

LKM

Eichfähige

Laser-Kontur- Messung

**Beschreibung des
Messsystems und
Benutzerhandbuch**

Inhaltsverzeichnis

1. Beschreibung	2
1.1 Aufbau der Messung	2
1.2 Dateneingänge	3
1.2.1 Messung des vertikalen Durchmessers	3
1.2.2 Bestimmung der Kontur und des horizontalen Durchmessers	4
1.3 Wartung	7
1.4 Lieferumfang	7
2. Produktauswahl	7
2.1 Bestellcode	7
2.1.1 Scanner Sets	7
3. Montage und Inbetriebnahme	8
3.1 Mechanische Maßnahmen	8
3.1.1 InfraScan -Lichtvorhang	8
3.1.2 Laser-Kontur-Scanner	9
3.1.3 LKM Modul	9
3.2 Elektrischer Anschluss	10
3.2.1 InfraScan Lichtvorhang	10
3.2.2 Laser-Kontur- (LK) - Scanner	11
3.2.3 LKM-Modul	11
3.3 Anschluss der Signalleitungen	12
3.3.1 InfraScan Lichtvorhang – Serieller Port – LKM Modul	12
3.3.2 LK Scanner 1 und 2 - LKM Modul	12
3.3.3 Encoder (Drehgeber) – LKM Modul	13
3.3.4 LKM Modul - Schaltausgang	13
3.3.5 LKM Modul – Steuerung (DATA OUT)	14
3.3.6 LKM Modul – Protokolldrucker	14
3.4 Einstellungen	15
3.4.1 InfraScan - Lichtvorhang	15
3.4.2 LK Scanner	17
3.5 Erdung	18
3.6 Montagehinweise zum Aufstellungsort	20
4. Eingangs-Schnittstellen am LKM-Modul.....	21
4.1 Serielle Schnittstelle zum InfraScan Lichtvorhang	21
4.2 Serielle Schnittstelle zu den LK-Scannern 1 and 2	21
4.3 Drehgeber Schnittstelle	21
5. Ausgangs-Schnittstellen am LKM Modul.....	22
5.1 Serielles Interface zum Steuerungs-PC (DATA OUT)	22
5.1.1 Konfiguration der Baud Rate	22
5.1.2 System-Konfiguration (Instrumente)	22
5.1.3 Konfiguration des Druckerprotokolls	26
5.1.4 Abrufen der Messdaten	27
5.2 Serielles Interface zum Protokolldrucker	27
5.3 Schaltausgänge	27
6. Typen von Datenausgängen	28
6.1 Rohdaten	28
6.2 Durchmesser-Rohdaten (vertikal und horizontal)	29
6.3 Scheibendaten	30
7. Technische Daten	32
7.1 Dimensionen	32
7.2 Bohrplan für die Montage	33
7.3 Technische Daten	34

1. Beschreibung

Das Laser-Konturen-Messung LKM stellt ein komplettes Messsystem dar. Es dient zum berührungslosen Vermessen von Baumstämmen mit nominellen Durchmesserbereichen von 400, 700, 900, 1100 und 1400 mm. Das System ist für Förder-Anlagen ohne Fördererunterbrechung ausgelegt.

Die Baumstämme werden in der gesamten Länge – bis maximal 25 m – in zwei Ebenen auf deren Durchmesser/Querschnittskontur, Krümmung, Volumen und Länge vermessen. Diese Informationen stehen an der Schnittstelle zur Verfügung.

1.1 Aufbau der Messung

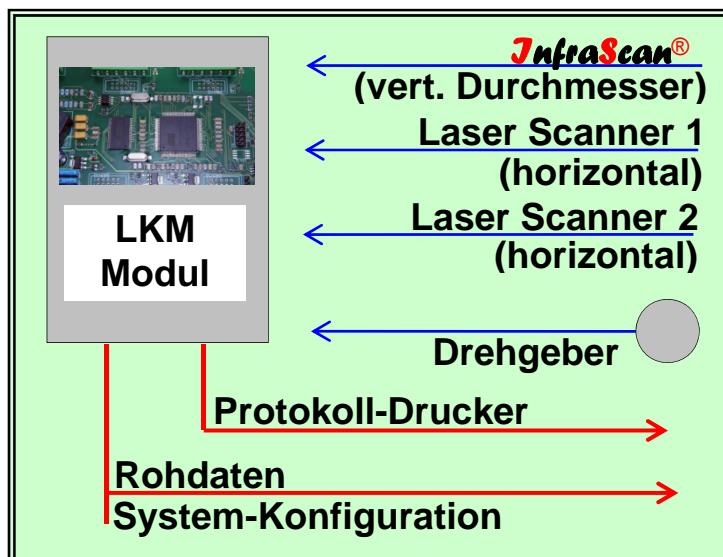
Als Sensoren für die Erfassung der Messdaten dienen:

