



**Tastender Laser Scanner
PLS 101-316
für Schmalgangstapler**

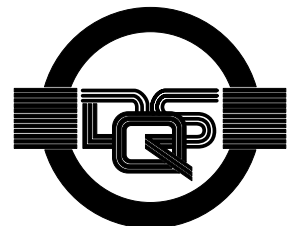
(Ergänzung zur Technischen Beschreibung PLS)

SICK

This document is protected by the law of copyright, whereby all rights established therein remain with the company SICK AG. Reproduction of this document or parts of this document is only permissible within the limits of the legal determination of Copyright Law. Alteration or abridgement of the document is not permitted without the explicit written approval of the company SICK AG.



QUALITÄTSMANAGEMENTSYSTEM



DQS-zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001 Reg.-Nr. 462-03

Technische Beschreibung zur Verwendung von PLS 101-316 in Schmalgängen

(zur Ergänzung der Technischen Beschreibung PLS)

Diese Technische Beschreibung zur Verwendung von PLS 101-316 in Schmalgängen dient als Ergänzung der Technischen Beschreibung PLS.

Inhalt

1 HINWEISE / BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG	4
2 EINSATZBEDINGUNGEN	5
3 INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME	6
3.1 Beispiel zur Ermittlung des Winkelfehlers des Flurförderzeugs	6
3.2 Montage des PLS: Einbauhöhe H_{PLS} und Neigungswinkel der Scanebene	6
3.2.1 Beispiel für die Justage des Neigungswinkels für Schutzfeldradien > 4 m	8
3.2.2 Beispiel für Einbauhöhe und Neigungswinkel bei Schutzfeldradien > 4 m:	9
3.3 Betriebsart des PLS	10
3.4 Dimensionierung des Schutzfeldes	10
3.4.1 Erforderliche Schutzfeldlänge	11
3.4.2 Erforderliche Schutzfeldbreite	12
3.4.3 Beispiel zur Schutzfeldkonfiguration	13
3.4.4 Beispiel für maximal nutzbare Schutzfeldlänge und Anhalteweg	14
3.4.5 Beispiel für Schutzfeldkonfiguration bei einseitiger Schmalgangsituation	14
3.5 Prüfkörper	16
3.6 Inbetriebnahme	16
3.7 Kontrolle des Systems	16
3.8 Zubehör	17
4 ANHANG	18
4.1 Kennlinie des PLS 101-316	18
4.2 EG-Konformitätserklärung	19

1 Hinweise / Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Tastende Laser Scanner PLS dient dem Personen- und Objektschutz. Er ist zum Überwachen von Gefahrenbereichen vor Fahrzeugen in geschlossenen Räumen bestimmt. Der Einsatz des PLS im Freien ist nicht vorgesehen.

Beachten Sie die Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung. SICK haftet nicht für Schäden, die durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch des PLS entstehen.

- Montieren Sie den PLS an einem trockenen Standort und schützen Sie das Gerät vor Schmutz und vor Beschädigungen.
- Verlegen Sie alle Leitungen und Anschlußkabel so, daß sie vor Beschädigungen geschützt sind.
- Achten Sie darauf, daß keine Hindernisse im Überwachungsbereich des Sichtfeld des PLS stören oder Schlagschatten verursachen können. Diese Schattenbereiche können vom PLS nicht überwacht werden.
Sind unvermeidbare Schattenbereiche vorhanden, so prüfen Sie, ob dadurch ein Risiko gegeben ist. Treffen Sie evtl. zusätzliche Maßnahmen.
- Halten Sie den Überwachungsbereich frei von Rauch, Nebel, Dampf sowie anderen Luftverunreinigungen. Die Funktion des PLS kann sonst beeinträchtigt werden, und es kann zu Fehlabschaltungen kommen.
- Vermeiden Sie stark reflektierende Gegenstände in der Scanebene des PLS, wie z.B. Retroreflektoren, da diese das Meßergebnis des PLS beeinflussen können.
- Montieren Sie den PLS so, daß er nicht durch einfallende Sonnenstrahlen geblendet werden kann. Vermeiden Sie auch Stroboskop- und Fluoreszenzlampen, da diese den PLS unter bestimmten Umständen beeinflussen können.
- Beachten Sie bei Montage, Installation und Anwendung des PLS die in Ihrem Land gültigen Normen und Richtlinien.
- Beachten Sie zur Programmierung des Überwachungsbereichs die Beschreibung der Benutzersoftware ab Kapitel 9 der Technischen Beschreibung PLS. Dort ist beschrieben, wie Sie den PLS an einen PC anschließen und mit der Benutzersoftware arbeiten.
- Testen Sie vor Freigabe des Fahrzeuges, ob der Gefahrenbereich durch die Sicherheitseinrichtungen vollständig abgedeckt wird. Prüfen Sie auch nach Freigabe des Fahrzeuges in regelmäßigen Abständen, ob der PLS ordnungsgemäß schaltet (siehe Abschnitt 3.7).

2 Einsatzbedingungen

Der Typ PLS 101-316 ist eine Personenschutzeinrichtung der Kategorie 3 nach EN 954-1. Der Einsatz des PLS 101-316 an Flurförderzeugen (Regal- und Kommissionierstapler) in Schmalgängen ist beschränkt auf Lagersysteme, bei denen bestimmungsgemäß der gleichzeitige Aufenthalt von Fußgängern und Flurförderzeug im selben Schmalgang nicht vorkommt.

Die folgenden Hinweise beziehen sich auf die Montage und den Betrieb dieser PLS-Variante, entsprechend der Unfallverhütungsvorschrift „Flurförderzeuge“ (VBG36) sowie der DIN 15185, Teil 2.

Diese beinhalten unter anderem:

- In den Schmalgängen dürfen keine Quergänge, die die Schmalgänge kreuzen, vorhanden sein. Ausgenommen sind Quergänge, die ausschließlich als Fluchtweg für das Bedienpersonal vorgesehen sind.
- Die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges muß beim Verlassen des Schmalganges auf Kriechgeschwindigkeit, d.h. maximal 2,5 km/h, reduziert werden. Dies gilt auch beim Annähern an ein Gangende (Sackgasse): Bei vom Fahrer überbrückten Zustand des PLS darf nur Kriechgeschwindigkeit möglich sein.
- Wird der PLS bei der Ausfahrt des Flurförderzeuges aus dem Schmalgang abgeschaltet, muß diese Gangendabschaltung mindestens der Kategorie 2 nach EN 954-1 entsprechen. Der Punkt der Abschaltung muß so gewählt werden, daß der mit deaktiviertem PLS zurückgelegte Weg minimal ist. Nach der Wiedereinfahrt des Fahrzeuges in einen Schmalgang muß der PLS automatisch wieder eingeschaltet werden.
- Für einen sicheren Betrieb bei hoher Verfügbarkeit dürfen Güter nach Einlagerung in einem Bereich bis 1 m über dem Boden nicht über die Regalfront in den Schmalgang hineinragen. Andernfalls ist mit dem vorgeschriebenen Abstand von Schutzfeld und Regalfront kein verfügbarer Betrieb des Staplers möglich. Desweiteren sind in diesem Höhenbereich Retroreflektoren nicht zulässig. Ausnahme sind Reflektoren an Beginn und Ende des Schmalganges zur Gangerkennung, da der PLS bei der Ein- und Ausfahrt überbrückt wird.
- Die zur Absicherung von Schmalgängen zulässigen Schutzfeldabmessungen sind im Abschnitt 3.4.2 in Tabelle 2 und Diagramm 4 dargestellt.
- Das Führungsspiel des Flurförderzeuges hat entscheidenden Einfluß auf die Detektionssicherheit und Verfügbarkeit des Gesamtsystems. Der maximal zulässige Winkelfehler relativ zur symmetrischen Mittelposition des Flurförderzeuges im Schmalgang beträgt $\pm 0,3^\circ$. Die entsprechenden Wertepaare von Abstand der Führungselemente des Flurförderzeuges in Fahrtrichtung und maximalem Spiel je Führungselement werden in Abschnitt 3.1, Diagramm 1 dargestellt.

