht, wenn sich das Objekt in der x-Achse bewegt.

Auf dem Sender befinden sich eine gelbe und grüne und rote Leuchtdiode, auf dem Empfänger eine rote und grüne Leuchtdiode. Diese dienen der Anzeige der richtigen Ausrichtung bzw. Messdistanz und verschiedener Fehlermeldungen. Eine Beschreibung dieser Kontrollfunktionen finden Sie im Kapitel 3. Montage.

Die Messdaten können auch „aufbereitet“ geliefert werden. Neben dem zuvor beschriebenen **„Normal“-Modus** (DATA ist die **Summe aller abgedunkelter Strahlen**, unabhängig von deren Verteilung im Messfeld) steht der Modus **„Largest Blocked Area“** zur Verfügung. Dabei gibt DATA den **größten zusammenhängenden abgedunkelten Bereich** an und als **„POSITION“** die Nummer des Strahls, bei dem dieser Bereich beginnt.

Im Modus „**Over All**“ hingegen stellt DATA den Bereich vom **ersten bis zum letzten unterbrochenen Strahl** dar, d.h. dazwischen liegende, „**freie**“ Bereiche werden mitgerechnet.

Mit Hilfe der Funktion **„Smoothing“** kann eine Mindestanzahl von zu unterbrechenden, nebeneinander liegenden, Strahlen festgelegt werden, ab denen ein unterbrochener Bereich gewertet wird. Auf diese Weise bleiben vereinzelte Bereiche unterdrückt, ohne die Messgenauigkeit zu beeinflussen.

Der Smoothing-Wert bestimmt auch, ab welcher Anzahl unterbrochener Strahlen der **Schaltausgang** reagiert. Wenn z.B. Smoothing „1“ programmiert ist, dann schaltet der Ausgang, wenn ein Strahl unterbrochen ist.

Standardmäßig erfolgt die Datenausgabe über ein serielles Interface RS422. Da diese Schnittstelle auch bidirektionalen Datenverkehr erlaubt, kann die Einstellung der verschiedenen Parameter auch während des Betriebes erfolgen.

Die Datenausgabe kann aber auch (zusätzliche Option) über eine analoge Schnittstelle erfolgen, die wahlweise auf Spannung oder Strom und jeweils auf die Ausgaben von DATA oder POSITION programmiert werden kann.

Die „seriellen“ Daten können sowohl BINÄR, GRAY oder BCD-codiert ausgegeben werden, entweder als Strahlenanzahl oder als Millimeterangabe.

Die Information „1st LED“ und/oder „last LED“ bedeuten „erster Strahl unterbrochen“ und/oder „letzter Strahl unterbrochen“ und werden nur über die serielle Schnittstelle geliefert. Weitere Extras, wie z.B. „Aktiver Scanbereich“ oder „Gültiger Datenwert“ erweitern die Möglichkeiten.

Eine genaue Beschreibung dieser Optionen und deren Programmierung finden Sie im Kapitel 4. FIRMWARE OPTIONEN. Mit Hilfe der Software **ScanView** und einem Interface-Kabel, das die Kommunikation mit der seriellen Schnittstelle eines PCs ermöglicht, können diese Parameter konfiguriert werden.

1.3 Wartung

Die **InfraScan**®4000 Lichtvorhänge sind praktisch wartungsfrei. Gelegentlich, oder wenn schlechter "Empfang" wegen verschmutzter "Fenster" festgestellt wird (erkennbar am Blinken der grünen Leuchtdiode am Empfänger), einfach mit einem feuchten Lappen abwischen, wenn nötig mit warmem Wasser oder einer milden Seifenlösung. Vermeiden Sie kratzende Werkzeuge, heißes Wasser oder Dampf.

1.4 Lieferumfang

Ein Messlichtgitter **InfraScan**®4000/10 besteht aus den folgenden Komponenten:

1. Sender mit Gerätedosen für Synchronisierung und Stromversorgung,
2. Empfänger mit Gerätedosen für Synchronisierung, Datenausgang seriell und Schalt-/Analogausgang,
3. Synchronisierungskabel (zur Verbindung von Sende- und Empfangslogik),
4. Anschlusskabel Stromversorgung.

Optional ist erhältlich:

5. Datenkabel für die serielle Schnittstelle (optional als Interfacekabel⁴) oder den Schaltausgang, bzw. ein analoges Datenkabel für den Fall, dass das Gerät mit analoger Schnittstelle bestellt wird,
6. Interfacekabel mit Konverter RS422-RS232 oder RS422-USB-2. Beschreibung s. Kapitel 5.1.6 Die **ScanView**-Software.

⁴ In der Version mit USB-Konverter ist dieses Kabel nur mit 5 m Länge erhältlich, mit RS232-Konverter auch in größeren Längen.

2. GERÄTEAUSWAHL

Je nach Verwendungszweck stehen verschiedene Anforderungen im Vordergrund. Die wichtigsten Kriterien sind zumeist die

1. **Messfeldhöhe:** Sie wird durch die Objektgröße bestimmt und in welchem Bereich das Messobjekt auftreten bzw. sich (auf und ab) bewegen kann.

2. **Auflösung:** Es stehen zwei Strahlenabstände zur Verfügung, nämlich 10 und 20 Parallelabtastung bzw. 5 und 10 bei Doppelabtastung.

In direktem Zusammenhang mit der Auflösung steht der **größte mögliche Messfehler** für eine Einzelmessung, wenn das Messfeld auf beiden Seiten des Objektes „frei“ ist.. Dieser Messfehler halbiert sich, wenn sich das Messobjekt immer auf derselben Höhe bewegt (z.B. auf einem Förderband aufliegt).

Für kontinuierliche Messungen ist zumeist der **durchschnittliche Messfehler** interessant. In den folgenden Tabellen ist das arithmetische Mittel über 10 Messungen angegeben und für den Fall, dass sich das Objekt im Messfeld auf und ab bewegt (in y-Richtung). Ein typischer Fall ist die Messung von Stämmen in der Sägeindustrie.

2.1 Messgenauigkeit und Zykluszeit Parallelabtastung

Nachfolgend ein Auszug aus der Liste der standardmäßig verfügbaren Lichtvorhänge der Serie **InfraScan®4000/10**:

Type	Anzahl Strahlen	Auflösung r [mm]	Messfeld L _m [mm]	Messfehler Einzel-messung max. [mm]*	Ø Mess-Genauigkeit [mm]**	Zykluszeit [ms]
4012/10	12	10.0	110	12.5	± 3.0	0.84
4016/10	16	10.0	150	12.5	± 3.0	0.84
4032/10	32	10.0	310	12.5	± 3.0	0.84
4048/10	48	10.0	470	12.5	± 3.0	0.84
4064/10	64	10.0	630	12.5	± 3.0	0.84
4080/10	80	10.0	790	12.5	± 3.0	1.00
4096/10	96	10.0	950	12.5	± 3.0	1.16
4128/10	128	10.0	1270	12.5	± 3.0	1.48
4160/10	160	10.0	1590	12.5	± 3.0	1.80
4192/10	192	10.0	1910	12.5	± 3.0	2.12
4224/10	224	10.0	2230	12.5	± 3.0	2.44
4256/10	256	10.0	2550	12.5	± 3.0	2.76
4288/10	288	10.0	2870	12.5	± 3.0	3.08

* Messfeld ist auf beiden Seiten des Objektes „frei“. Bei Ausgabe der POSITION bzw. bei Verwendung als „Höhenmessung“ gilt die Hälfte dieses Wertes.

** Arithmetisches Mittel aus 10 Messungen.

2.2 Messgenauigkeit und Zykluszeit Doppelabtastung

Nachfolgend ein Auszug aus der Liste der standardmäßig verfügbaren Lichtvorhänge der Serie **InfraScan®4000/10**, auf Doppelabtastung (DoubleScan) programmiert⁵.

Type	Anzahl Strahlen	Auflösung r [mm]	Messfeld L _m [mm]	Messfehler bei Einzelmessung max. [mm] [*]	Ø Messgenauigkeit [mm] ^{***}	Zykluszeit [ms]
4012/10	23	5.00 ^{**}	110	7.5 ^{**}	± 1.5	0.84
4016/10	31	5.00 ^{**}	150	7.5 ^{**}	± 1.5	0.84
4032/10	63	5.00 ^{**}	310	7.5 ^{**}	± 1.5	0.84
4048/10	95	5.00 ^{**}	470	7.5 ^{**}	± 1.5	1.15
4064/10	127	5.00 ^{**}	630	7.5 ^{**}	± 1.5	1.47
4080/10	159	5.00 ^{**}	790	7.5 ^{**}	± 1.5	1.79
4096/10	191	5.00 ^{**}	950	7.5 ^{**}	± 1.5	2.11
4128/10	255	5.00 ^{**}	1270	7.5 ^{**}	± 1.5	2.75
4160/10	319	5.00 ^{**}	1590	7.5 ^{**}	± 1.5	3.39
4192/10	383	5.00 ^{**}	1910	7.5 ^{**}	± 1.5	4.03
4224/10	447	5.00 ^{**}	2230	7.5 ^{**}	± 1.5	4.67
4256/10	511	5.00 ^{**}	2550	7.5 ^{**}	± 1.5	5.31
4288/10	575	5.00 ^{**}	2870	7.5 ^{**}	± 1.5	5.95

* Messfeld ist auf beiden Seiten des Objektes „frei“. Bei Ausgabe der POSITION bzw. bei Verwendung als „Höhenmessung“ gilt die Hälfte dieses Wertes.

** In der Mitte des Messabstandes.

*** Arithmetisches Mittel aus 10 Messungen.

2.3 Abstandsbereiche

Die Verwendung der Messbalken bei unterschiedlichen Messdistanzen bedingt, dass für einen optimalen Betrieb die Verstärkung der Empfänger der jeweiligen Signalstärke angepasst werden muss.

Dies kann bei Angabe des zur Verwendung kommenden Messabstandes werksseitig durchgeführt werden oder später (z.B. bei der Installation) über die unter 5.1 beschriebene serielle Schnittstelle mit Hilfe der **ScanView** Software.

32 Einstellungen sind möglich, von 0,2 bis 4,0 m. Diese 32 Einstellungen ergeben sich aus der Kombination von 4 Sender- und 8 Empfängerstufen.

Keinesfalls sollte der tatsächliche Abstandsbereich (wie das Scannerpaar montiert ist) kleiner als der eingestellte Bereich sein, weil sonst Übersteuern eintritt (s. auch Kapitel „3.5 Hinweise zum Aufstellungsort“).

Eine Tabelle, die die Abhängigkeit von Sender- und Empfängereinstellungen illustriert, befindet sich im Kapitel „**4.1 Einstellung des Messbereichs**“.

⁵ DoubleScan ist eine Firmware-Option. Die Bestell-Nummer ändert sich deshalb nicht

2.4 Bestellangaben

2.4.1 Sender und Empfänger mit Zubehör

InfraScan

4096/10.0-S

Sender und Empfänger der Serie **InfraScan**®4000/10
 Strahlenanzahl (Parallelabtastung)
 10.0 Auflösung **10 mm** (Parallelabtastung)
 S Serielles Interface **und**
 Transistor-Schaltausgang
 SB mit **BeamStream** und **DSE**
 A Serielles Interface **und** Analogausgang
 K. Kundennummer für Sonderausführungen

Diese Angaben beziehen sich nur auf die Hardware des Scanners. Bitte überprüfen Sie an Hand der folgenden Tabelle, ob der Standard-Lieferumfang Ihren Anforderungen entspricht. Alle anderen Parameter können Sie entweder mit Hilfe der **ScanView** Software selbst anpassen (s. Kapitel „4. Software-Optionen“) oder in der folgenden Liste spezifizieren. Alle Einstellungen werden dann im Werk vorgenommen.

Zubehör	Standard-Lieferumfang	Optionen ⁶
Synchronisierkabel	5 m	<input type="checkbox"/> ...8m <input type="checkbox"/>m ⁷
Anschlusskabel	s. Kapitel 2.4.2	<input type="checkbox"/>m ⁸
Software-Optionen	Standard-Einstellung	Optionen
Abtastprinzip	Parallelabtastung	<input type="checkbox"/> Doppelabtastung
Messabstand	Ca. 0,6 - 1 m	<input type="checkbox"/> m
Datenformat	Normal	<input type="checkbox"/> Largest Blocked Area <input type="checkbox"/> Over All
Codierung	BINÄR	<input type="checkbox"/> GRAY <input type="checkbox"/> BCD
Ausgabemodus	Anzahl Strahlen	<input type="checkbox"/> mm
Smoothing	1	<input type="checkbox"/>
Aktiver Scan-Bereich	First und Last LED Offset: 0	<input type="checkbox"/> First LED Offset <input type="checkbox"/> Last LED Offset
Gültiger Datenwert	Low: 1 High: 65535	<input type="checkbox"/> Low: <input type="checkbox"/> High:
Software-Optionen für optionale Schnittstellen		
Analogausgang	0-10 V	<input type="checkbox"/> 4-20 mA <input type="checkbox"/> 0-20 mA <input type="checkbox"/> 0-24 mA
Ausgabe von:	DATA	<input type="checkbox"/> POSITION
Schaltausgang	Dunkelschaltung	<input type="checkbox"/> Hellschaltung

2.4.2 Kabel und Stecker

Synchronisierkabel

SK40-6/... m

Synchronisierkabel, geschirmt

Gewünschte Länge in m



⁶ Zutreffendes bitte ankreuzen.

⁷ Für Längen über 5 m gilt ein Aufpreis.

⁸ Für Längen über 3 m gilt ein Aufpreis.

Anschlusskabel

Anschlusskabel, geschirmt, für Spannungsversorgung und Sequenzierung

Standardlängen sind 2m oder 5m

AK40-6/... m

**Datenkabel, analog**

Datenkabel, geschirmt, für analogen Datenausgang

Standardlängen sind 2 m oder 5 m

DK40-3/... m

**Datenkabel, Schaltausgang**

Datenkabel, geschirmt, für Schaltausgang

Standardlängen sind 2 m oder 5 m

DK40-2/... m

**Datenkabel, seriell**

Datenkabel, geschirmt für seriellen Datenausgang RS422

Standardlängen sind 2 m oder 5 m

DK40-6/... m

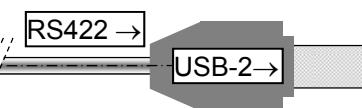
**Interfacekabel**

Datenkabel (für seriellen Datenausgang) mit Stecker 7-polig und Steckergehäuse 9-polig Sub-D für PC-Anschluss inklusive Konverter von RS422 \Rightarrow RS232.