1. Ein Infrarot-Lichtvorhang (Scanner) **Sitronic InfraScan® Serie 5000**, je nach Bedarf mit 478, 718, 958, 1198 oder 1438 mm Messhöhe und einer Auflösung von 1,25 mm¹,
2. Zwei Laser-Kontur-Scanner, System H-Sensortechnik mit 950 mm Messhöhen,
3. Ein Drehgeber für die Messung der Stammlänge.

Diese Sensoren sind über serielle Schnittstellen RS422 mit einem **Computer-Modul** verbunden, das die Auswertung durchführt und zunächst die **Rohdaten** liefert, d.h. die Koordinaten aller Laser-Messpunkte und den vertikalen Durchmesser mit der vertikalen Position des Stammes. Mit Hilfe des Drehgebers werden die Messpunkte entlang der Stammachse festgelegt und die Stammlänge ermittelt. Damit ist auch die **Krümmung** des Stammes gegeben und für die Optimierung auswertbar.

Mit Hilfe eines mathematischen Modells können in der Folge nicht nur die Durchmesser in der x- und y-Achse, sondern auch die **tatsächlich** kleinsten Durchmesser-Paare („rotierende Klappe“) eines Stammes ermittelt werden. In einem nachfolgenden externen Computer können diese Daten sodann für kundenspezifische Anwendungen benutzt werden (nicht Teil des eigentlichen Messsystems).

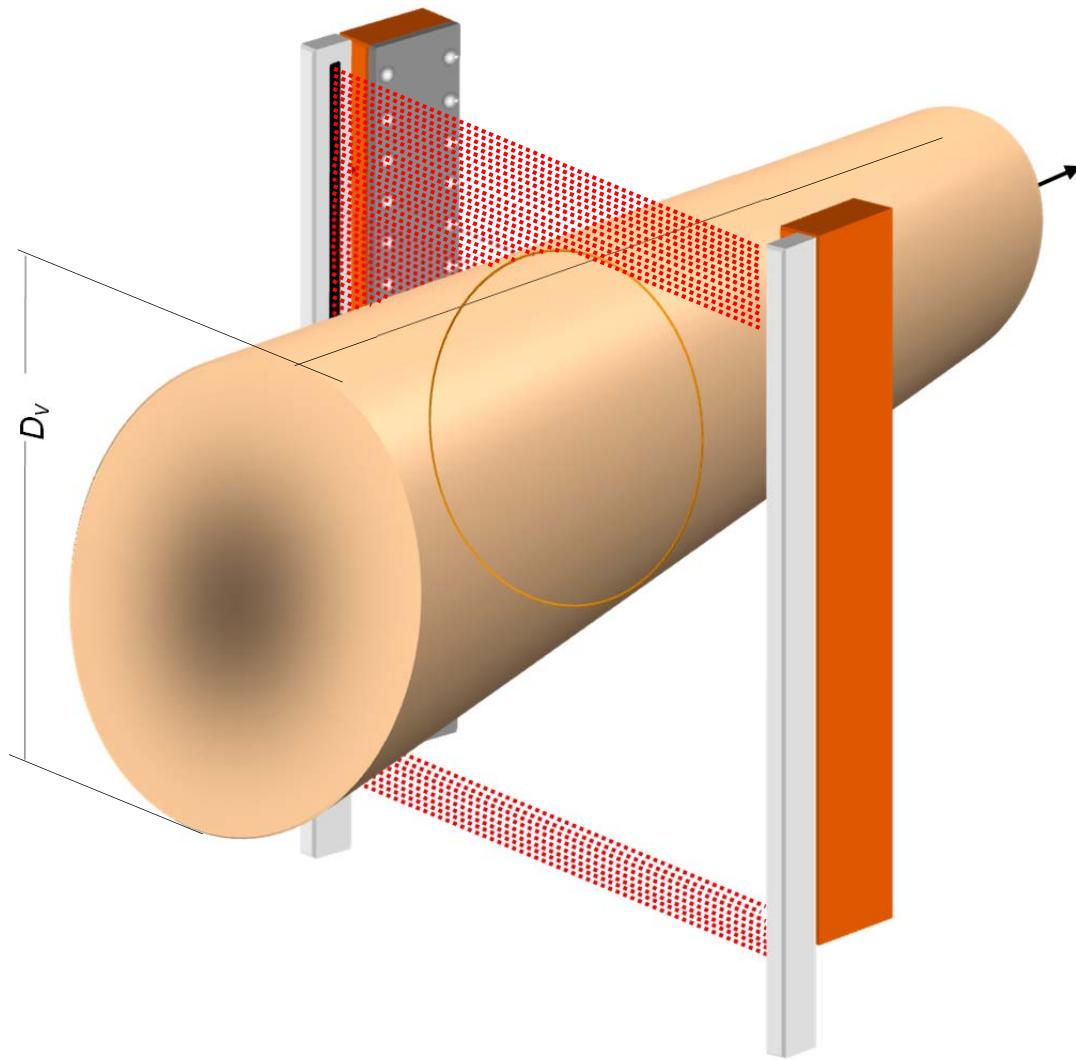
In der Grundversion, die für die Eichung relevant ist, wird das x-y-Durchmesserpaar ausgegeben.