3 Installation und Inbetriebnahme

3.1 Beispiel zur Ermittlung des Winkelfehlers des Flurförderzeugs

- Bei einem Abstand der Führungselemente des Flurförderzeugs von 1,8 m beträgt das maximal zulässige Spiel je Führungselement $\pm 0,5$ cm, vgl. Diagramm 1.
- Ermittlung des Führungsspiels am Fahrzeug:
 - Bei mechanischen Führungen: Liegen die linken Führungselemente an der Führungsschiene an (0 cm Spiel) darf der Abstand zwischen den rechten Elementen und der Schiene maximal $2 \cdot 0,5$ cm = 1 cm betragen.
 - Bei induktiven Führungen: Die Abweichung des Flurförderzeugs von der Leitlinie darf maximal $\pm 0,5$ cm betragen.

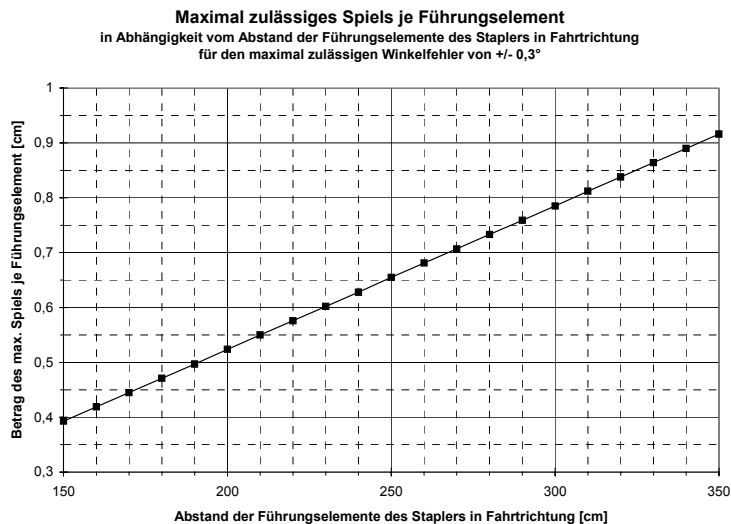


Diagramm 1: Zulässiges Führungsspiel des Flurförderzeugs je Führungselement

3.2 Montage des PLS: Einbauhöhe H_{PLS} und Neigungswinkel der Scanebene

Bei der Montage des PLS sind folgende Punkte zu beachten:

- Aus Verfügbarkeitsgründen (Nickbewegungen des Flurförderzeugs) sollte die Unterkante des PLS-Gehäuses mindestens $H_{PLS} = 50$ mm über dem Boden liegen.
- Für radiale Schutzfeldabmessungen bis 4 m muß der Sensor mit horizontalem bzw. leicht nach unten geneigtem Schutzfeld montiert werden. Letzteres wird als Maßnahme gegen Blendung (z.B. Sonne) oder gegenseitige Beeinflussung (mehrere Sensoren) empfohlen.
- Für radiale Schutzfeldabmessungen größer 4 m ist der Sensor an einem auf ebener Fläche stehenden Flurförderzeug so auszurichten, daß die Scanebene des Sensors je nach Einbauhöhe H_{PLS} in einem Winkel zur Horizontalen von 0° bis $+ 5,5^\circ$ nach oben geneigt ist, vgl. Diagramm 3 und Beispiele in Tabelle 1.
Die Justage erfolgt, indem entsprechend Bild 1 und Diagramm 2 je nach Einbauhöhe H_{PLS} ein Justage - Objekt einer Breite von mindestens 12 cm und der Höhe H im Abstand L_{Objekt} von Vorderseite PLS und Vorderseite Objekt **gerade nicht** detektiert wird, vgl. Beispiel in Abschnitt 3.2.1.

Ist bei der Justage des Neigungswinkels im PLS ein Schutzfeld mit größerer Länge als dem Abstand von PLS-Front und Objekt programmiert, kann an den LEDs des PLS die Detektion (Rot) bzw. Nicht-Detektion (Grün) des Objektes einfach erkannt werden.

Mit dieser Ausrichtung wird unabhängig von der tatsächlich programmierten Schutzfeldlänge der 80 cm hohe Prüfkörper (vgl. Bild 3) auch bei Nickbewegungen des Flurförderzeugs im spezifizierten Schutzfeldbereich mit Radien bis 6,5 m sicher detektiert.

Hinweise:

- Die zu programmierende Schutzfeldbreite des PLS ist unabhängig vom Neigungswinkel der Scanebene.
- Bei Vorwärtsfahrt muß die Hubeinrichtung (Gabel) so weit angehoben werden, daß das Schutzfeld des PLS frei ist. Hierbei ist die Unfallverhütungsvorschrift VBG36, §12, Absätze 2 und 3, zu beachten
- Die maximal zulässige Schutzfeldhöhe über dem Boden beträgt 75 cm, die entsprechende Einbauhöhe H_{PLS} (Abstand PLS-Unterkante zu Boden) liegt bei 69 cm.
- Werden bei der Montage des PLS die Einbauhöhe und der Neigungswinkel nicht entsprechend den zulässigen Wertepaaren aus Tabelle 1 bzw. Diagramm 3 eingestellt, kann bei Reichweiten größer 4 m die sichere Detektion des Prüfkörpers nicht garantiert werden.