Standardlänge ist 5 m

IK40-6/... m **IK40-5/5m⁹**

Artikel-Nr. für Interfacekabel mit USB-Konverter



7-pol. Stifte // DSub 9-pol. Buchsen

Dieses Interfacekabel dient auch zur Programmierung mit Hilfe der **ScanView** Software. Genaue Beschreibung finden Sie im Kapitel „**5.1 Serielle Schnittstelle**“.

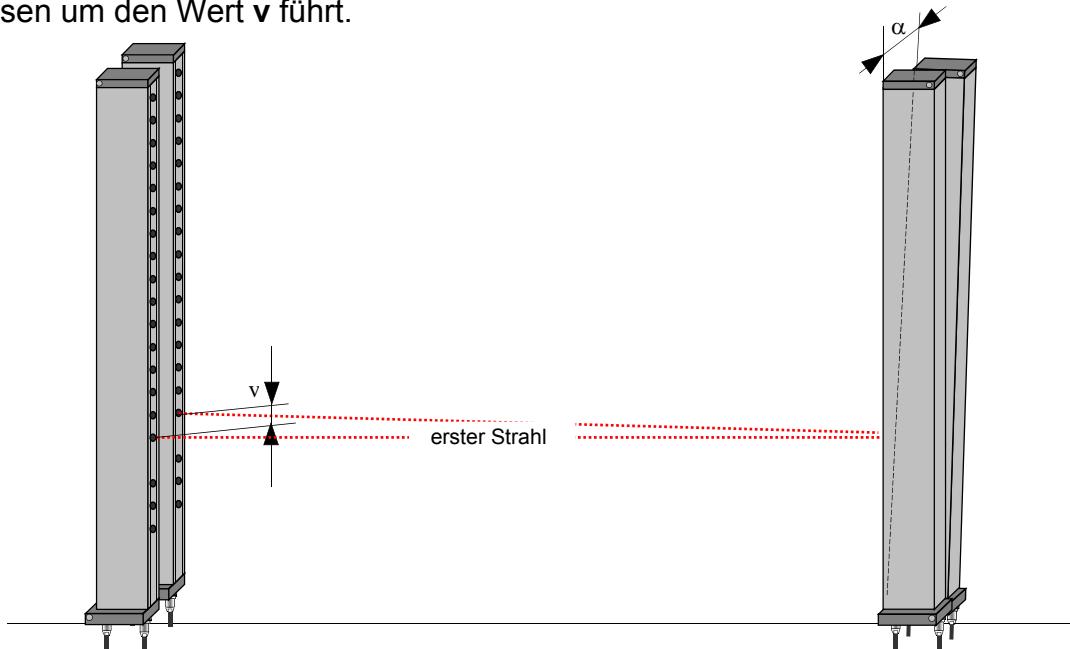
⁹ Das Interfacekabel IK40-5/5m mit USB-Konverter ist nur mit 5 m Länge erhältlich

3. MONTAGE und INBETRIEBNAHME

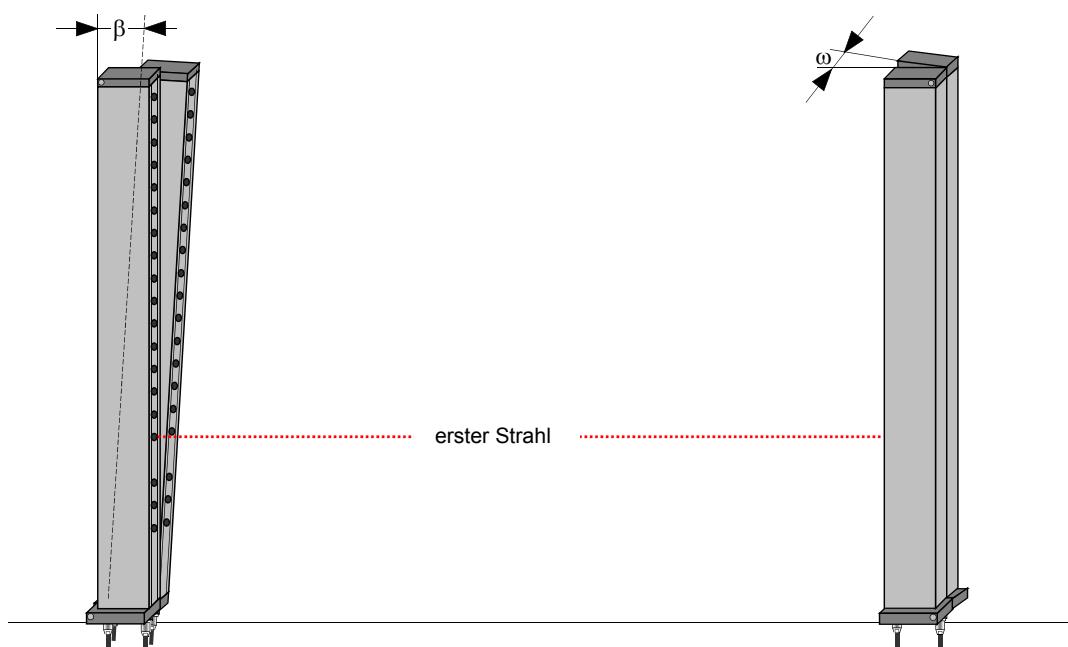
3.1 Mechanische Maßnahmen

Die zur Vorbereitung der Montage erforderlichen Abmessungen sind unter den technischen Daten zusammengefasst.

Sender und Empfänger sollten zueinander parallel und auf gleicher Höhe montiert sein, um eine optimale Funktion und Empfangsreserve zu gewährleisten, vor allem aber, um die Ausrichtung der optischen Achsen der Strahlen zu gewährleisten. Den größten Einfluss hat dabei die vertikale Komponente, die zu einer Verschiebung der Achsen um den Wert v führt.



Eine Neigung der Gehäuse um den Winkel α oder β hat kaum Einfluss auf die optischen Achsen, aber besonders eine Verdrehung (speziell des Senders) um Winkel α oder ω wirkt sich negativ auf die Funktion aus (s. auch Kapitel 2.3).



Sodann die elektrischen Anschlüsse gemäß dem folgenden Kapitel durchführen.

3.2 Elektrischer Anschluss

Zum Anschluss des Messsystems sind nur wenige Handgriffe notwendig:

1. Verbinden von Sender und Empfänger mit dem Synchronisierkabel. Die entsprechende Buchse am Sender ist mit SYNC gekennzeichnet.

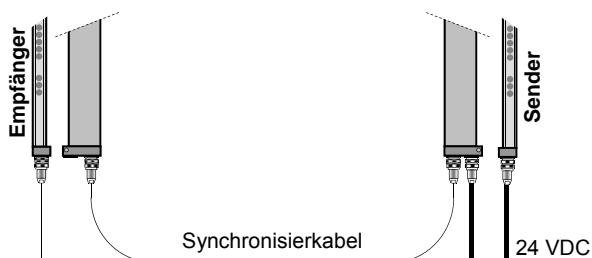


2. Anschluss der **24V Gleichspannungsversorgung** am **Sender**.

Falls mehrere Scanner angeschlossen werden, die sequenziert werden müssen, dann gilt das Anschluss-Schema wie im Kapitel 6.2 beschrieben.

Signal	Kabel*
GND	Grau
+24 V	Rosa

*Nicht gebrauchte Adern müssen so isoliert sein, dass sie weder mit GND, noch mit +24 V kontaktieren können.



3. Anschließen der **Datenkabel** an die entsprechenden Gerätedosen des **Empfängers**.

Die Pin-Belegung der Stecker ist bei der jeweiligen Schnittstelle beschrieben.



3. Einschalten der Versorgungsspannung. Die **grüne** LED auf dem **Sender** muss jetzt leuchten.



Achtung: Synchronisier- oder Datenkabel niemals unter Spannung einstecken oder abziehen.

Zur Überprüfung der wichtigsten Funktionen bezüglich des elektrischen Anschlusses befinden sich auf dem Sender und Empfänger Leuchtdioden mit den folgenden Funktionen.

Empfänger (mit serieller Schnittstelle)	
Rote LED leuchtet	Kommunikationsproblem mit Sender
Rote LED blinkt	Fehlermeldung D/A Konverter (z.B. keine Last am Ausgang)

Sender	
Grüne LED leuchtet	Versorgungsspannung ist o.k.
Grüne LED blinkt	Versorgungsspannung \leq ca. 19,5 V
Rote LED blinkt 1x	Kommunikationsproblem mit Empfänger
Rote LED blinkt 2x	Initialisierungs-Problem
Gelbe LED leuchtet	Sequenzierung ist o.k.

3.3 Einjustieren

Stellen Sie zunächst sicher, dass sich **kein Objekt im Messfeld befindet**. Auf dem Empfänger, gleich unter dem ersten Strahl, befindet sich eine grüne Leuchtdiode. Diese dient als Einstellhilfe und erfüllt folgende Funktionen:

Empfänger	
Grüne LED	Information
leuchtet	Alle Strahlen frei, Scanner gut ausgerichtet
blinkt	Mindestens 1 Strahl hat schlechten Empfang, Ausrichtung nicht optimal oder Messabstand zu groß
ist dunkel	Mindestens 1 Strahl ist ganz unterbrochen

Damit auch eventuell einzelne fehlende Strahlen (z.B. durch Verschmutzung) erkannt werden, sollte für die Justierung der Smoothing-Wert auf 1 gestellt werden. Unabhängig jedoch vom einprogrammierten Wert wird Smoothing für ca. 60 Sekunden nach dem Einschalten der Versorgungsspannung automatisch auf 1 und nach dieser Zeit wieder auf den programmierten Wert gestellt.

Sollte trotz sorgfältiger Montage keine optimale Funktion zu erreichen sein und es nicht möglich sein, den Abstand zu verringern, ist es am besten, die Verstärkung zu erhöhen und damit einen größeren Abstandsbereich einzustellen. Am einfachsten geschieht dies über die serielle Schnittstelle mit Hilfe der **ScanView** Software.

Die serielle Schnittstelle kann als solche betrieben werden oder nur zur Konfiguration (mit Hilfe der **ScanView** Software) oder Visualisierung der Messdaten beim Einstellen des Scanners benutzt werden.

3.4 Erdung

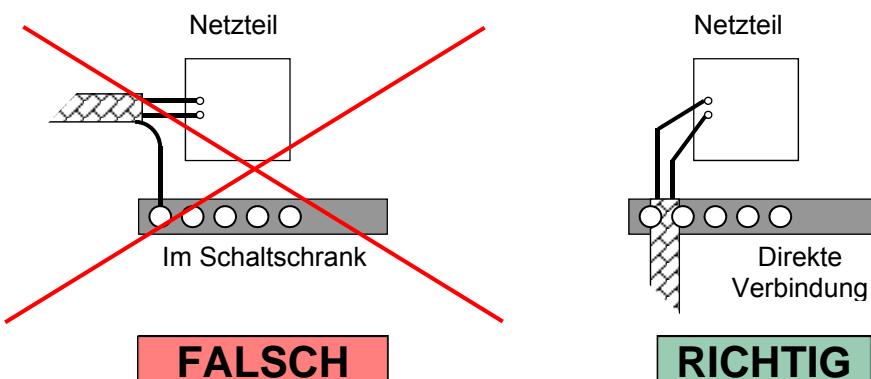
3.4.1 Allgemeines

Um den EMV-Normen Rechnung zu tragen, wurde das Messsystem **InfraScan** 4000/10 in seinem inneren Aufbau, der Beschaltung der Steckverbindungen und auch dessen Gehäuse so konstruiert, dass eine höchstmögliche Immunität bzw. Störfestigkeit erzielt wird. Um die volle Störfestigkeit zu erreichen, muss daher das Messsystem unbedingt gemäß den nachfolgenden Hinweisen geerdet werden.

Sender und Empfänger befinden sich in je einem rundum dicht verschlossenen Aluminiumgehäuse. Die darin befindliche Scanner-Elektronik ist über Filter mit dem Metallgehäuse verbunden. Damit existiert bei Erdung des Metallgehäuses keine direkte Verbindung von Signalmasse (GND) zur Schutzerde (PE - Protection Earth). Das Aluminiumgehäuse ist mit dem Schirm des Anschluss- und Datenkabels verbunden und die Schirme sind im Schaltschrank zu erden.

3.4.2 Schirmung von Anschlusskabel und Datenkabel

Um auch beim Fall der einseitigen Erdung ein gutes Ableiten der in den Schirm eingekoppelten Störungen gewährleisten zu können, muss auch die Erdung des Kabelschirms möglichst induktivitätsarm ausgeführt werden. Die zuvor erwähnten Optimierungsmaßnahmen sind in diesem Fall zumindest ebenso sorgfältig anzuwenden. Daher muss auch diese **Erdungsverbindung eine möglichst geringe Induktivität** aufweisen.



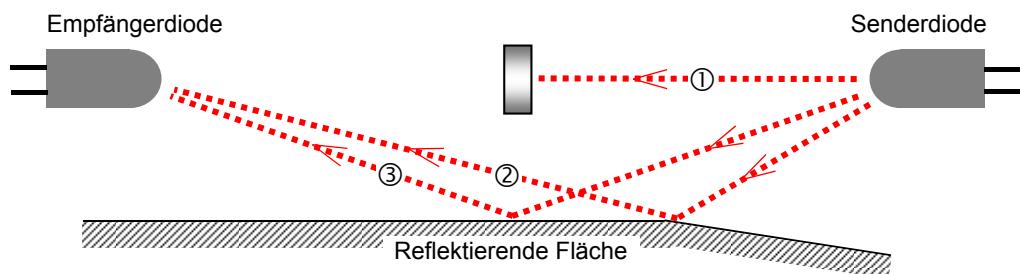
Die Verbindung vom Kabelschirm zur Erde muss einheitlich bei jedem Kabel im Schaltschrank durchgeführt werden.

3.5 Montagehinweise zum Aufstellungsort

Bestimmte Umgebungseinflüsse können die Funktion der Lichtgitter beeinträchtigen. Durch geeignete Maßnahmen am Standort können Probleme von vornherein vermieden werden. Dazu dienen die folgenden Montagerichtlinien.

3.5.1 Reflexionen

Durch den breiten Abstrahlwinkel der IR-Dioden ergibt sich - neben den bedeutenden Vorteilen der einfacheren Justage und der Funktionssicherheit bei Vibrationen - das Problem der Reflexion. Das bedeutet, dass unter bestimmten Umständen neben dem direkten Strahl auch ein reflektierter Strahl vom Empfänger detektiert werden kann. Dieser Effekt ist umso stärker, je näher die reflektierende Fläche zum Strahlenfeld ist.