¹ In der Mitte zwischen Sender und Empfänger

1.2 Dateneingänge

1.2.1 Messung des vertikalen Durchmessers

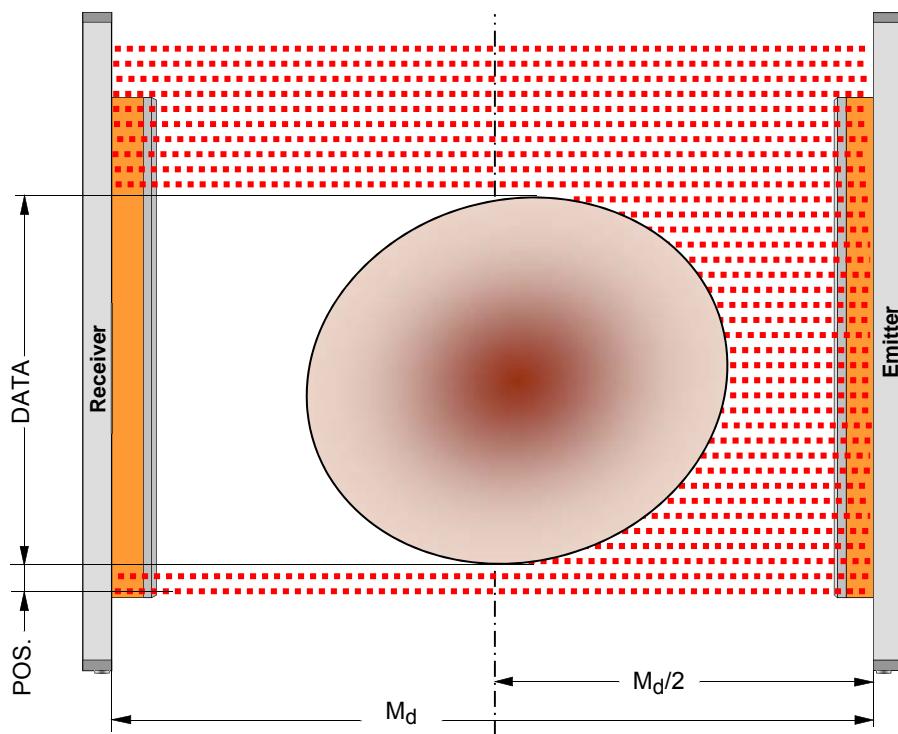


Diese Messebene wird aus einem Infrarot-Lichtvorhang **InfraScan® Serie 5000** gebildet, der aus einem Sende- und einem Empfängerbalken besteht, die sowohl die Sende- und Empfangsdioden enthalten, als auch die Elektronik für die Steuerung der Dioden und die Auswertung der Messergebnisse.

Die spezielle Messmethode der weitwinkeligen Abstrahlung und Scannung der abgeschatteten Infrarotstrahlen erlaubt eine hohe Messgeschwindigkeit und führt zu Unempfindlichkeit gegen Sonnenlicht und Vibrationen. Dies erleichtert auch die Einstellung und verringert den Montageaufwand außerordentlich. Genauere Details entnehmen Sie bitte dem Manual **InfraScan® Serie 5000**.