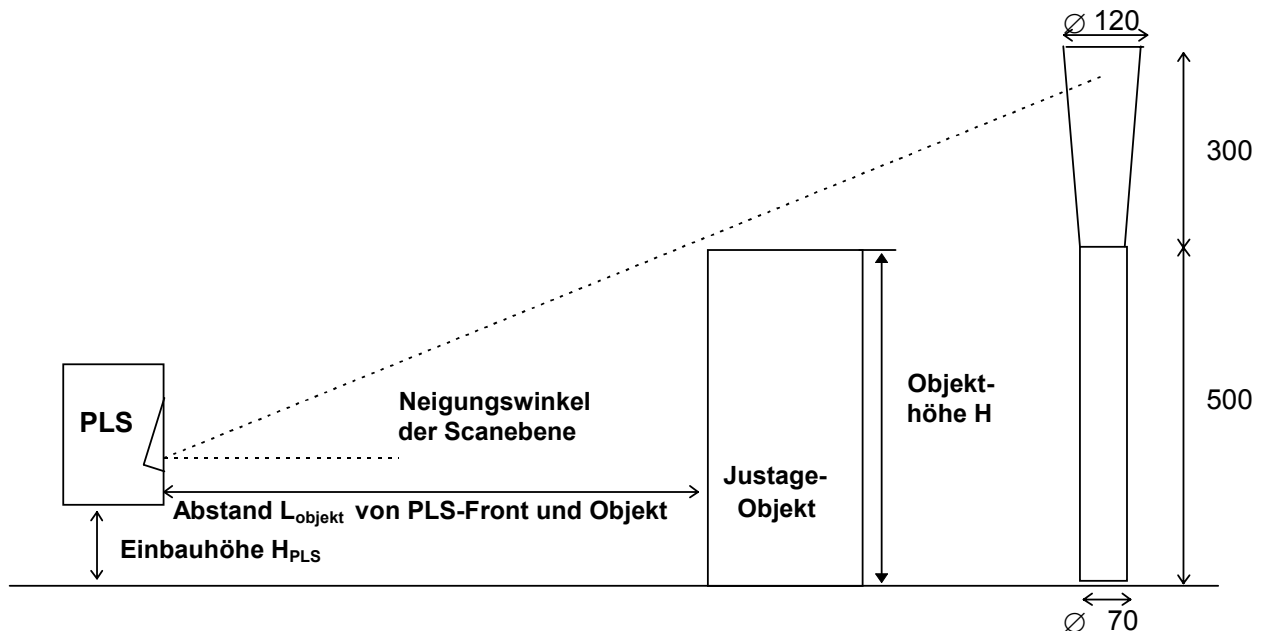


Bild 1: Justage der Schutzfeldneigung

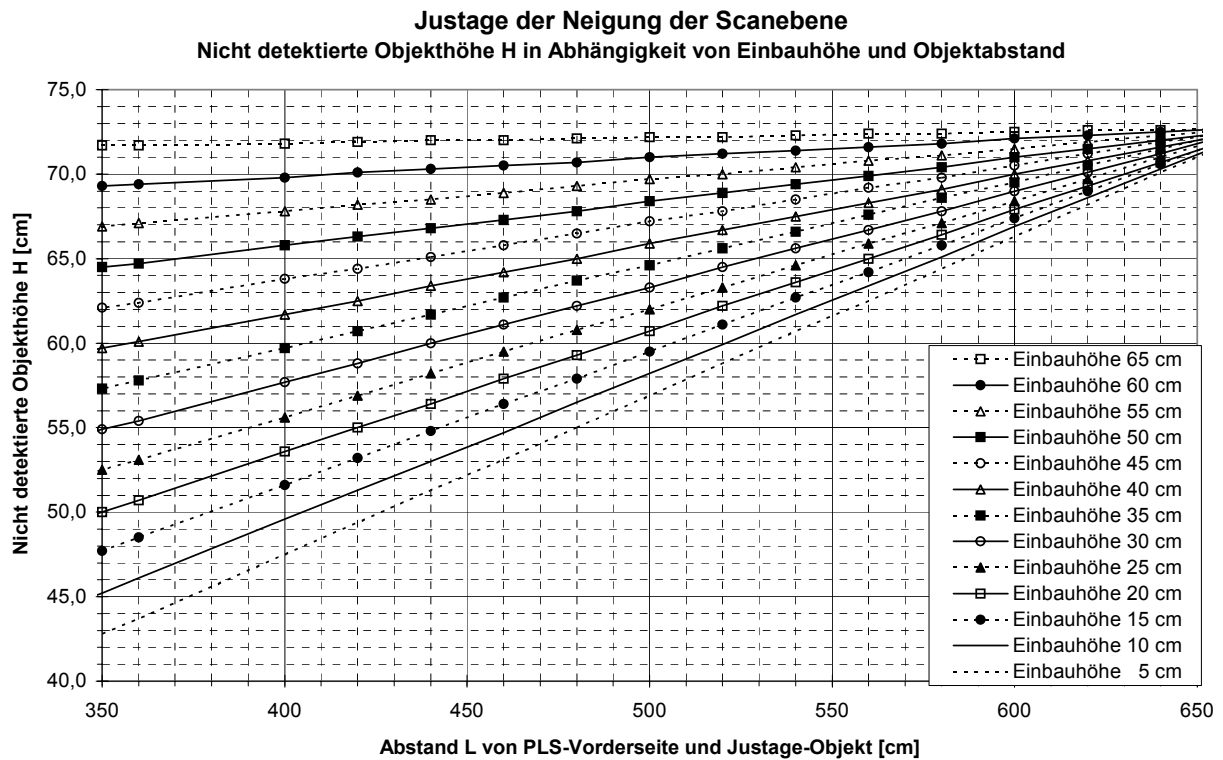


Diagramm 2: Justage der Schutzfeldneigung

3.2.1 Beispiel für die Justage des Neigungswinkels für Schutzfeldradien > 4 m

- Einbauhöhe $H_{PLS} = 15 \text{ cm}$
- Im PLS programmierte Schutzfeldlänge 600 cm.
- Mögliche Höhen und Positionen des Justage-Objektes für Nicht-Detektion aus Diagramm 2:

Abstand L [cm]	Höhe H [cm]
350	48
400	52
500	60

- Der zugehörige Neigungswinkel von $4,7^\circ$ kann bei Bedarf aus Tabelle 1 bzw. Diagramm 3 ermittelt werden.

3.2.2 Beispiel für Einbauhöhe und Neigungswinkel bei Schutzfeldradien > 4 m:

Die Einbauhöhe H_{PLS} ist der kleinste, senkrechte Abstand von der Unterkante des PLS Gehäuses zum Boden. Bei Neigung der Scanebene um den Winkel α_{PLS} nach oben, wird der Prüfkörper in 6,5 m Entfernung in der Meßhöhe H_{min} detektiert, vgl. Tabelle 1 und Diagramm 3.

Einbauhöhe H_{PLS} [cm]	Neigungswinkel α_{PLS} [°]	Meßhöhe in 6,5 m H_{min} [cm]	Ø Prüfkörper [cm] in Höhe H_{min}
5	5,5	74,6	11,1
10	5,1	74,7	11,1
15	4,7	74,8	11,1
20	4,2	74,8	11,1
25	3,8	74,8	11,1
30	3,4	74,9	11,2
35	2,9	75	11,2
40	2,5	74,9	11,2
45	2,1	75	11,2
50	1,6	74,9	11,2
55	1,2	75	11,2
60	0,8	75	11,2
65	0,3	75	11,2
69	0	75	11,2