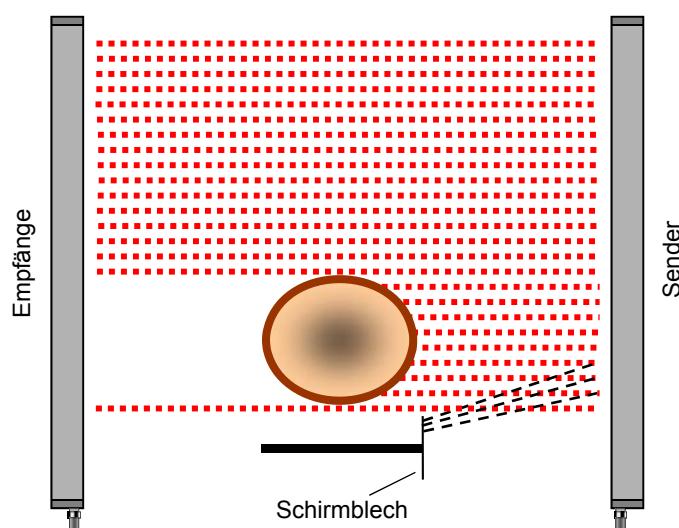


Auch wenn ein Gegenstand den direkten Strahlengang (①) unterbricht, kann der Empfänger bei Vorhandensein geeigneter reflektierender Flächen dennoch ein Signal detektieren (Strahlen 2 oder 3). Der Messvorhang sieht somit keine Unterbrechung. Der ausgegebene Wert ist **zu klein bzw. der Gegenstand wird nicht erkannt**.



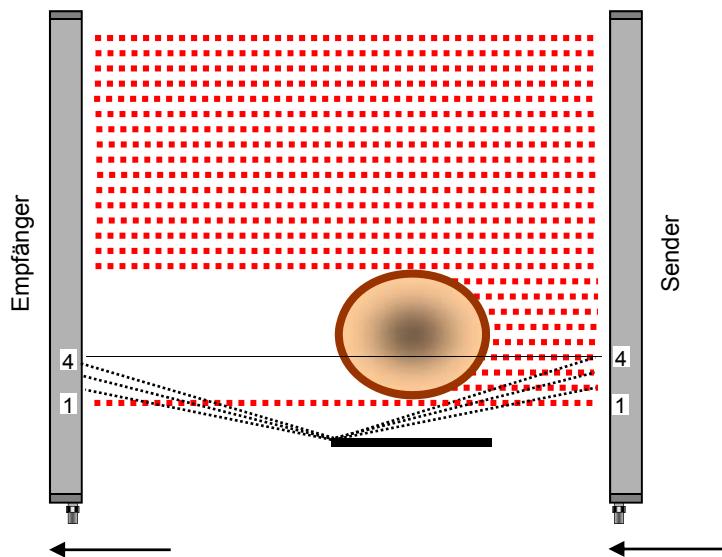
Auf spiegelnde, glatte oder glänzende Flächen achten, die zu Reflexionen auf den Empfänger führen können!

Kann der Lichtvorhang nicht weiter entfernt von der reflektierenden Fläche montiert werden, so muss man Maßnahmen ergreifen, um den Empfang der Reflexionen zu verhindern, wie in den folgenden Beispielen gezeigt wird. Häufig sind die reflektierenden Flächen Förderbänder oder sonstige Transportbahnen.



In derartigen Fällen schafft der Einbau von Schutzblechen Abhilfe, die möglichst nahe an die spiegelnden Flächen montiert werden sollten. Sie verhindern die Reflexion der besonders kritischen unteren Lichtstrahlen. Die Reflexionen der oberen Lichtstrahlen sind aufgrund ihres größeren Ein- und Ausfallwinkels deutlich schwächer und beeinflussen die Messung normalerweise nicht.

Eine weitere Möglichkeit der Vermeidung von Fehlmessungen aufgrund von Reflexion ist die „asymmetrische Montage“ in Bezug auf die reflektierende Zone.



Es wird dabei der Umstand ausgenutzt, dass während eines einzelnen Scancyklus jeweils nur die entsprechende Sende- und Empfangsdiode aktiviert sind. Ein reflektierter Strahl müsste daher genau auf die richtige Empfangsdiode zielen, um die Messung zu verfälschen. Die "asymmetrische" Positionierung des Messlichtvorhangs unterdrückt diesen Effekt. Falls dabei der Abstand zwischen Sender und Empfänger geändert wurde, sollte jedoch überprüft werden, ob der Verstärkungsfaktor des Empfängers nachgestellt werden muss.

3.5.2 Beeinflussung durch Fremdlicht

Grundsätzlich spricht das Scannersystem nur auf IR-Lichtimpulse an. Die Empfindlichkeit für Gleichlicht wird zwar durch entsprechende Schaltungen stark reduziert, kann aber nicht (und sollte auch gar nicht) völlig ausgeschaltet werden.

Die Empfangsdioden sind bereits mit einem Tageslichtsperrfilter ausgestattet. Lichtquellen mit hohem IR-Anteil (z.B. Sonnenlicht) können aber den Empfänger derart beeinflussen, dass die betroffenen Empfangsdioden eine Unterbrechung des Strahlengangs anzeigen. Andererseits ist diese Funktion wichtig. Im umgekehrten Fall könnte es sonst sein, dass eine tatsächliche Unterbrechung nicht erkannt würde.



Empfänger vor direkten oder reflektierten intensiven Infrarot-Lichtquellen (besonders Sonnenlicht) schützen.

Zur Beseitigung des Problems genügt in vielen Fällen der Austausch der Positionen von Sender und!

Es können aber auch Sender **anderer Infrarot-Lichtschranken** oder ein zweiter Lichtvorhang, der sich in der Nähe befindet, auf den Empfänger der **InfraScan** strahlen. In diesem Fall sollten die Einheiten alternierend montiert werden (Sender 1 gegenüber Sender 2).

Der Mehrbalkenbetrieb (x-y-Messung) ist in Kapitel 6. beschrieben.

3.5.3 Übersteuern des Empfängers

Zur Anpassung an die unterschiedlichen Abstandsbereiche von Sender zu Empfänger sind die Messlichtvorhänge der Serie **InfraScan**®4000/10 mit einer variablen Signalverstärkung ausgestattet (s. Kap. 2.3 und 5.1.).

Jedem Verstärkungsfaktor ist dabei ein bestimmter Messdistanzbereich zugeordnet, der ein optimales Funktionieren des Meßsystems garantiert. Davon abweichende Einstellungen sind mit Bedacht vorzunehmen und weisen bei deren Notwendigkeit oft auf einen anderen Fehler hin. Ein Erhöhen der Signalverstärkung über den empfohlenen Wert ergibt zwar ein noch stärkeres Analogsignal, birgt jedoch die Gefahr der Übersteuerung des Verstärkers und damit unter Umständen fehlerhafte Ergebnisse.

Verstärkungsfaktor entsprechend der Messdistanz einstellen!

Die Einstellung eines zu hohen Verstärkungsfaktors verstärkt zusätzlich Fehler durch reflektierende Strahlen, weil diese ebenfalls höher verstärkt werden. Dadurch können Strahlen im Grenzbereich durch das Messobjekt nicht abgedunkelt werden und das Messergebnis verfälschen.



Ein zu groß gewählter Verstärkungsfaktor begünstigt Fehlmessungen durch Reflexionen!

4. FIRMWARE-OPTIONEN

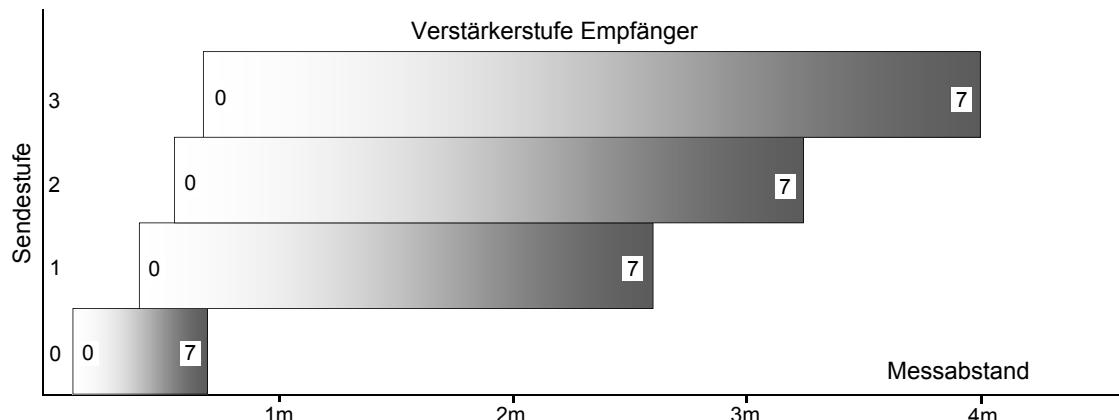
4.1 Einstellung des Messbereichs

4.1.1 Scanner mit Standard-Firmware (Serie A)

Wie bereits im Kapitel 2.3 Abstandsbereiche dargestellt wurde, stehen 4 Stufen auf der Senderseite (sozusagen Sendeleistungs-Stufen) und 8 Verstärkerstufen auf der Empfängerseite zur Verfügung, die beliebig kombiniert werden können. Die ergibt gesamt 32 Bereiche, die sich zum Teil überlappen.

Beim Auffinden der idealen Kombination sollte man zunächst von der niedrigst möglichen Sendeleistung ausgehen, mit der die Messdistanz erreicht werden kann. Wenn die erforderliche Empfänger-Verstärkung jedoch 6 oder 7 beträgt, sollte die nächst höhere Sendestufe gewählt werden. Ausnahmen sind selbstverständlich die obersten Distanzbereiche.

Die folgende Tabelle stellt nur eine Richtlinie dar. Die ideale Einstellung für den Anwendungsfall muss ggf. durch Versuche überprüft werden oder wird im Werk nach Angabe des Anwenders eingestellt.



Mit Hilfe der **ScanView** Software kann die optimale Verstärkung auf einfache Weise eingestellt werden. Der entsprechende Menüpunkt lautet „**Receiver [Gain 0-7]**“ und „**Emitter Gain [0-3]**“. Gewünschten Wert in die Box eintragen.

Mit dem Button **Set Config** wird die Einstellung an den Scanner gesendet, mit dem Button **Store Config** wird die Einstellung gesichert.

4.1.2 Scanner mit DSE (Digital Signal Equalizer) (Serie B)

Wie bei Scanner der Serie A, stehen auch bei der Serie B 4 Stufen auf der Senderseite und 8 Verstärkerstufen auf der Empfängerseite zur Verfügung, die beliebig kombiniert werden können. Die ergibt gesamt 32 Bereiche, die sich zum Teil überlappen.

Darüber hinaus gibt es bei der Serie B eine „Feineinstellung“, die es erlaubt, auf die Erkennung von transparenten Objekten einzugehen. Diese wird hier beschrieben.

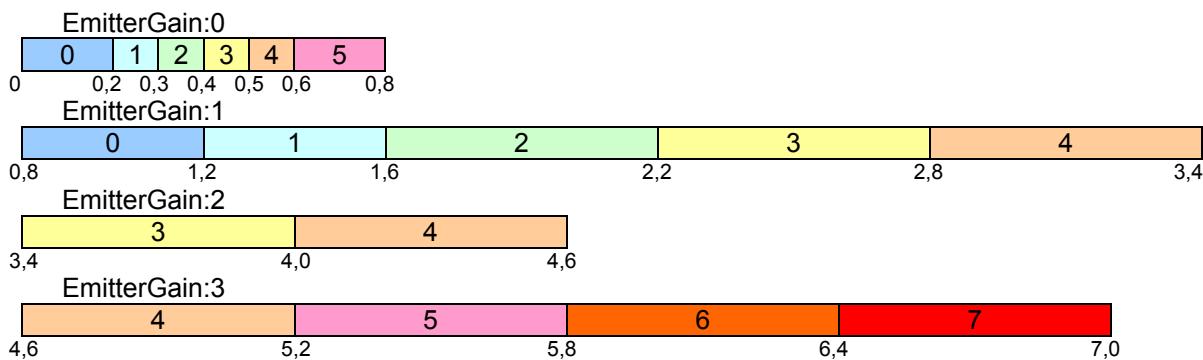
Für die Serie B gelten etwas andere Richtwerte, die in der folgenden Tabelle dargestellt sind. Die ideale Einstellung für den Anwendungsfall muss ggf. durch Versuche überprüft werden oder der Scanner wird im Werk nach Angabe des Anwenders eingestellt.

Zunächst für den geforderten Messabstand in [m] gemäß der folgenden Tabelle einen passenden Emitter und Receiver Gain wählen.

Mit Hilfe der **ScanView** Software kann die optimale Verstärkung auf einfache Weise eingestellt werden. Der entsprechende Menüpunkt lautet „**Receiver [Gain 0-7]**“ und „**Emitter Gain [0-3]**“. Gewünschten Wert in die Box eintragen.

Mit dem Button **Set Config** wird die Einstellung an den Scanner gesendet, mit dem Button **Store Config** wird die Einstellung gesichert.

Empfohlene Einstellungen:



Sodann kann mit der **ScanView** Software (ab Version 1.9) mit **Options > Calibration > Gap** die Feineinstellung erfolgen:

Gewünschten Gap-Wert im Fenster eintragen und mit Button **Set** an den Scanner senden. Vor dem nächsten Schritt muss sichergestellt sein, dass das Strahlenfeld frei ist und keinerlei Verschmutzung aufweist.

Mit dem Button **Start Calibration** wird nun die Feineinstellung am **InfraScan** durchgeführt (zu erkennen am kurzen Aufleuchten der roten LED am Empfänger). Mit dem Button **Store Config** wird die Einstellung gesichert.

Der „Gap“-Wert sollte zwischen 20...80 betragen. Je höher der Wert, desto transparenter kann das Messobjekt sein, umso empfindlicher wird das Gerät aber gegen Störeinflüsse.

 Der Button **Restore Defaults** löscht die Daten wieder!

Vor Beginn der Feineinstellung muss das Strahlenfeld unbedingt frei und Parallel Scan oder Double Scan ausgewählt sein. Wird zwischen Parallel Scan und Double Scan gewechselt, muss die Feineinstellung wiederholt werden!