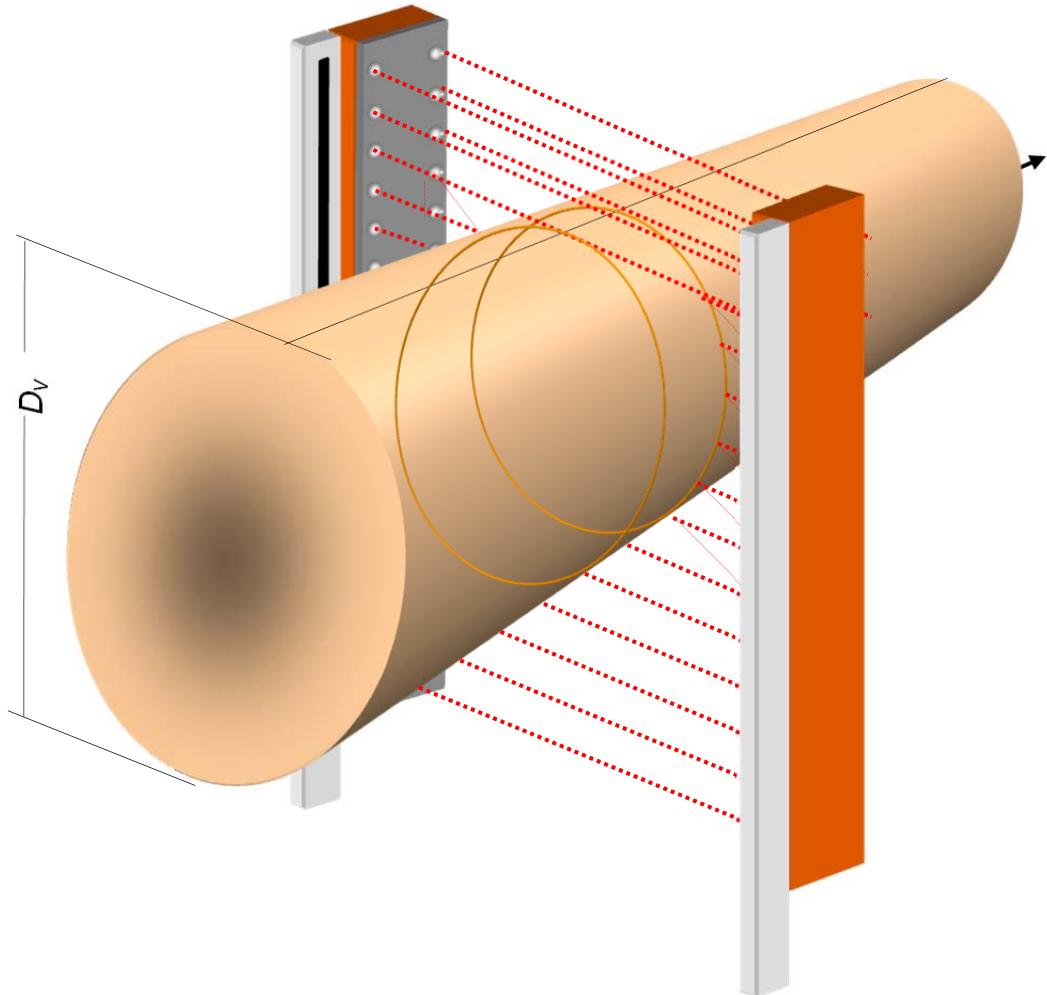
Die verschiedenen Parameter des Scanners, z.B. Messabstand, Data Modus, etc. können vor oder während der Installation über die serielle Schnittstelle angepasst werden. Mit Hilfe des Interfacekabels als Verbindung zu einem PC und der **ScanView** Software ist dies ganz leicht möglich. Zur Überprüfung können die Messergebnisse auf dem Bildschirm dargestellt werden.

Dies kann auch via der seriellen Schnittstelle des Moduls und dem Steuerungs-PC erfolgen. Die entsprechenden Kommandos sind in Kapitel 4. Eingangsschnittstellen und 5. Ausgangsschnittstellen aufgeführt.

Daten vom Lichtvorhang **InfraScan®**

POSITION ist definiert als der erste unterbrochene Strahl, DATA als die Gesamtanzahl der unterbrochenen Strahlen in mm. Genauere Details entnehmen Sie bitte dem Manual **InfraScan® Serie 5000**.