Tabelle 1: Neigungswinkel PLS

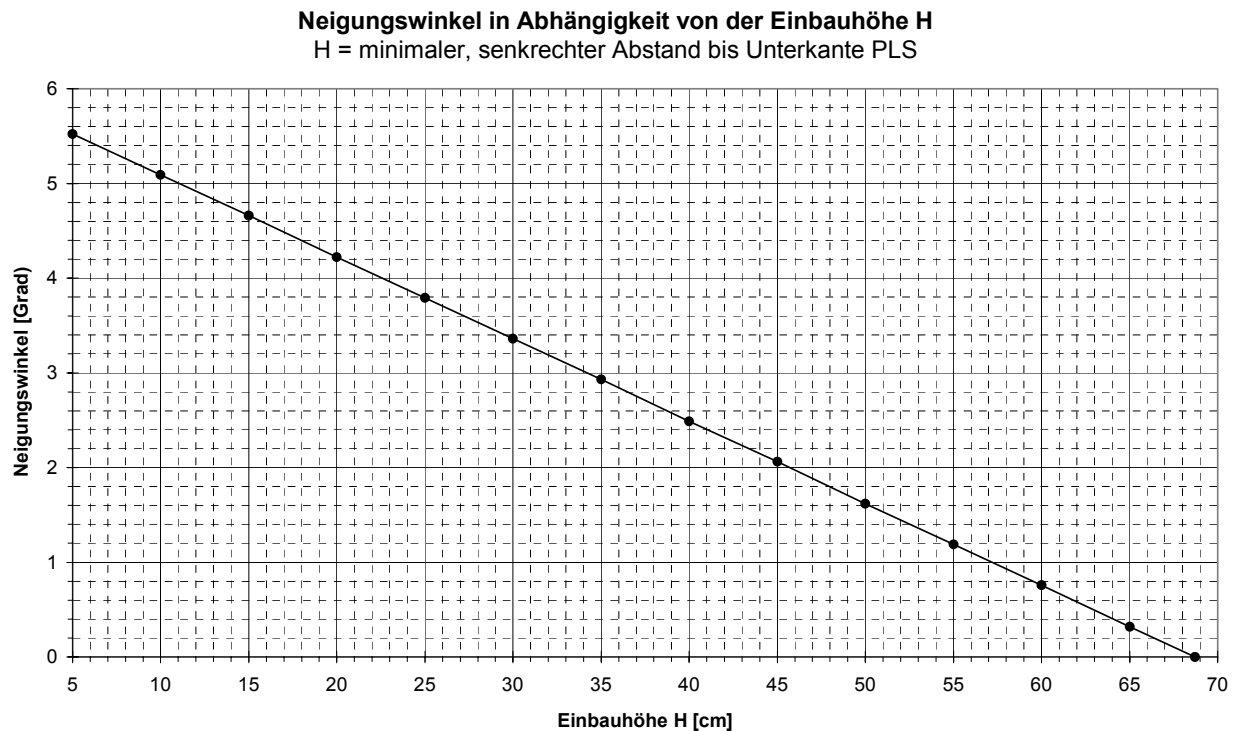


Diagramm 3: Neigungswinkel PLS

3.3 Betriebsart des PLS

Mit der Benutzersoftware sind folgende Parameter einzustellen:

- Definition der Wiederanlaufart:
 - Sofern eine lückenlose Überwachung des Bereiches vor dem Flurförderzeug gegeben ist (vgl. Tabelle 2):
 - Ohne Zeitverzögerung, wenn der maximale Abstand von PLS-Mitte zu linker bzw. rechter Regalfront $A_{\text{PLS-Regal}} \leq 150 \text{ cm}$ beträgt.
 - Zeitverzögert nach 2 s, wenn der maximale Abstand von PLS-Mitte zu linker bzw. rechter Regalfront $150 < A_{\text{PLS-Regal}} \leq 250 \text{ cm}$ beträgt.
 - Mit Wiederanlaufsperrung, wenn Aufgrund der Anbauposition des PLS das Schutzfeld vor dem Flurförderzeug hintertretbar ist.
- Definition der Anlaufstestung: Ohne Anlaufstestung
- Definition der Applikationsvariante: Fahrzeugabsicherung
- Definition der Antwortzeit / Anzahl der Mehrfachauswertungen: 4-fach

3.4 Dimensionierung des Schutzfeldes

Die Größe des Schutzfeldes wird festgelegt durch

- die Schutzfeldlänge, bei der das Flurförderzeug unter allen Bedingungen zum Stillstand kommt, bevor die Last oder die Fahrzeugkontur Personen berührt. Es können maximal Schutzfeldradien bis 6,5 m programmiert werden.
- die Schutzfeldbreite, bei der Personen bzw. der Prüfkörper nach Bild 3 im Randbereich vor der Regalfront sicher detektiert werden. Der nicht überwachte Bereich der Breite $A_{\text{SF-Regal}}$ (vgl. Bild 2) zwischen Schutzfeld und Regalfront ist durch den Winkelfehler des Flurförderzeugs sowie die Meßgenauigkeit des PLS erforderlich und sollte möglichst klein sein.
- Ausschlaggebend für die Abmessungen des Schutzfeldes ist der abschließende Test der Detektionssicherheit nach Abschnitt 3.6.

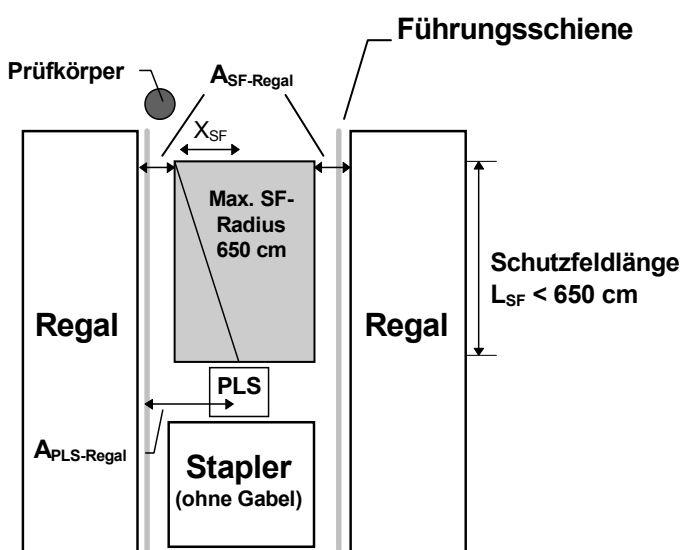


Bild 2: Dimensionierung des Schutzfeldes

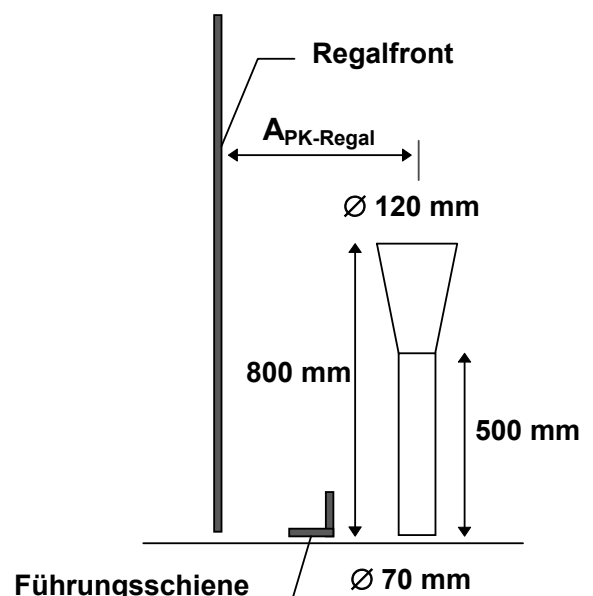


Bild 3: Prüfkörper und Positionierung

3.4.1 Erforderliche Schutzfeldlänge

Bei der Ermittlung der erforderlichen Schutzfeldlänge L_{SF} durch Fahrversuche sind die Parameter einzustellen, die zum längsten Anhalteweg führen. Dies werden in der Regel sein:

- Die maximal erreichbare Geschwindigkeit.
- Die maximal zu erwartende Last.
- Die maximal zu erwartenden Abmessungen der Last.

Der Anhalteweg L_{Halt} setzt sich zusammen aus dem Weg bis zur Einleitung des Bremsvorganges und dem Bremsweg. Die Reaktionszeit des PLS beträgt bei der eingestellten 4-fach Auswertung 160 ms.