4.2 Spezielle Einstellungen

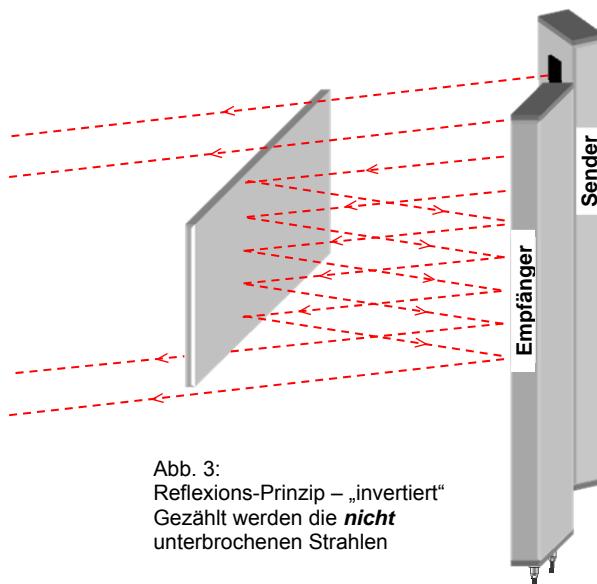
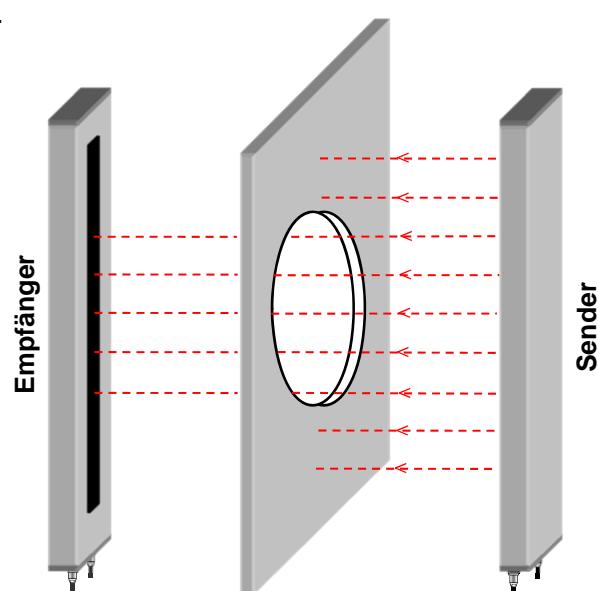
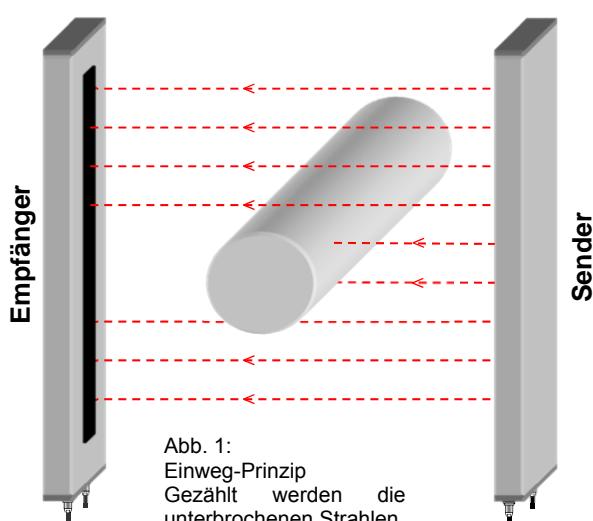
4.2.1 Invertierter Modus

Im „Normalfall“, wenn mit Hilfe der „Einweg-Methode“ gemessen wird, gibt die Anzahl der **unterbrochenen Strahlen** die Größe des gemessenen Objektes an.

Für den Fall jedoch, dass man die Größe von Ausnehmungen in einem undurchsichtigen Objekt messen will (oder z.B. auch nur Löcher erkennen), ist es genau umgekehrt. Hier gibt die Anzahl der **nicht unterbrochenen Strahlen** die Größe der Ausnehmung an (Abb. 2).

Ebenso verhält es sich bei stark reflektierenden (auch durchsichtigen) Gegenständen, wie z.B. Glas, Kunststoff- oder Metallfolien. In diesem Fall werden die reflektierten (somit ebenfalls **nicht unterbrochenen**) Strahlen gemessen.

Dazu dient der „Invertierte Modus“. Andere Funktionen, (wie z.B. Auswertemodi, Smoothing, Doppelabtastung, etc.) bleiben erhalten. Die Einstellung der Verstärkung (Messabstand) kann jedoch eine andere sein.



Mit Hilfe der **ScanView** Software kann die „invertierte“ Methode gewählt werden. Der Menüpunkt lautet „**Specials** **Inverted Mode**“. Zur Aktivierung klicken Sie auf die Checkbox.

Mit dem Button **Set Config** wird die Einstellung an den Scanner gesendet, mit dem Button **Store Config** wird die Einstellung gesichert.

4.2.2 Parallel-/Doppelabtastung

Mit Hilfe der **ScanView** Software kann zwischen Parallelabtastung und Doppelabtastung (Beschreibung s. Kapitel „1.1 Funktionsprinzip“) gewählt werden. Der entsprechende Menüpunkt lautet „**Specials** **Double Scan**“. Durch Klicken auf die Checkbox aktivieren Sie die Double-Scan-Funktion.

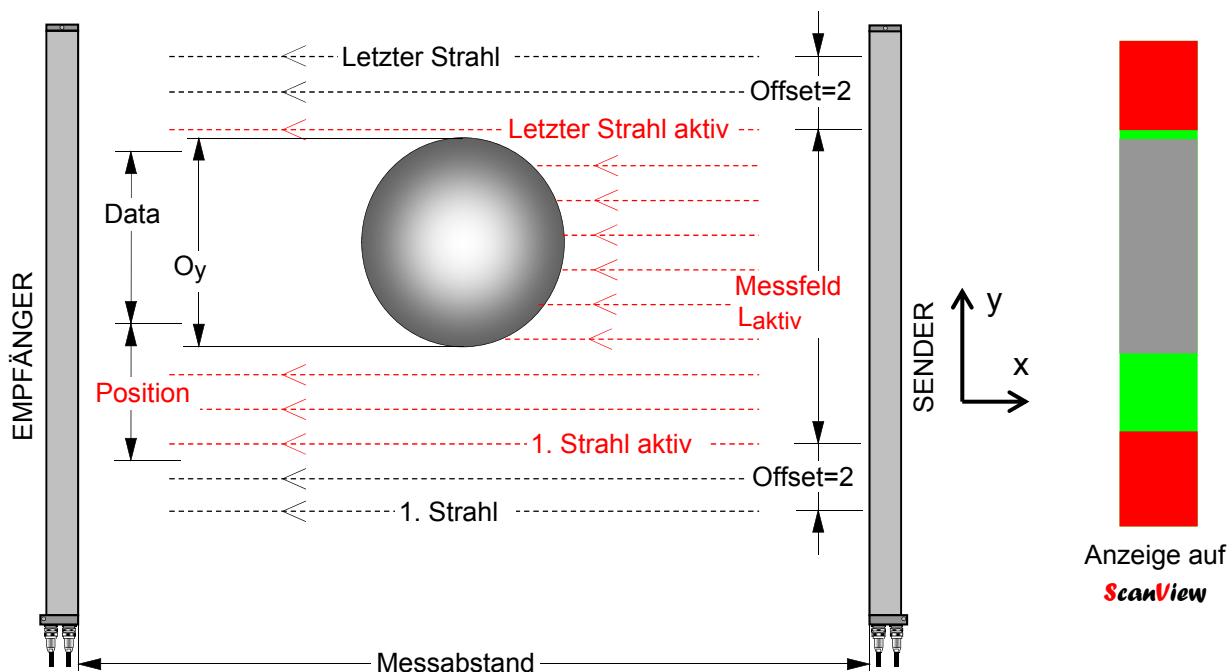
Mit dem Button **Set Config** wird die Einstellung an den Scanner gesendet, mit dem Button **Store Config** wird die Einstellung gesichert.

Die Berechnung/Ausgabe von DATA bzw. POSITION ändert sich automatisch.

4.3 Aktiver Scan-Bereich

Mit Hilfe dieser Funktion kann ein bestimmter Bereich des Strahlenfeldes definiert werden, in dem tatsächlich gemessen wird. Dazu wird die „erste aktive Diode“ und die „letzte aktive Diode“ definiert und mit Hilfe der **ScanView** Software via der seriellen Schnittstelle eingestellt.

In diesem Zusammenhang wird nicht von Strahlen gesprochen, sondern von LEDs. Man könnte auch vom ersten und letzten parallelen Strahl sprechen. Innerhalb dieses definierten aktiven Bereiches kann dann entweder mit Parallel- bzw. Einfachabtastung oder mit Doppelabtastung gescannt werden.



Die Einstellung erfolgt mit Hilfe der **ScanView** Software. Der entsprechende Menüpunkt lautet „**First LED Offset [0-254]**“ und „**Last LED Offset [0-254]**“. Z.B.: „First LED Offset“ = 2 bedeutet, dass das aktive Strahlenfeld bei der 3. LED beginnt. „Last LED Offset“ = 2“ bedeutet, dass das aktive Strahlenfeld beim 3. Strahl von „oben“ endet.

Der Wert **POSITION** wird nun vom **ersten aktiven Strahl** an gemessen. Die beiden Informationen **FIRST_LED** und **LAST_LED** (1. Strahl bzw. letzter Strahl dunkel), beziehen sich nun ebenfalls auf den 1. bzw. letzten **aktiven Strahl**.

Mit dem Button **Set Config** wird die Einstellung an den Scanner gesendet, mit dem Button **Store Config** wird die Einstellung gesichert.

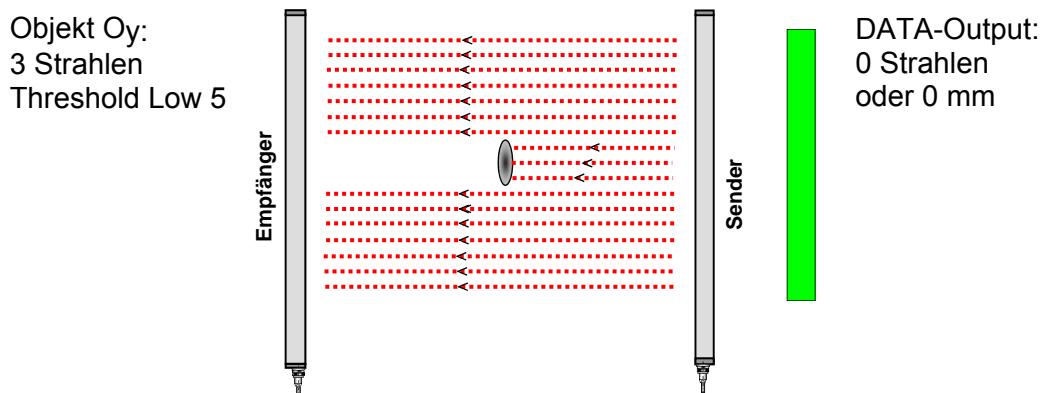
4.4 Gültiger Datenwert (Threshold)

Mit Hilfe dieser Funktion kann bestimmt werden, ab welchem **Minimalwert** in **Anzahl von Strahlen** bzw. bis zu welchem **Maximalwert** eine Datenausgabe erfolgen soll.

Threshold Low bedeutet Datenausgabe \geq einem vorher eingestellten Strahlenwert, **Threshold High** bedeutet Datenausgabe \leq dem eingestellten Strahlenwert.

Dieser Wert bezieht sich auf das auszugebende Messergebnis DATA, abhängig davon, wie dieses ermittelt wurde (etwa beeinflusst vom Auswertemodus, z.B. Largest Blocked Area; Over All oder Smoothing).

Datenwerte $<$ **Threshold Low** und $>$ **Threshold High** werden als 0 ausgegeben.



Der Threshold-Wert wird mit Hilfe der **ScanView** Software programmiert. Einfach Wert im Feld „**Threshold Low [0-65535]**“ bzw. „**Threshold High [0-65535]**“ eintragen.

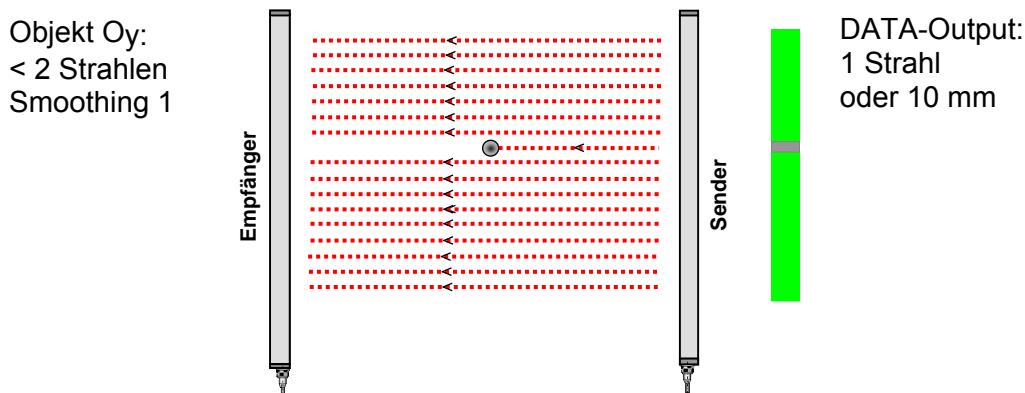
Mit dem Button **Set Config** wird die Einstellung an den Scanner gesendet, mit dem Button **Store Config** wird die Einstellung gesichert.

Die Threshold-Werte werden durch die Anzahl der Strahlen definiert, auch wenn die Messung in mm erfolgt.

4.5 Smoothing

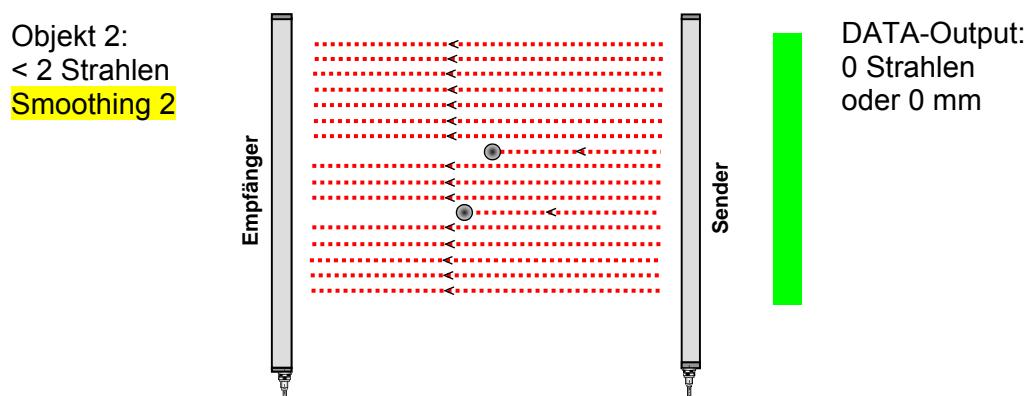
Mit Hilfe der Funktion Smoothing kann eine bestimmte Anzahl von **nebeneinander liegenden** Strahlen „ausgeblendet“ werden.

Smoothing „1“ bedeutet, dass jedes Objekt ab einer „Mindestgröße“¹⁰ detektiert und gemessen wird.

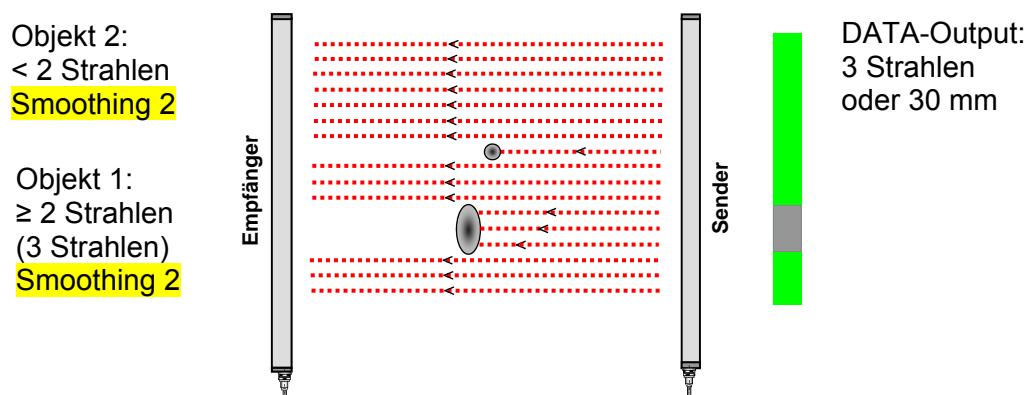


¹⁰ Siehe Tabellen in den Kapiteln 2.1 und 2.2 „maximaler Messfehler bei Einzelmessung“ für die jeweilige Mindestgröße.

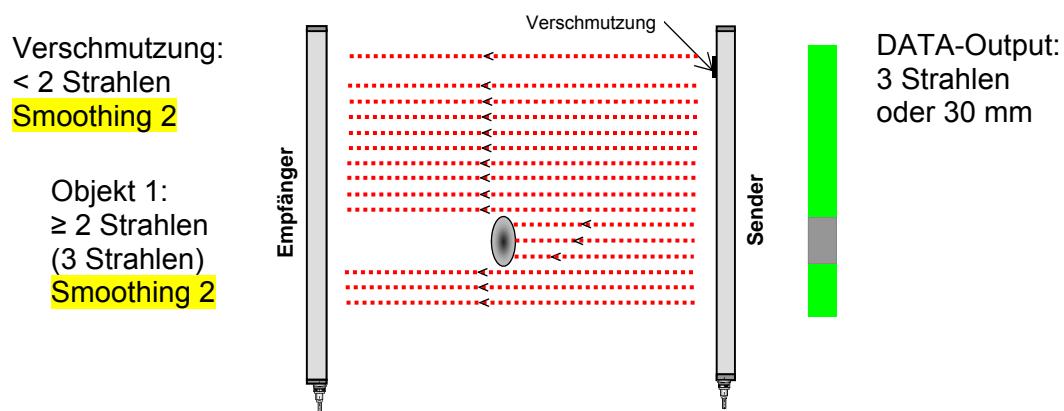
Stellt man z.B. den Smoothing-Wert im gezeigten Fall auf 2, so erhält man als Ergebnis: "0" Strahlen unterbrochen. Auch **mehrere** Objekte < 2 Strahlen werden nicht gemessen.



Ein Gegenstand oberhalb dieses **Schwellwertes**, d.h. im gezeigten Fall ≥ 2 , wird mit dem exakten Ergebnis ausgegeben.¹¹



Eine mögliche Anwendung besteht z.B. in der Ausblendung von teilweise verschmutzten oder defekten Teilen des Messfeldes.¹²



¹¹ Sobald zwei Objekte durch einen Messstrahl voneinander getrennt sind, wendet der Scanner auf beide Teilobjekte getrennt voneinander die Smoothing-Funktion an.

¹² Zur Erkennung, ob eine Verschmutzung vorliegt, muss lediglich der Smoothing-Wert kurzzeitig auf = 1 gesetzt werden, woraufhin wieder jeder im Messfeld liegende Gegenstand in die Messung eingeht (=Verschmutzungsanzeige) oder ein Neustart vorgenommen werden (Abschalten und Wiederanlegen der Versorgungsspannung). Damit wird Smoothing für ca. 1 Minute auf 1 gestellt.

Zusammenfassend kann gesagt werden:

Mit Hilfe der **Smoothing**-Funktion kann ein Schwellwert von 1 bis 254 vorgegeben werden. Messstrahlen werden somit **nur dann als unterbrochen gewertet**, wenn die Anzahl an **unmittelbar nebeneinander liegenden** unterbrochenen Messstrahlen zumindest gleich dem **Smoothing**-Wert ist.

Einzelne unterbrochene Strahlen beeinflussen somit das Messergebnis nicht, erst das Unterbrechen von einer mittels Smoothing eingestellten **durchgehenden** (!) Mindeststrahlanzahl wird vom Empfänger als gültig erkannt.

Mit Hilfe der **ScanView** Software kann ein Wert auf einfache Weise eingestellt werden. Der entsprechende Menüpunkt lautet „**Smoothing [1–254]**“. Gewünschten Wert in die Box eintragen.

Mit Button **Set Config** wird die Einstellung an den Scanner gesendet, mit dem Button **Store Config** wird die Einstellung gesichert.

Der Smoothing-Wert wird durch die Anzahl der Strahlen definiert, auch wenn die Messung in mm erfolgt.

4.6 Ausgabeformate und Codierung

Die Ausgabe der Daten kann in den drei folgenden verschiedenen Formaten ausgegeben werden. Jedes Format wiederum kann auf drei Arten codiert werden:

BINÄR

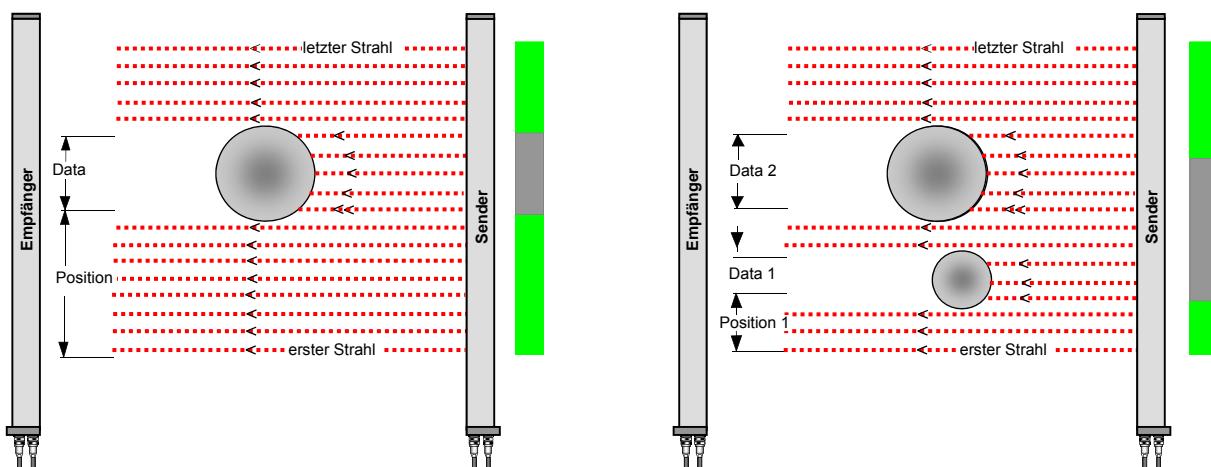
BCD

GRAY.

1. DATA/POSITION **"Normal"**: Die **Summe der unterbrochenen Strahlen** gilt als DATA, die Nummer des ersten unterbrochenen Strahls als POSITION.
2. DATA/POSITION **"Over All"**: Gezählt werden alle unterbrochenen Strahlen inklusive der Anzahl der freien Strahlen innerhalb blockierter Bereiche. DATA ist die Anzahl der Strahlen vom **ersten bis zum letzten unterbrochenen** Messstrahl. Als POSITION wird die Nummer des ersten unterbrochenen Strahls ausgegeben.
3. DATA/POSITION **"Largest Blocked Area"**: DATA ist der größte zusammenhängende unterbrochene Bereich. POSITION ist die Nummer des Strahls, bei der dieser Bereich (Block) beginnt.

4.6.1 DATA/POSITION - Normal

In dieser Konfiguration wird die Anzahl der unterbrochenen Strahlen aufsummiert und dieser Wert wird als DATA ausgegeben. Als POSITION wird die Startadresse dieses Blocks ausgegeben.



Das linke Bild zeigt den *Normalfall* - ein Objekt befindet sich im Messfeld. Der Messbalken ermittelt dazu entsprechend die Daten DATA und POSITION.

Sollten sich jedoch zwei (oder mehrere) Objekte im Messfeld befinden, so ergeben sich damit auch zwei (oder mehrere) DATA-Bereiche. Deren Summe ergibt DATA:

$$\text{DATA} = \sum \text{DATA}_n$$

$$\text{POSITION} = \text{POSITION 1}$$

Mit Hilfe der **ScanView** Software kann dieses Format ausgewählt werden. Der entsprechende Menüpunkt lautet „**Data Mode**“. Wählen Sie aus der Liste

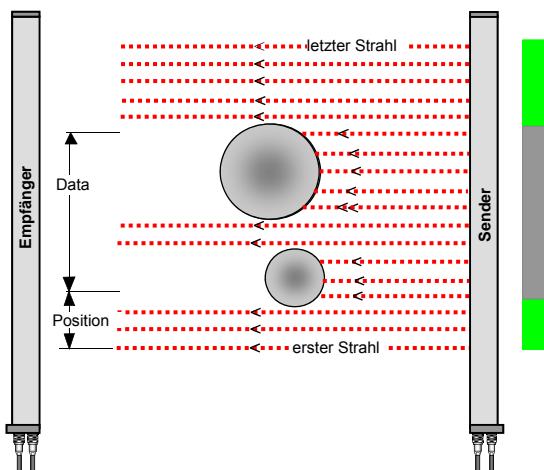
Normal Bin

Normal BCD

Normal Gray

und bestätigen Sie durch Mausklick. Mit Button **Set Config** wird die Einstellung an den Scanner gesendet, mit Button **Store Config** wird die Einstellung gesichert.

4.6.2 DATA/POSITION - Over All



In dieser Konfiguration wird die Anzahl der Strahlen zwischen dem **ersten** unterbrochenen Messstrahl und dem **letzten** unterbrochenen Messstrahl aufsummiert und dieser Wert wird als DATA ausgegeben. Als POSITION wird der erste unterbrochene Strahl ausgegeben.

Bei mehreren Objekten im Messfeld wird jedoch auch der freie Raum zwischen den einzelnen Objekten zum Wert DATA addiert.

Mit Hilfe der **ScanView** Software kann dieses Format ausgewählt werden. Der entsprechende Menüpunkt lautet „**Data Mode**“. Wählen Sie aus der Liste

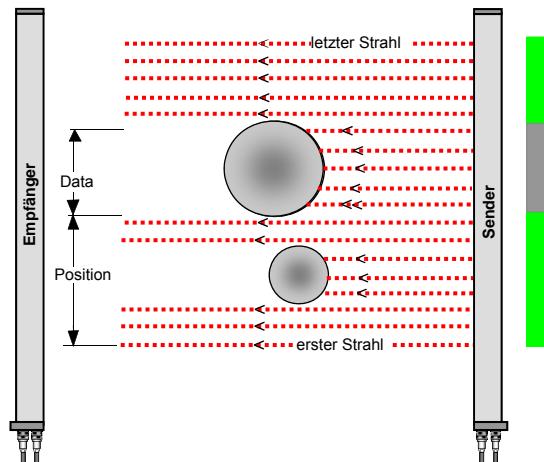
Over All Bin

Over All BCD

Over All Gray

und bestätigen Sie durch Mausklick. Mit Button **Set Config** wird die Einstellung an den Scanner gesendet, mit Button **Store Config** wird die Einstellung gesichert.

4.6.3 DATA/POSITION - Largest Blocked Area



In dieser Konfiguration wird der größte zusammenhängende unterbrochene Bereich (Block) betrachtet. Dessen Anzahl an Strahlen wird als DATA ausgegeben. Als POSITION wird die Startadresse dieses Blocks ausgegeben.

Das bedeutet, dass von mehreren sich im Messfeld befindlichen Objekten nur der größte gemessen bzw. detektiert wird.

Mit Hilfe der **ScanView** Software kann dieses Format ausgewählt werden. Der entsprechende Menüpunkt lautet „**Data Mode**“. Wählen Sie aus der Liste

Largest Block Bin

Largest Block BCD

Largest Block Gray

und bestätigen Sie durch Mausklick. Mit dem Button **Set Config** wird die Einstellung an den Scanner gesendet, mit dem Button **Store Config** wird die Einstellung gesichert.

4.7 Ausgabemodus Strahlen/mm

Bei allen Versionen können sowohl DATA als auch POSITION entweder in **Anzahl Strahlen** oder in **mm** ausgegeben werden.

Mit Hilfe der **ScanView** Software kann zwischen Ausgabe in Anzahl Strahlen und mm gewählt werden. Der entsprechende Menüpunkt lautet

„Result Type Beam count mm“.

Durch Klicken auf die Checkbox aktivieren Sie die jeweilige Funktion.

Mit dem Button **Set Config** wird die Einstellung an den Scanner gesendet, mit dem Button **Store Config** wird die Einstellung gesichert.

Die Berechnung/Ausgabe von DATA bzw. POSITION ändert sich automatisch.