Bei der Durchführung der Bremsversuche

- sind Vorwärts- und Rückwärtsfahrt getrennt zu untersuchen.
- sind mindestens 5 Fahrversuche je Fahrtrichtung durchzuführen.
- ist der Anhalteweg bei alleiniger Wirkung des Schutzfeldes zu ermitteln.

Die Länge des zu programmierenden Schutzfeldes ist gleich dem maximalen Anhalteweg L_{Halt} mit einem Schutzfeldzuschlag

- von mindestens 10% für Verschleiß der Bremsen.
- für die Gabellänge L_{Gabel} bzw. den maximalen Abstand von Anbauposition PLS bis Vorderkante Last.
- von Z_{SF} (Schutzfeldzuschlag) aus Tabelle 2
 - für den Meßfehler des PLS
 - für den Einfluß der Schutzfeldneigung auf die effektive, horizontale Schutzfeldlänge
 - zum Ausgleich des mit zunehmender Gangbreite größeren Abstandes von Prüfkörpermitte und Regalfront entsprechend der Zuschlagsregelung.

$$L_{SF} = L_{Halt} \cdot 1,1 + L_{Gabel} + Z_{SF}$$

Die Zuschlagsregelung besagt, daß für jeden cm Verrückung des Prüfkörpers von seiner ursprünglichen Position (12,5 cm) in Richtung Schmalgangmitte ein Zuschlag zur Schutzfeldlänge von 20 cm erfolgen muß. Die Prüfkörpermitte darf maximal im Abstand von 20 cm zur Regalfront angenommen werden, vgl. Tabelle 2.

- Die je nach Abstand von PLS-Mitte und leerer Regalfront maximal zulässigen Schutzfeldlängen sind in Tabelle 2 definiert und in Diagramm 4 dargestellt.
- Die maximale, für Anhalteweg inklusive Bremszuschlag und Gabellänge nutzbare Schutzfeldlänge folgt aus L_{max} nach Abzug des Zuschlages Z_{SF} und ist in Diagramm 4 schraffiert dargestellt (vgl. Tabelle 2):

$$L_{nutz} = L_{max} - Z_{SF}$$

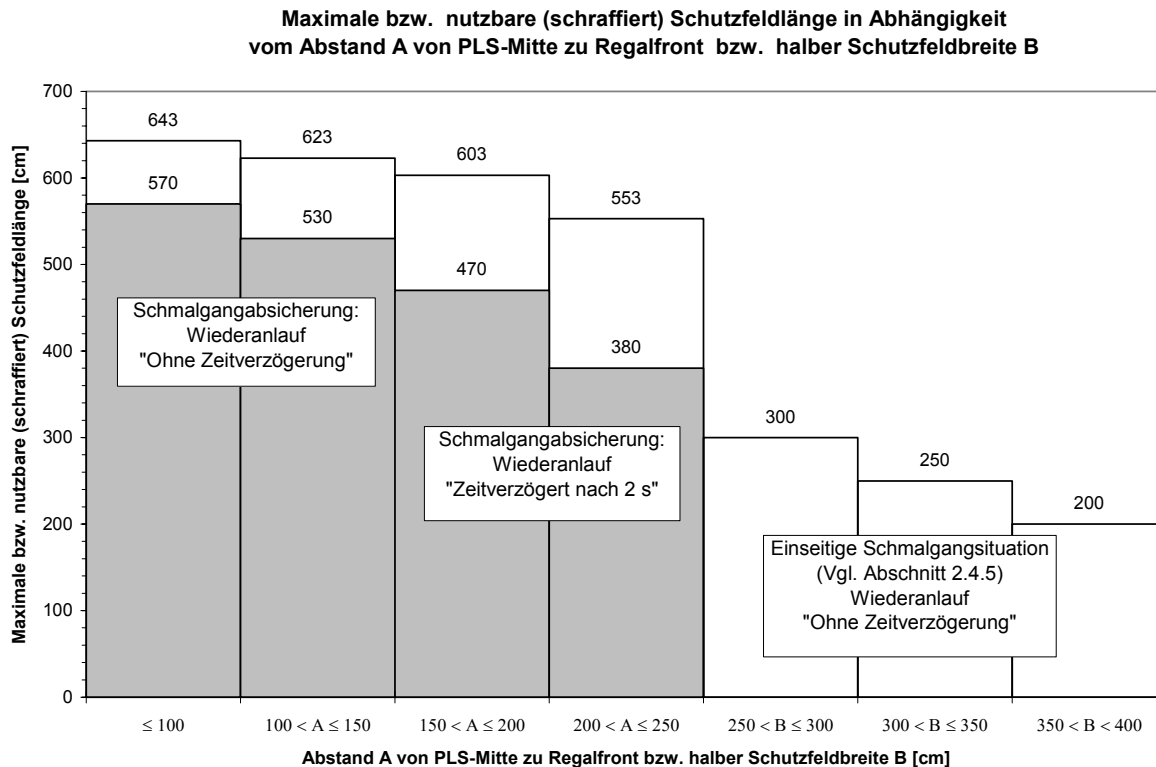


Diagramm 4: Maximale bzw. nutzbare Schutzfeldlänge

3.4.2 Erforderliche Schutzfeldbreite

- Der zu programmierende Abstand $A_{SF-Regal}$ zwischen Schutzfeld und Regalfront ist je nach Abstand $A_{PLS-Regal}$ von PLS-Mitte und leerer Regalfront in Tabelle 2 dargestellt.
 - Die Abstände $A_{PLS-Regal}$ sind für einen mittig im Schmalgang stehenden Flurförderzeug bei einem Winkelfehler von 0° für die linke und rechte Schutzfeldbreite zu ermitteln. Bei außermittiger Montage des PLS am Flurförderzeug sind die größeren Zuschläge Z_{SF} der breiteren Schutzfeldhälfte zu verwenden, die Schutzfeldabstände $A_{SF-Regal}$ jedoch der linken und rechten Breite entsprechend.

- Die linke bzw. rechte Schutzfeldbreite X_{SF} ergibt sich aus Tabelle 2 nach (vgl. Bild 2)

$$X_{SF} = A_{PLS-Regal} - A_{SF-Regal}$$

	Abstand PLS-Mitte zu Regalfront $A_{PLS-Regal}$ [cm]	
	$A_{PLS-Regal} \leq 100$	$100 < A_{PLS-Regal} \leq 150$
Wiederanlaufart	Ohne Zeitverzögerung	
Prüfkörperabstand $A_{PK-Regal}$ [cm]	15	16
Maximale Schutzfeldlänge L_{max} [cm]	643	623
Schutzfeldzuschlag Z_{SF} [cm]	73	93
Nutzbare Schutzfeldlänge L_{nutz} [cm]	570	530
Schutzfeldlänge L_{SF} [cm]	Schutzfeldabstand $A_{SF-Regal}$ [cm]	
0	9,5	9,5
100	9,5	9,5
200	8,5	9,0
$\leq L_{max}$	8,5	9,0

	Abstand PLS-Mitte zu Regalfront	
	$A_{\text{PLS-Regal}}$ [cm]	
	$150 < A_{\text{PLS-Regal}} \leq 200$	$200 < A_{\text{PLS-Regal}} \leq 250$
Wiederanlaufart	Zeitverzögert nach 2 s	
Prüfkörperabstand $A_{\text{PK-Regal}}$ [cm]	18	20
Maximale Schutzfeldlänge L_{Max} [cm]	603	553
Schutzfeldzuschlag Z_{SF} [cm]	133	173
Nutzbare Schutzfeldlänge L_{Nutz} [cm]	470	380
	Schutzfeldabstand $A_{\text{SF-Regal}}$ [cm]	
Schutzfeldlänge [cm]		
0	10	11
100	10	11
200	10	11
$\leq L_{\text{Max}}$	10	11