4.8 Ferndiagnose (Fehlermeldungen)

Mit dem Button **Get Error** auf dem Hauptmenü der **ScanView** Software wird das Error Register abgefragt. Die Fehlermeldungen bleiben so lange im Register gesetzt, bis diese durch Klicken auf den **Reset Error**-Button gelöscht werden (auch wenn der Fehler schon behoben wurde).

Die Daten im Error Register sind flüchtig, d.h. auch ein Klicken auf den **Reset**-Button oder Ausschalten der Versorgungsspannung löscht das Register.

Zuordnung der Fehlermeldungen zu den einzelnen Bits:

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
X	X	Störung auf dem Analogausgang: Ursache: Z.B. offene Stromschleife	Strahlenanzahl stimmt nicht mit der vom Sender ermittelten überein. Ursache: Sendermodul defekt oder Sender hat anderen Messbereich als Empfänger	Keine Kommunikation mit dem Sender. Ursache: Sync- und Anschlusskabel vertauscht oder Sender aus älterer Generation.	Kommunikation zwischen Sender und Empfänger fehlerhaft. Ursache: Z.B. defektes Sync-Kabel.		Mindestens ein Strahl weist schwaches Signal auf.

4.9 Erstkonfiguration

Mit Hilfe dieser Funktion auf der **ScanView** Software kann nach erfolgten Änderungen der Einstellungen die ursprüngliche Konfiguration (Factory Settings) wieder hergestellt werden. Alle vorgenommenen Änderungen gehen damit verloren.

Um zur Erstkonfiguration zurückzukehren, klicken Sie auf den **Restore Defaults**-Button.

5. AUSGÄNGE, AUSWERTUNG

5.1 Serielle Schnittstelle und *BeamStream*-Format

Diese Schnittstelle erlaubt die Verbindung des Scanners mit Steuerungen, die über einen RS422 Anschluss oder - bei Verwendung des Interfacekabels - einen RS232- (wie z.B. serielle Schnittstelle eines PC) - oder USB-Anschluss bieten.

Signal	Kabel
RxD	Weiß
/RxD	Braun
TxD	Grün
/TxD	Gelb
+24 V	Rosa
GND	Grau

Die UART-Schnittstelle umfasst die beiden Signalleitungen TxD und RxD.

Konfiguration der Schnittstelle:

Baudrate [Bd]: 9600/19200/38400/230400

Anzahl der Datenbits: 8

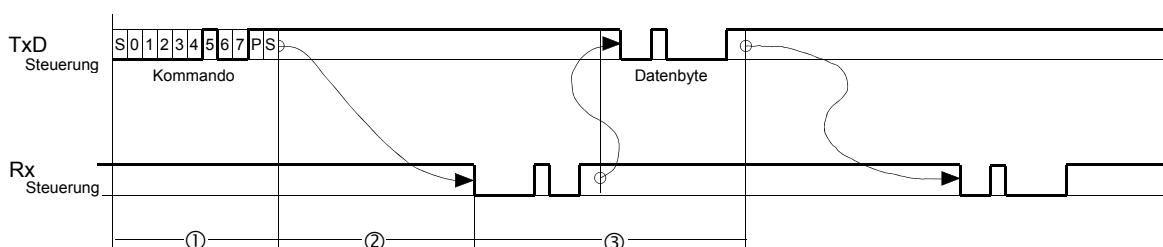
Anzahl der Stopbits: 1

Parität: even

Der Befehlssatz des **InfraScan**®4000/10-Messsystems erlaubt aber nicht nur die Konfiguration des Scanners, sondern dient in erster Linie zur Messdatenübertragung. Hervorzuheben ist die Möglichkeit des gleichzeitigen Betriebes mit der analogen Schnittstelle.

5.1.1 Protokoll und Timing der seriellen Datenübertragung

Die Kommunikation wird immer von der angeschlossenen Steuerung gestartet. Dabei ist das zuerst übertragene Byte stets ein Kommando. Wird dieses Kommando als gültig erkannt, so wird dieses Kommando bestätigt, indem der Empfänger denselben Code zurückschickt (ECHO).



① Dauer der Übertragung von einem Byte (38,4kBaud): 290 µs

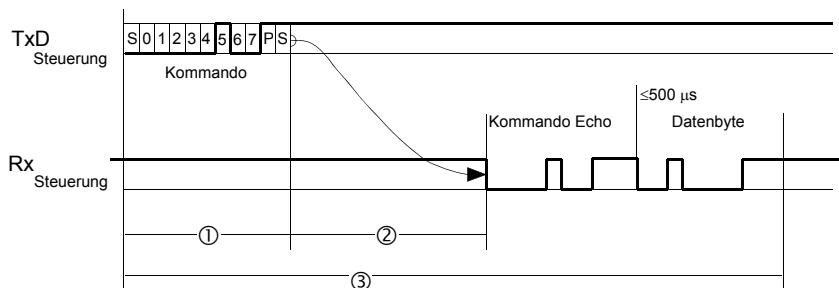
② Verzögerungszeit: max..4500 µs¹³

③ Wartezeit auf Folgedaten: max. 200 µs

Im gezeigten Fall - der Schreibvorgang **write_gain** an den Empfänger - sendet die Steuerung nach erfolgtem Echo den neuen Verstärkungswert als Datenwert. Bis zu 3ms nach Sendebeginn(!) des Kommando-Echos überprüft der Empfänger seinen UART auf Vorhandensein des Datenwertes und bestätigt diesen ebenfalls mit einem Echo.

¹³ Für die Kommandos **write_transmitter_gain** und **write_special** beträgt die Verzögerungszeit bis zu 50 ms.

Nun betrachten wir einen Lesevorgang – **read gain** liefert den aktuellen Verstärkungswert des Empfängers. Die Steuerung startet die Übertragung mit dem Kommando. Dieses wird wiederum bestätigt und daran anschließend der angeforderte Datenwert übertragen.



- ① Dauer der Übertragung von einem Byte: 290 µs
- ② Verzögerungszeit: max. 4500 µs
- ③ Gesamte Übertragungsdauer: max. 5370 µs

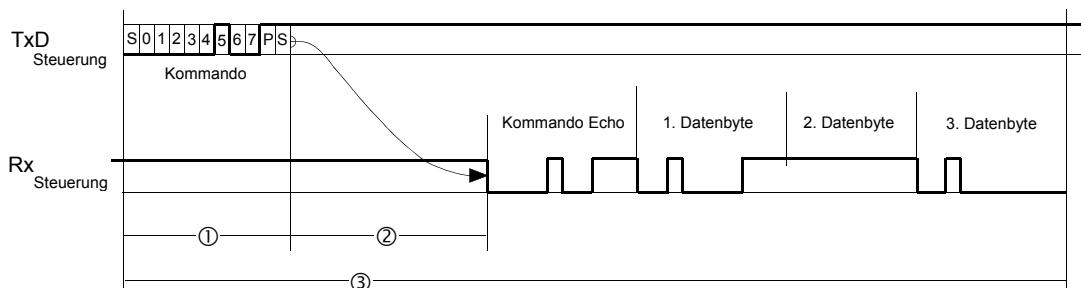
5.1.2 „**BeamStream**“ – Format der seriellen Datenübertragung

Dieses Format stellt eine Sonderform der seriellen Datenübertragung dar. Sie dient dazu, Informationen über den **Zustand jedes einzelnen Strahles** zu übertragen und ist unabhängig von Smoothing, Threshold und Data Mode.

Jeder Strahl wird durch ein Bit dieses Beamstreams repräsentiert. Ein unterbrochener Strahl wird durch eine logische „0“ und ein freier Strahl durch eine logische „1“ repräsentiert. Da der UART das DATA in Form von Bytes überträgt, wird der Beamstream in Paketen von 8 Bits übertragen.

Für einen Scanner von z.B. **44 Strahlen** werden **7 aufeinander folgende Bytes** übertragen. Das erste auf das Echo folgende Byte enthält die Informationen über die Strahlen 1 - 8, das weitere über die Strahlen 9 - 16 dar, usw. Innerhalb eines Bytes repräsentiert die niedrigere Stelle den niedriger nummerierten Strahl. Nicht belegte bit werden mit logisch „1“ gesendet.

Die Steuerung initiiert den Datentransfer mit dem Kommando **dx84**. Dieses wird mit einem Kommando-Echo bestätigt, worauf der angeforderte Beamstream übertragen wird.



- ① Dauer der Übertragung eines Bytes (bei 38400 Bd): 290 µs
- ② Verzögerungszeit: max. 150 µs
- ③ Gesamte Übertragungsdauer (44 Strahlen): max. 2180 µs

Für eine Übertragung der Daten in „Echtzeit“ (jeder Messzyklus wird überragen) muss die Schnittstelle auf eine Datenrate von 230400 Baud eingestellt werden!

 Für die Ausgabe im **BeamStream** Format muss der Scanner auf **Beam Count** programmiert sein.

5.1.3 Befehlsgruppe *write_configuration_data*

Wie zuvor beschrieben, muss zuerst das Befehlsbyte von der Steuerung übertragen werden. Nach erfolgtem Echo durch den Scanner muss dann innerhalb von etwa 1...2,5ms der gewünschte neue Konfigurations-Datenwert gesendet werden, der ebenfalls als Echo zurückgegeben wird.

Kommando	Hex-Code	gültiger Datenbereich	Bemerkungen
write_receiver_gain	10h	0...7	Einstellung des Verstärkungswertes des Empfängers, 8 Stufen
write_transmitter_gain	D0h	0...3	Einstellung der Senderleistung, 4 Stufen
write_smoothing	11h	1...254	Einstellung des SMOOTHING-Wertes
write_first_led	19h	0 ... 254	Einstellung des Offsets für den Beginn des aktiven Messbereichs. Offset 2 bedeutet, dass das aktive Messfeld bei der 3. LED beginnt
write_last_led	1Ah	0 ... 254	Einstellung des Offsets für das Ende des aktiven Messbereichs. Offset 2 bedeutet, dass das aktive Messfeld bei der 94. LED endet, wenn der Scanner 96 Dioden hat
write_threshold_low	1Bh	0 ... 65535	Einstellung des unteren Threshold-Wertes
write_threshold_high	1Ch	0 ... 65535	Einstellung des oberen Threshold-Wertes
write_mode	12h	1...15h	Einstellung des Ausgabeformats 0x01: Ausgabemodus: over_all, BCD-Code 0x02: Ausgabemodus: over_all, Binärkode 0x11: Ausgabemodus: over_all, Gray-Code 0x03: Ausgabemodus: normal, BCD-Code 0x04: Ausgabemodus: normal, Binärkode 0x13: Ausgabemodus: normal, Gray-Code 0x05: Ausgabemodus: largest_block, BCD-C. 0x06: Ausgabemodus: largest_block, Binärc. 0x15: Ausgabemodus: largest_block, Gray-C.
write_result_type	14h	0...1	Einstellung der Messdaten-Ausgabe als Anzahl von Strahlen oder in mm-Angabe. 0: Ausgabe als Strahlenanzahl 1: Ausgabe als mm-Angabe

5.1.4 Befehlsgruppe *read_configuration_data*

Entsprechend dem Protokoll wird zuerst das Befehlsbyte von der Steuerung übertragen. Nach erfolgtem Echo durch den Scanner wird direkt daran anschließend der aktuelle Konfigurations-Datenwert vom Scanner gesendet.

Kommando	Hex-Code	gültiger Datenbereich	Bemerkungen
<i>read_receiver_gain</i>	20h	0...7	Lesen des aktuellen Verstärkungswerts am Empfänger.
<i>read_transmitter_gain</i>	D8h	0...3	Lesen der aktuellen Senderleistung
<i>read_smoothing</i>	21h	1...254	Lesen des aktuellen SMOOTHING-Wertes
<i>read_first_led</i>	29h	0 ... 254	Lesen des Offsets Beginn aktiver Messbereich
<i>read_last_led</i>	2Ah	0 ... 254	Lesen des Offsets Ende aktiver Messbereich
<i>read_threshold_low</i>	2Bh	0 ... 65535	Lesen des unteren Threshold-Wertes
<i>read_threshold_high</i>	2Ch	0 ... 65535	Lesen des oberen Threshold-Wertes
<i>read_mode</i>	22h	1h...15h	Lesen des eingestellten Ausgabeformats 0x01: Ausgabemodus: over_all, BCD-Code 0x02: Ausgabemodus: over_all, Binärkode 0x11: Ausgabemodus: over_all, Gray-Code 0x03: Ausgabemodus: normal, BCD-Code 0x04: Ausgabemodus: normal, Binärkode 0x13: Ausgabemodus: normal, Gray-Code 0x05: Ausgabemodus: largest_block, BCD-C. 0x06: Ausgabemodus: largest_block, Binärc. 0x15: Ausgabemodus: largest_block, Gray-C.
<i>read_resolution</i>	23h	0...1	0: Auflösung beträgt 5,0mm 1: Auflösung beträgt 2,5mm 2: Auflösung beträgt 10 mm
<i>read_error</i>	88h	0...255	Lesen der Fehlermeldung
<i>read_result_type</i>	24h	0...1	Lesen der aktuellen Messdaten-Einstellung 0: Ausgabe als Strahlenanzahl 1: Ausgabe als mm-Angabe
<i>read_release</i>	27h	-	Versions-Nummer der Software (Hex-Wert)
<i>read_diod_count</i>	25h	1h ... fffffh	Anzahl der Dioden (!)

5.1.5 Befehlsgruppe *read_datasets*

Kommando	Hex-Code	gültiger Datenbereich	Bemerkungen
<i>read_all</i>	81h	-	Einlesen von DATA und POSITION. 1. Datenbyte: DATA, lo 2. Datenbyte: DATA, high* 3. Datenbyte: POSITION, lo 4. Datenbyte: POSITION, high
<i>read_data</i>	82h	-	Einlesen von DATA. 1. Datenbyte: DATA, lo 2. Datenbyte: DATA, high*
<i>read_pos</i>	83h	-	Einlesen von POSITION. 1. Datenbyte: POSITION, lo 2. Datenbyte: POSITION, high

- Das Datenbyte DATA, high enthält zusätzlich als Bit 7 (MSB) die Information LAST_LED, als Bit 6
- die Information FIRST_LED.

5.1.6 Systembefehle

Die Befehle dieser Gruppe bestehen nur aus dem Kommando. Das Kommando wird wiederum vom Scanner bestätigt.