Tabelle 2 Abstand zwischen Schutzfeld und Regalfront

3.4.3 Beispiel zur Schutzfeldkonfiguration

- Anhalteweg $L_{\text{halt}} = 350$ cm, Gabellänge $L_{\text{gabel}} = 120$ cm
- Außermittige Montage des PLS am Flurförderzeug:
 - Linker Abstand PLS -Regalfront $A_{\text{PLS-Regal}} = 100$ cm
 - Rechter Abstand PLS-Regalfront 120 cm
- Der Prüfkörper muß in folgendem Abstand von der Regalfront detektiert werden:
 - Vor linker Regalfront im Abstand $A_{\text{PK-Regal}} = 15$ cm
 - Vor rechter Regalfront im Abstand $A_{\text{PK-Regal}} = 16$ cm
- Erforderliche Schutzfeldbreite X_{SF} :
 - Je nach Schutzfeldlänge L_{SF} sind 4 bis 8 Eckpunkte zu programmieren, vgl. Tabelle 2.
 - Beispielwerte für Schutzfeldlängen 0 cm und 100 cm, vgl. Tabelle 3 und 4:
 - Linke Schutzfeldbreite $X_{\text{SF}} = A_{\text{PLS-Regal}} - A_{\text{SF-Regal}} = 100 - 9,5 = 90,5$ cm
 - Rechte Schutzfeldbreite $X_{\text{SF}} = 120 - 9,5 = 110,5$ cm.
- Erforderliche Schutzfeldlänge L_{SF} :
 - Linke Schutzfeldhälfte: $L_{\text{SF}} = L_{\text{halt}} \cdot 1,1 + L_{\text{gabel}} + Z_{\text{SF}, 100 \text{ cm}} = 350 \cdot 1,1 + 120 + 73 = 578$ cm
 - Rechte Schutzfeldhälfte: $L_{\text{SF}} = L_{\text{halt}} \cdot 1,1 + L_{\text{gabel}} + Z_{\text{SF}, 150 \text{ cm}} = 350 \cdot 1,1 + 120 + 93 = 598$ cm

Es ist der größere Wert für die rechte Schutzfeldhälfte $L_{\text{SF}} = 598$ cm zu verwenden. Die zulässige Schutzfeldlänge für die rechte Schutzfeldhälfte beträgt $L_{\text{max}} = 623$ cm, vgl. Tabelle 2.
- Bei der Konfiguration des PLS101-316 mit der Benutzersoftware PLSIBS (vgl. Abschnitt 3.3) ist die Applikationsvariante „Fahrzeugabsicherung“ und die Feldform „360 Segmente“ einzustellen, damit die Überwachungsbereiche mit der erforderlichen Länge und Genauigkeit programmiert werden können. Beim Programmieren des Schutzfeldes ist der Menüpunkt „Bearbeiten - Feldkoordinaten“ und das Berechnungsverfahren „X-Fixieren“ zu verwenden.
- Läßt sich ein zulässiger Eckpunkt mit dem Berechnungsverfahren X-Fixieren nicht programmieren, weil die zulässige Schutzfeldlänge L_{max} oder der maximale Meßradius von 650 cm überschritten werden, ist bei unverändertem X-Wert die Y-Position so lange zu reduzieren, bis ein zulässiger Wert $\leq L_{\text{max}}$ berechnet wird. Alternativ können die Verfahren „Standard“ und „Y-Fixieren“ verwendet werden. Die programmierte Schutzfeldlänge und -breite muß dann immer noch größer oder gleich der erforderlichen sein. Gegebenenfalls kann durch geringfügiges Versetzen des PLS quer zur Fahrtrichtung des Flurförderzeugs die erforderliche linke bzw. rechte Schutzfeldbreite verändert und damit die benötigte Schutzfeldlänge programmierbar werden.

- Für die linke Schutzfeldhälfte ergibt sich:
 - Bei Eingabe der Sollwerte $X_{SF} = -90,5$ und $Y_{SF} = 0$ wird auf den nächst größeren, sicherheitsgerichteten Wert $X_{SF} = -91$ cm gerundet.
 - Bei Eingabe der Sollwerte $X_{SF} = -91,5$ und $Y_{SF} = 598$ ergeben sich die Werte von $X = -91,5$ und $Y = 605,3$.
- Die zulässigen und programmierbaren Koordinaten der Schutzfeld-Eckpunkte sind in Tabelle 3 und 4 zusammengefaßt.

Eingabewerte in PLSIBS		In PLSIBS berechnete Werte	
$A_{PLS-Regal} - A_{SF-Regal}$ [cm]	Schutzfeldlänge [cm]	Position X [cm]	Position Y [cm]
$-100 + 9,5 = -90,5$	0	-91	0
$-100 + 9,5 = -90,5$	100	-90,3	100,3
$-100 + 8,5 = -91,5$	200	-91,6	210,1
$-100 + 8,5 = -91,5$	598	-91,5	605,3

Tabelle 3: Beispielwerte für linke Schutzfeldhälfte

Eingabewerte in PLSIBS		In PLSIBS berechnete Werte	
$A_{PLS-Regal} - A_{SF-Regal}$ [cm]	Schutzfeldlänge [cm]	Position X [cm]	Position Y [cm]
$120 - 9,5 = 110,5$	0	111	0
$120 - 9,5 = 110,5$	100	110,6	101,3
$120 - 9 = 111$	200	111	200,3
$120 - 9 = 111$	598	111	598,8

Tabelle 4: Beispielwerte für rechte Schutzfeldhälfte

3.4.4 Beispiel für maximal nutzbare Schutzfeldlänge und Anhalteweg

- Gabellänge $L_{gabel} = 200$ cm
- Abstand PLS -Regalfront 150 cm
- Die maximale, für Anhalteweg inklusive Bremszuschlag und Gabellänge nutzbare Schutzfeldlänge beträgt hier nach Tabelle 2: $L_{nutz} = L_{max} - Z_{SF} = 623$ cm - 93 cm = 530 cm.
- Aus der Schutzfeldlänge L_{Nutz} folgt nach Abzug der Gabellänge der für eine gegebene Schmalgangbreite maximal zulässige Anhalteweg des Flurförderzeugs, inklusive Ansprechzeit von Sensor und Steuerung und dem Faktor für Bremsverschleiß von 1,1:

$$L_{halt} \leq (L_{nutz} - L_{gabel}) / 1,1 \Rightarrow (530 - 200) / 1,1 = 300 \text{ cm.}$$