Kommando	Hex-Code	gültiger Datenbereich	Bemerkungen
<i>change_baudrate</i>	00h	-	Die Steuerung sendet das Kommando 00h mit der gewünschten Baudrate. Unterstützt werden 9600 Baud, 19200 Baud und 38400 Baud. Falls der Messbalken schon die richtige Baudrate eingestellt hat, antwortet er mit einem 00h-Echo. In den anderen Fällen erhöht/reduziert der Empfänger die eingestellte Baudrate um eine Stufe und initialisiert den UART neu (\approx 2s). Somit antwortet der Messbalken nach maximal 3 Schritten mit dem 00h-Echo.
<i>reset_scanner</i>	8fh	-	Der Empfänger wird neu initialisiert (\approx 3s). Dabei werden die Konfigurationswerte neu aus dem EEPROM geladen.
<i>reset_error</i>	89h	-	Alle Fehlermeldungen rücksetzen.
<i>restore_default</i>	8Eh	-	Erstkonfiguration (factory setting) wieder herstellen.
<i>store_config</i>	80h	-	Dieser Befehl speichert die aktuellen Konfigurationsdaten im EEPROM ¹⁴ . Dieser Vorgang benötigt etwa 10ms pro Datenwert. Dies betrifft folgende Datenwerte: 1. Verstärkung 2. Smoothing-Wert 3. Ausgabemodus 4. Ausgabeformat (Strahlen \leftrightarrow mm) 5. Baudrate

¹⁴ Zu beachten ist die begrenzte Programmier-Lebensdauer des EEPROMs (ca. 100.000 mal reprogrammierbar).

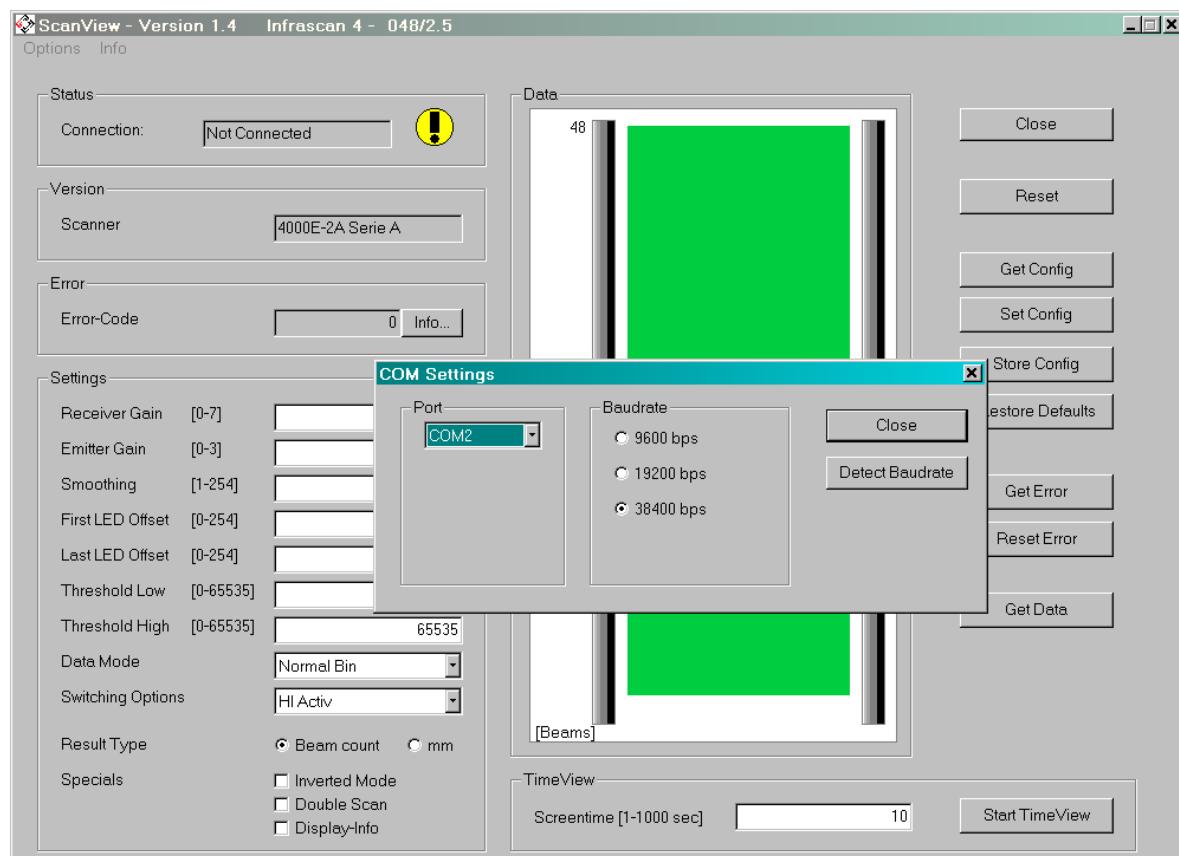
5.1.7 Die **ScanView** Software

Die so genannte **ScanView** Software dient nicht nur zur Überprüfung und Veranschaulichung der Funktionen des Scanners. Mit Hilfe dieser Software und des Interfacekabels, mit dem die Verbindung zwischen der seriellen Schnittstelle des Scanners und der seriellen Schnittstelle des PCs hergestellt wird, kann die Programmierung vorgenommen werden.

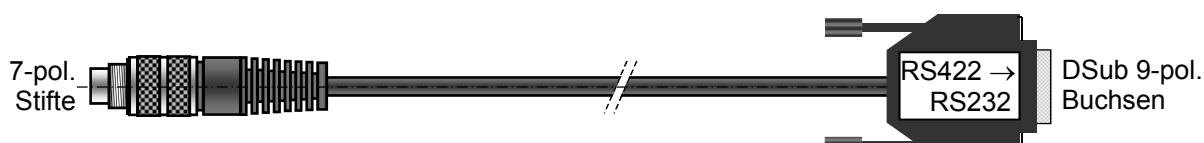
Das folgende Bild zeigt das **ScanView** Hauptmenü. Eine genaue Beschreibung der Funktionen finden Sie im Benutzerhandbuch. Sowohl die **ScanView** Software als auch das Handbuch können Sie von der Homepage

www.sitronic.at/service/service_dl.php4?sprache=de

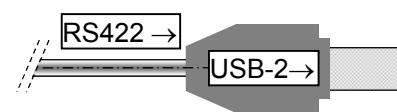
importieren.



Die für die RS232-Schnittstelle erforderliche Umwandlung des RS422-Signals auf ein RS232-Signal wird dabei im Steckergehäuse des PC-seitigen Steckers durchgeführt. Somit werden die Signale über die gesamte Leitung als störsensibelnde RS422-Signale geführt und erst im Steckergehäuse selbst umgewandelt.



Dieses Kabel steht auch mit USB-Adapter zur Verfügung (s. auch Kapitel 2.4 Bestellangaben).



Das Interfacekabel IK41-5/5m mit USB-Adapter ist nur in 5 m Länge erhältlich.

5.2 Schaltausgang

Signal	Kabel
OUT	Schwarz
GND	Braun

Das Ausgangssignal kann auf „Hi“ oder „Low“-Schaltung programmiert werden. Außerdem ist zu beachten, dass der Ausgang erst dann schaltet, wenn die Anzahl der *nebeneinander liegenden unterbrochenen* Strahlen den eingestellten Smoothing-Wert erreicht. Dasselbe gilt für den eingestellten unteren Threshold-Wert.

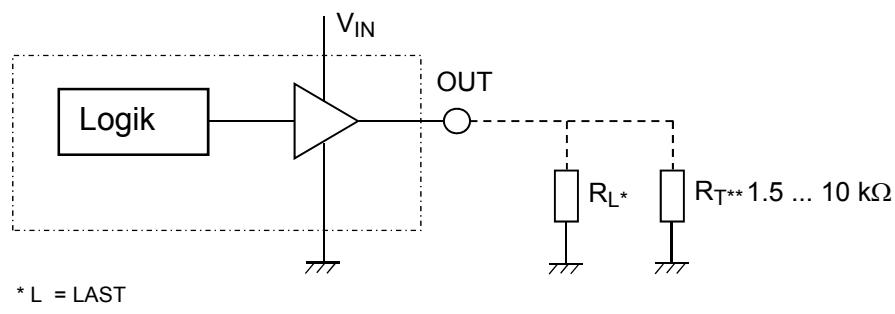
Schaltmodus	Strahlenfeld	
	frei	unterbrochen
Hi aktiv	Hi	Lo
Lo aktiv	Lo	Hi

Mit Hilfe der **ScanView** Software kann der Schaltmodus ausgewählt werden. Der entsprechende Menüpunkt lautet „**Switching Options**“. Wählen Sie aus der Liste



und betätigen Sie durch Mausklick. Mit Button **Set Config** wird die Einstellung an den Scanner gesendet, mit Button **Store Config** wird die Einstellung gesichert.

Der *kurzschlussfeste* Ausgang ist mit einem Temperatursensor ausgestattet und kann bei $T_j = 25^\circ\text{C}$ max. 100 mA liefern.



* L = LAST

**T = ABSCHLUSS



Scanner sind entweder mit Schaltausgang oder Analogausgang ausgerüstet.

Je nach Ausführung erscheint am ScanView-Menü „Switching Options“ oder „Analog Options“

5.3 Analoge Schnittstelle

Signal	Kabel
GND	Braun
Iout	Blau
Uout	Weiß

Das Analog-Interface umfasst folgende Signalleitungen:

1. Iout - (OUTPUT):

Auf dieser Datenleitung erfolgt die analoge Datenausgabe, wenn der Ausgang auf „**Strom**“ (.....mA) programmiert ist. Dabei gibt es wiederum 3 Optionen zur Auswahl:

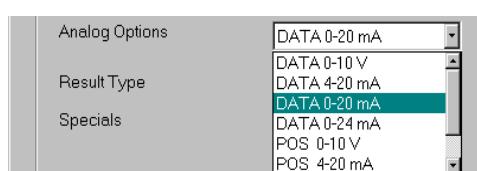
4-20 mA, 0-20 mA oder 0-24 mA

2. Uout - (OUTPUT):

Auf dieser Datenleitung erfolgt die analoge Datenausgabe **0-10 V**, wenn der Ausgang auf „**Spannung**“ (0-10V) programmiert ist.

Der Ausgang kann auf Ausgabe von DATA oder POSITION programmiert werden.

Mit Hilfe der **ScanView** Software kann der Schaltmodus ausgewählt werden. Der entsprechende Menüpunkt lautet „**Analog Options**“. Wählen Sie aus der Liste die Ihrer



Anwendung entsprechende Kombination von
Strom- oder Spannungsausgang
Ausgabe von DATA oder POSITION

und betätigen Sie durch Mausklick. Mit Button **Set Config** wird die Einstellung an den Scanner gesendet, mit Button **Store Config** wird die Einstellung gesichert.

Technische Daten des Analogausgangs

Spezifikation des **Spannungs-Ausgangs**:

Rout = < 1 Ω, Iout = 10 mA max.

Spezifikation des **Strom-Ausgangs**:

Empfohlener Lastwiderstand $R_L = \geq 220 \Omega \leq 680 \Omega$

Ausgangsimpedanz $25 \text{ M}\Omega$

Accuracy¹⁵

Monotonicity 16 bits

Integral nonlinearity typ. ±0.002, max. ±0.012 %

Offset ($T_A = 25^\circ\text{C}$) ±0.05 %

Offset drift typ. 20, max. 50 ppm/°C

Total output error ($T_A = 25^\circ\text{C}$) ±0.15 %

Total output error drift typ. 20, max. 50 ppm/°C

PSRR¹⁶ typ. 5, max. 10 $\mu\text{A/V}$

Diese Daten beruhen auf der AD420 Spezifikation und Änderungen sind vorbehalten.

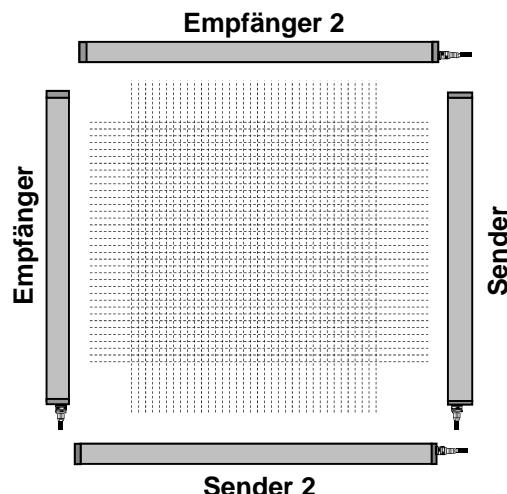
¹⁵ Total Output Error includes Offset and Gain Error. Total Output Error and Offset Error are with respect to the Full-Scale Output and are measured with an ideal +5V reference.

¹⁶ PSRR (Power Supply Rejection Time) is measured by varying V_{CC} from 12 V to its maximum 32 V

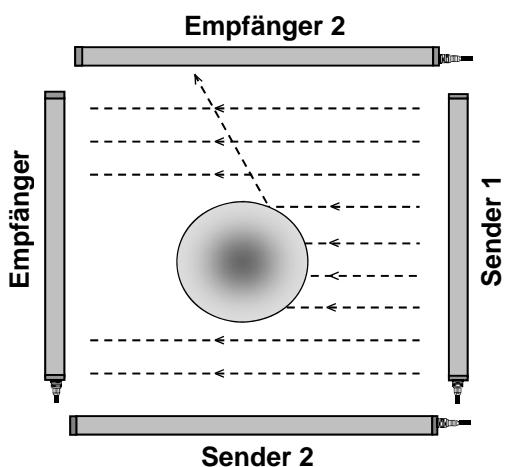
6. DER MEHREBENEN-BETRIEB

6.1 Problemstellung

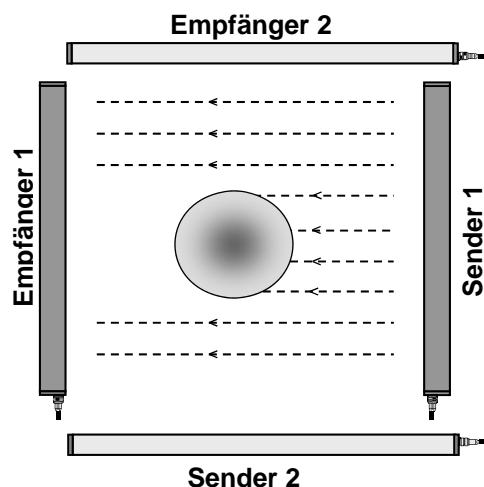
Bislang ist nur die Funktion, die Installation und die Konfiguration **eines** Messbalkens behandelt worden. Das **InfraScan®4000/10** - Messsystem erlaubt jedoch auch den störungsfreien Betrieb bei einer **Mehrebenenmessung** (z.B. Kreuzmessung).