3.4.5 Beispiel für Schutzfeldkonfiguration bei einseitiger Schmalgangsituation

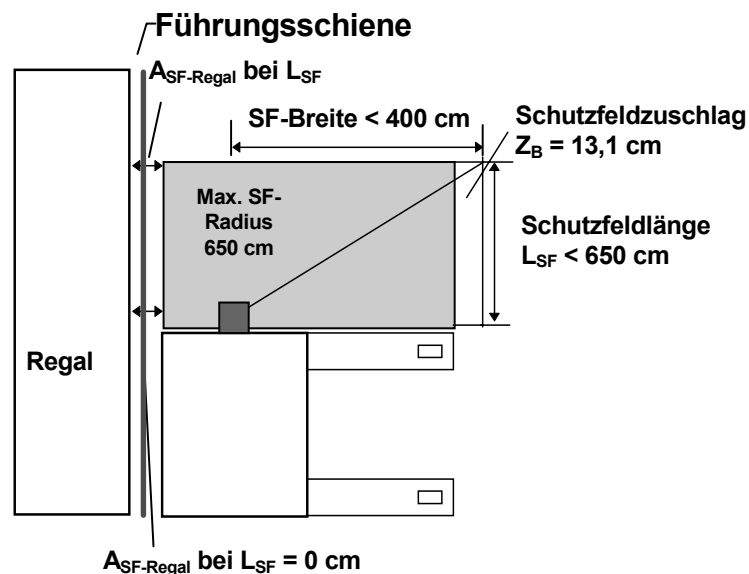
In Anwendungen mit einseitiger Schmalgangsituation (vgl. Bild 4) ist der PLS 101-316 auf der offenen Seite bis zu einer halben Schutzfeldbreite von ≤ 4 m programmierbar.

- Die außerhalb eines Schmalganges zulässigen, maximalen Schutzfeldlängen reduzieren sich aufgrund des Auflösungsvermögens des PLS auch bei nach oben geneigter Scanebene auf die in Tabelle 5 definierten und in Diagramm 4 dargestellten Werte.

Halbe Schutzfeldbreite B [cm]	Maximale Schutzfeldlänge [cm]
≤ 100	643
$100 < B \leq 150$	623
$150 < B \leq 200$	603
$200 < B \leq 250$	563
$250 < B \leq 300$	300
$300 < B \leq 350$	250
$350 < B < 400$	200

Tabelle 5: Maximale Schutzfeldlänge bei einseitiger Schmalgangsituation

- Zur erforderliche Schutzfeldlänge ist je nach Abstand von PLS-Mitte zu Regalfront entsprechend Tabelle 2 der Zuschlag Z_{SF} zu addieren.
- Zur erforderlichen Schutzfeldbreite ist auf der offenen Seite ein Zuschlag von $Z_B = 13,1$ cm zu addieren. Dieser Zuschlag berücksichtigt den maximalen Meßfehler des PLS und ist unabhängig von der Schutzfeldlänge.


Bild 4: Flurförderzeug mit einseitiger Schmalgangsituation

Beispiel

- Breite des Flurförderzeuges 320 cm
- Anhalteweg $L_{halt} = 200$ cm
- Außermittige Montage des PLS am Flurförderzeug:
 - Linker Abstand PLS - Regalfront $A_{PLS-Regal} = 60$ cm
 - Rechter Abstand von PLS - Mitte zur rechten Fahrzeugkontur von 270
- Erforderliche Schutzfeldbreite X_{SF}
 - Linke Schutzfeldbreite, entsprechend Abschnitt 3.4.2 und Tabelle 2:
$$X_{SF} = A_{PLS-Regal} - A_{SF-Regal} = 60 - 9,5 = 50,5 \text{ cm für Schutzfeldlänge } 0 \text{ cm und } 100 \text{ cm.}$$

$$X_{SF} = A_{PLS-Regal} - A_{SF-Regal} = 60 - 8,5 = 51,5 \text{ cm für Schutzfeldlänge } 200 \text{ cm und } L_{max} \text{ cm.}$$

- Rechte Schutzfeldbreite

$$X_{\text{SFRechts}} = \text{Abstand}_{\text{PLS-Mitte - Fahrzeugkante}} + \text{Worst case Meßfehler}$$
$$X_{\text{SFRechts}} = 270 + 13,1 \text{ cm} = 283,1 \text{ cm.}$$

- Erforderliche Schutzfeldlänge LSF:
 - Linke Schutzfeldhälfte: $L_{\text{SF}} = L_{\text{halt}} \cdot 1,1 + Z_{\text{SF}, 100 \text{ cm}} = 200 \cdot 1,1 + 73 = 293 \text{ cm}$
 - Rechte Schutzfeldhälfte: Es ist der Wert für die linke Schutzfeldhälfte zu verwenden.
- Kontrolle der Schutzfeldabmessungen.
 - Linke Schutzfeldhälfte: Die zulässige Schutzfeldlänge für die linke Schutzfeldhälfte beträgt $L_{\text{max}} = 623 \text{ cm}$ und ist somit größer als der erforderliche Beispielwert von 293 cm.
 - Rechte Schutzfeldhälfte: Die zulässige Schutzfeldlänge nach Tabelle 5 bei einer rechten Breite von 283,1 cm beträgt 300 cm und ist somit größer als der erforderliche Beispielwert von 293 cm.

3.5 Prüfkörper

Der als Zubehör erhältliche Prüfkörper muß bei den Fahrversuchen zum Test der Detektionssicherheit entsprechend Bild 3 und Tabelle 2 aufgestellt werden. Die Oberkante des Prüfkörpers muß sich immer in einer Höhe von 80 cm über dem Boden befinden.

3.6 Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme des Flurförderzeugs ist durch mindestens 20 Fahrversuche sicherzustellen, daß der Prüfkörper im Abstand von Prüfkörpermitte zu Regalfront nach Tabelle 2 erkannt wird und ein Flurförderzeug unter den Bedingungen, die zum längsten Anhalteweg führen, rechtzeitig stoppt.

Dies werden in der Regel sein:

- Die maximal erreichbare Geschwindigkeit.
- Die maximal zu erwartende Last.
- Die maximal zu erwartenden Abmessungen der Last.

Die Versuche sind für jede Fahrtrichtung sowohl für die linke als auch die rechte Regalfront jeweils 5 malig auszuführen.

In den nach der Unfallverhütungsvorschrift VBG 36 erforderlichen Prüfnachweis ist eine Dokumentation der Fahrversuche und Einstellwerte aufzunehmen.

3.7 Kontrolle des Systems

Zur Sicherstellung der Detektionssicherheit sind die Montage des PLS (Neigungswinkel), das Führungsspiel und die Bremswirkung des Flurförderzeuges regelmäßig zu kontrollieren.

3.8 Zubehör

Tastender Laser-Scanner für Schmalgangstapleranwendungen bestehend aus:

Laser-Scanner PLS, PC-Software und Anschlußset 1 (wenn kein Anschlußset 2-7 bestellt wird)

		Scanner mit Schutzfeldreichweite bis 6,5 m	
1 016 190	PLS 101-316	PLS mit Universalschnittstelle	Softw.V07.20 IEC61496

Zubehör für PLS

2 016 184	Anschlußset 1 (ohne Kabel) Versorgungs- und Schnittstellenstecker
2 016 185	Anschlußset 2 (mit 3 m Versorgungskabel)
2 016 186	Anschlußset 3 (mit 5 m Versorgungskabel)
2 016 187	Anschlußset 4 (mit 10 m Versorgungskabel)
2 016 188	Anschlußset 5 (mit 15 m Versorgungskabel)
2 016 189	Anschlußset 6 (mit 20 m Versorgungskabel)
2 016 190	Anschlußset 7 (mit 30 m Versorgungskabel)
2 019 133	TB ¹⁾ PLS-SW7.XX in D mit Benutzersoftware
2 019 134	TB ¹⁾ PLS-SW7.XX in E mit Benutzersoftware
2 019 135	TB ¹⁾ PLS-SW7.XX in F mit Benutzersoftware
2 015 623	Befestigungssatz 1
2 015 624	Befestigungssatz 2 (hierzu benötigen Sie Befestigungssatz 1)
2 015 625	Befestigungssatz 3 (hierzu benötigen Sie Befestigungssatz 1 und 2)
2 016 401	Schnittstellenkabel RS232, 3 m
2 016 402	Schnittstellenkabel RS232, 5 m
2 016 403	Schnittstellenkabel RS232, 10 m
2 019 130	Schnittstellenkabel RS422, 3 m
2 019 131	Schnittstellenkabel RS422, 5 m
2 019 132	Schnittstellenkabel RS422, 10 m
2 019 459	Prüfkörper mit Halterung
2 019 460	Prüfkörperhalterung
6 010 361	Netzteil, DC 24 V, 2,5 A
6 010 362	Netzteil, DC 24 V, 4 A

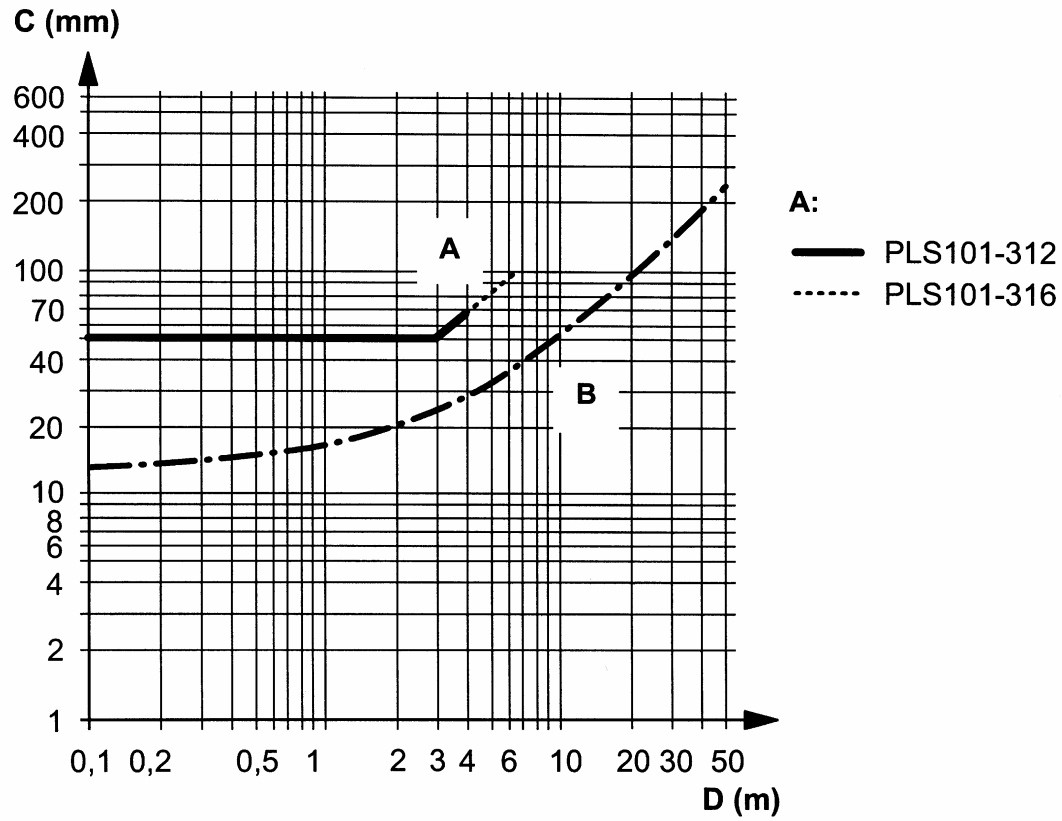
Ersatzteile für PLS

2 022 271	Frontscheibe mit Dichtung und Schrauben
-----------	---

¹⁾ TB: Technische Beschreibung

4 Anhang

4.1 Kennlinie des PLS 101-316



4.2 EG-Konformitätserklärung

SICK

EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

de

Ident-No. : 9051801/O567

Der Unterzeichner, der den nachstehenden Hersteller vertritt

SICK AG
Industrial Safety Systems
Sebastian-Kneipp-Straße 1
79183 Waldkirch
Deutschland


erklärt hiermit, dass das Produkt

PLS101-316

in Übereinstimmung ist mit den Bestimmungen der nachstehenden EG-Richtlinie(n) (einschließlich aller zutreffenden Änderungen), und dass die Normen und/oder technischen Spezifikationen, die auf der Umseite in bezug genommen sind, zur Anwendung gelangt sind.

Waldkirch, 9.6.2004


ppa. Dr. Plasberg
(Manager Research and Development)


i.V. Knobloch
(Manager Production)

Contact:

A u s t r a l i a

Phone +61 3 9497 4100
1800 33 48 02 – tollfree
E-Mail sales@sick.com.au

B e l g i u m / L u x e m b o u r g

Phone +32 (0)2 466 55 66
E-Mail info@sick.be

B r a s i l

Phone +55 11 5091-4900
E-Mail sac@sick.com.br

C e s k á R e p u b l i k a

Phone +420 2 57 91 18 50
E-Mail sick@sick.cz

C h i n a

Phone +852-2763 6966
E-Mail ghk@sick.com.hk

D a n m a r k

Phone +45 45 82 64 00
E-Mail sick@sick.dk

D e u t s c h l a n d

Phone +49 (0)2 11 53 01-260
E-Mail vzdinfo@sick.de

E s p a ñ a

Phone +34 93 480 31 00
E-Mail info@sick.es

F r a n c e

Phone +33 1 64 62 35 00
E-Mail info@sick.fr

G r e a t B r i t a i n

Phone +44 (0)1727 831121
E-Mail info@sick.co.uk

I t a l i a

Phone +39 02 27 40 93 19
E-Mail ced@sick.it

J a p a n

Phone +81 (0)3 3358 1341
E-Mail info@sick.jp

K o r e a

Phone +82-2 786 6321/4
E-Mail kang@sickkorea.net

N e d e r l a n d s

Phone +31 (0)30 229 25 44
E-Mail info@sick.nl

N o r g e

Phone +47 67 81 50 00
E-Mail austefjord@sick.no

Ö s t e r r e i c h

Phone +43 (0)22 36 62 28 8-0
E-Mail office@sick.at

P o l s k a

Phone +48 22 837 40 50
E-Mail info@sick.pl

S c h w e i z

Phone +41 41 619 29 39
E-Mail contact@sick.ch

S i n g a p o r e

Phone +65 6744 3732
E-Mail admin@sicksgp.com.sg

S u o m i

Phone +358-9-25 15 800
E-Mail sick@sick.fi

S v e r i g e

Phone +46 8 680 64 50
E-Mail info@sick.se

T ü r k i y e

Phone +90 216 388 95 90 pbx
E-Mail info@sick.com.tr

T a i w a n

Phone +886 2 2365-6292
E-Mail sickgrc@ms6.hinet.net

U S A / C a n a d a / M é x i c o

Phone +1(952) 941-6780
1 800-325-7425 – tollfree
E-Mail info@sickusa.com

More representatives and agencies
in all major industrial nations at
www.sick.com

SICK

SICK AG • Industrial Safety Systems • Waldkirch • Germany • www.sick.com