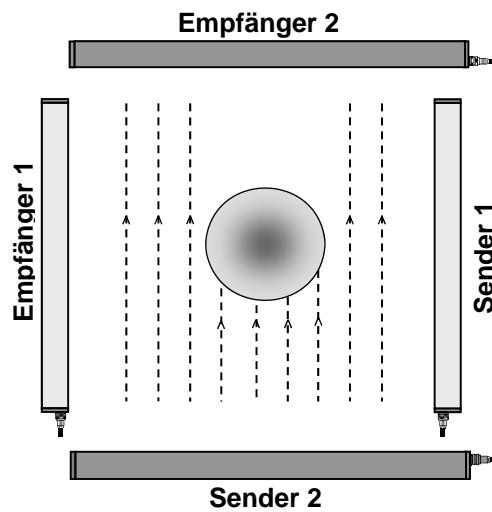
In einem solchen Fall der Messanordnung können Probleme auftreten, indem Messstrahlen z.B. vom Sender 1 auf den Empfänger 2 reflektiert werden.



Derartige Störungen werden verhindert, indem man die Scan-Zyklen zeitlich aufeinander folgen lässt (sequenziert). Das heißt, dass zu einem Zeitpunkt nur eine Messebene aktiv ist.



Nach Abschluss ihres Messzyklus wird die nächste Messebene aktiviert. Somit werden eventuell störende Reflexionen von den deaktivierten Messebenen nicht wahrgenommen.



6.2 Sequenziersignale

Jeder **Sender** liefert Sequenziersignale zur Mehrebenenmessung, die bei der Buchse zum Anschluss der Spannungsversorgung ausgeführt sind.

Signal	Kabel
SEC-IN	Weiß
/SEC-IN	Braun
SEC-OUT	Grün
/SEC-OUT	Gelb
+ 24 V	Rosa
GND	Grau

1. SEC-IN, /SEC-IN (Input):

Über diese differentiellen Eingangssignale (RS-422) lässt sich der Sender aktivieren und deaktivieren. Sie werden zu Beginn jedes Messzyklus abgefragt.¹⁷

SEC-IN = 1 und /SEC-IN = 0 \Rightarrow Sende Balken darf aktiv werden
 SEC-IN = 0 und /SEC-IN = 1 \Rightarrow Sende Balken muss inaktiv bleiben

2. SEC-OUT, /SEC-OUT (Output):

Der Sender gibt über diese differentiellen Signale (RS-422) nach jedem vollständigen Messzyklus einen Impuls aus, der das nachfolgende Messsystem, das sich gerade in der Wartestellung befindet, aktiviert.

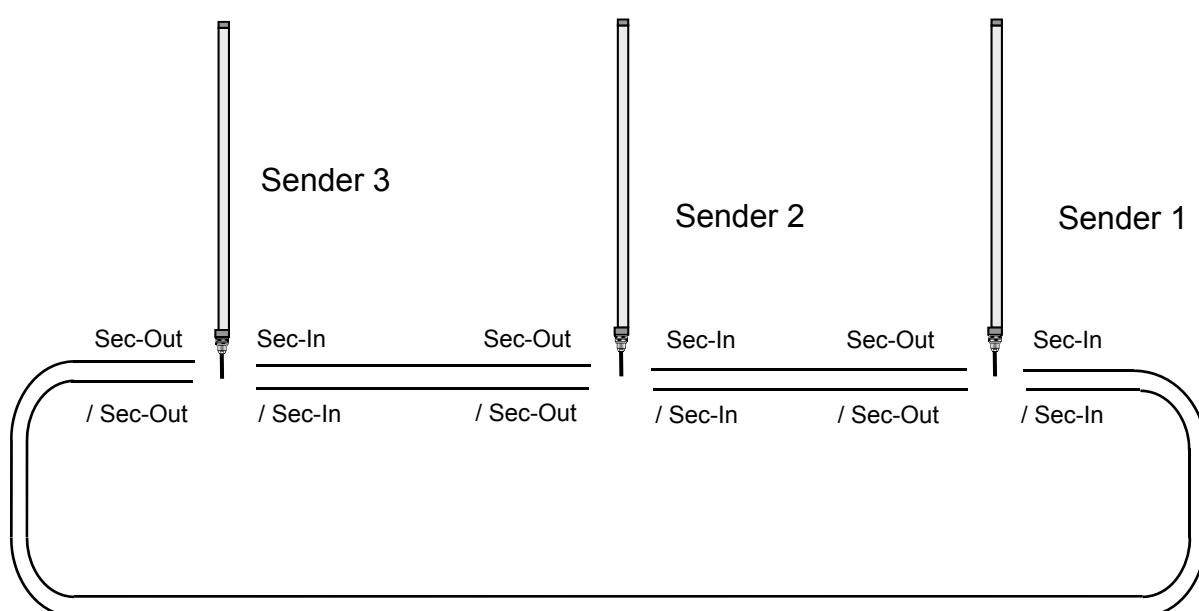
¹⁷ Ein laufender Messzyklus kann daher nicht abgebrochen werden.

6.3 Inbetriebnahme als Mehrebenen-Messsystem

Die Signale, die der Sender zur Sequenzierung zur Verfügung stellt, sind schon auf den Betrieb eines Mehrebenen-Messsystems optimiert. Es ist keine Zusatzeinheit erforderlich.

Die Installation der Systeme der einzelnen Ebenen erfolgt zuerst einmal entsprechend den Anweisungen nach Kapitel 3. Jedes System soll zuerst für sich alleine installiert und justiert werden, mit einer anschließenden Funktionskontrolle der Einzelsysteme.¹⁸

Anschließend daran sind die zusätzlichen Verbindungen zur Sequenzierung der einzelnen Messebenen durchzuführen (hier bei der Verschaltung von 3 Messsystemen gezeigt):



Die Ausgangs-Sequenziersignale der Sender werden mit den jeweiligen Eingangs-Sequenziersignalen des nächsten Senders verbunden, so dass ein Ringsystem entsteht. Diese Art der Sequenzierung erlaubt den Betrieb von bis zu 6 Scannern im Mehrebenen-betrieb.

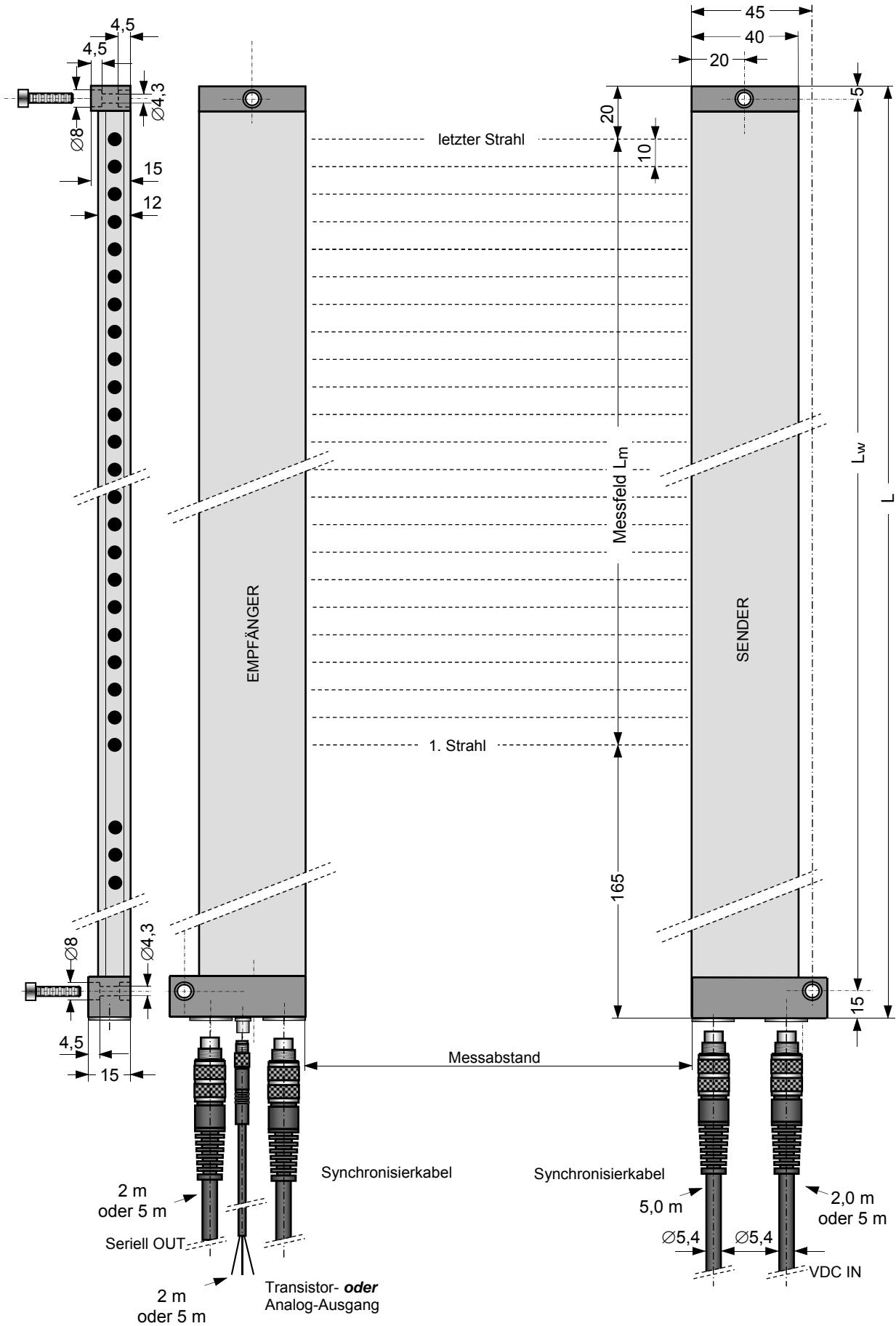


Bei langen Versorgungskabeln kann es zur Überlastung der Ein- und Ausgänge kommen. Für solche Fälle ist es empfehlenswert, die Sequenzierleitungen möglichst kurz zu halten und nur die tatsächliche Stromversorgung über die lange Distanz zu führen.

¹⁸ Es sind also alle nicht betrachteten Messebenen abzuschalten, um Störungen durch andere Ebenen definitiv ausschalten zu können.

7. TECHNISCHE DATEN

7.1 Gehäusemaße



7.2 Standard-Typenreihe

Die folgenden Typen der Serie **InfraScan®4000/10** sind Standard:

1. Scanner mit Parallelabtastung

Type	Anzahl Strahlen	L _m [mm]	L _w [mm]	L [mm]	Zykluszeit [ms]	Gewicht [kg]
4012/10	12	110	275	295	0,84	0.5
4016/10	16	150	315	335	0,84	0.55
4032/10	32	310	475	495	0,84	0.8
4048/10	48	470	635	655	0,84	1.05
4064/10	64	630	795	815	0,84	1.3
4080/10	80	790	955	975	0,95	1.55
4096/10	96	950	1115	1135	1,11	1.8
4112/10	112	1110	1275	1295	1,27	2.05
4128/10	128	1270	1435	1455	1,43	2.3
4160/10	160	1590	1755	1775	1,75	2.8
4188/10	188	1870	2035	2055	2,03	3.0
4192/10	192	1910	2075	2095	2,07	3.1
4204/10	204	2030	2195	2215	2,19	3.3

2. Scanner mit Doppelabtastung¹⁹

Strahlenabstand 5 mm²⁰

Type	Anzahl Strahlen	L _m [mm]	L _w [mm]	L [mm]	Zykluszeit [ms]	Gewicht [kg]
4012/10	23	110	275	295	0,84	0.5
4016/10	31	150	315	335	0,84	0.55
4032/10	63	310	475	495	0,84	0.8
4048/10	95	470	635	655	1,10	1.05
4064/10	127	630	795	815	1,42	1.3
4080/10	159	790	955	975	1,74	1.55
4096/10	191	950	1115	1135	2,06	1.8
4112/10	223	1110	1275	1295	2,38	2.05
4128/10	255	1270	1435	1455	2,70	2.3
4160/10	319	1590	1755	1775	3,34	2.8
4188/10	375	1870	2035	2055	3,90	3.0
4192/10	383	1910	2075	2095	3,98	3.1
4204/10	407	2030	2195	2215	4,22	3.3

Alle Maße in mm

**In der Mitte des Messabstandes

***Sender und Empfänger, ohne Kabel

¹⁹ Doppelabtastung (Double Scanning) ist eine Firmware-Einstellung.

Die Bestellnummer betrifft nur die Hardware und ändert sich deshalb nicht.

²⁰ In der Mitte des Messabstands

7.3 Technische Daten

Material Gehäuse:	Aluminium, eloxiert
Material Fenster:	Glas
OPTISCHE DATEN	
Diodenanzahl:	12 - 288
Strahlenabstand (Auflösung):	10/20 mm 5/10 mm mit Doppelabtastung*
Messfeld:	110 – 2870 mm
Abstand Sender-Empfänger	32 Bereiche von 0,2 – 4,0 m
Wellenlänge:	880 ... 950 nm, infrarot
ELEKTRISCHE DATEN	
Stromversorgung:	24 V \pm 20%, ca. 1 A; Welligkeit max. < 200 mV
Taktfrequenz:	100 kHz
Datenformate:	Normal, Largest Blocked Area, Over All Smoothing 1 ... n
Codierung:	BINÄR, BCD oder GRAY
Ausgabemodi	DATA und/oder POSITION als Anzahl der unterbrochenen Strahlen oder in mm umschaltbar auf BeamStream Format
SCHNITTSTELLEN	
Serielles UART Interface:	RS422 mit Übertragungsraten 9,6 / 19,2 / 38,4 / kBaud 8 Datenbits 1 Stopbit Even parity Konverter auf RS232 oder USB-2 optional
Schaltausgang:	PNP, open collector max. 100 mA, kurzschlussfest, Last gegen GND
Optional:	
Analog-Ausgang:	per Software wählbar
Spannungsausgang	0-10 V oder alternativ
Stromausgang	4-20 mA, 0-20 mA, 0-24 mA DATA oder POSITION
Lagertemperatur:	-40°C ... 80°C
Umgebungstemperatur:	-25°C ... 50°C

*In der Mitte zwischen Sender und Empfänger
Änderungen im Sinne der technischen Weiterentwicklung vorbehalten.
Ausgabe 1.81 – 2014-03-25