1.2.2 Bestimmung der Kontur und des horizontalen Durchmessers

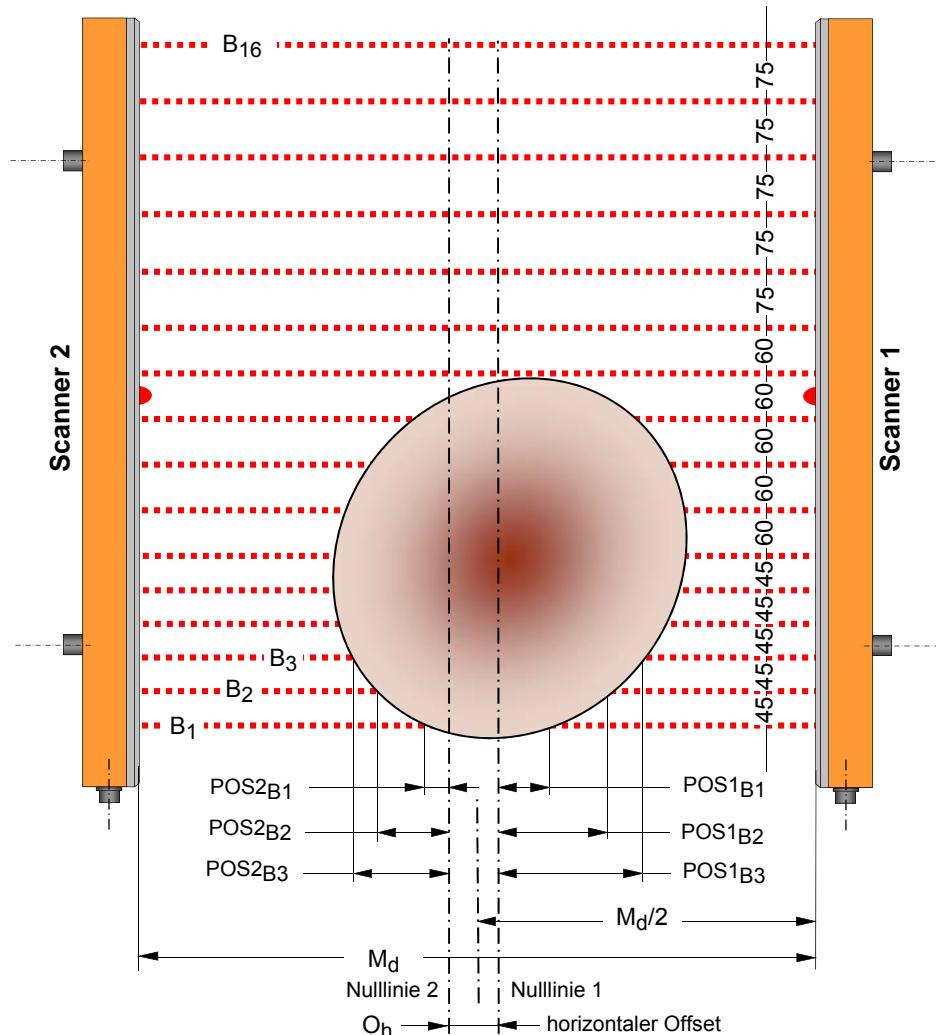


Um den horizontalen Durchmesser (D_h) zu bestimmen, werden zwei Laser-Kontur-Scanner (LK) verwendet, die sich genau gegenüberstehen und jeweils ein Lichtgitter aus Laser-Abstandssensoren bilden. Der Abstand zum Baumstamm wird mittels Triangulation ermittelt. Die Summe der zwei Messungen (plus einem möglichen "Offset") ergeben die horizontale Dimension und erlauben die mathematische Berechnung des horizontalen Durchmessers.

Die Laser-Kontur-Scanner sind sehr benutzerfreundlich in Bezug auf Handhabung und Montage. Sie sind sehr unempfindlich gegen Vibrationen, Umgebungslicht- und Temperatur. Naturgemäß ist dies für Geräte, die im Freien arbeiten, besonders wichtig.

Damit das System sowohl bei kleinen wie großen Stammdurchmessern optimal funktioniert, variieren die Abstände der Laser-Sensoren von 45 mm im unteren Bereich, 60 mm im mittleren und 75 mm im oberen Bereich. Detaillierte Angaben finden Sie in den technischen Daten.

Daten vom LK Scanner



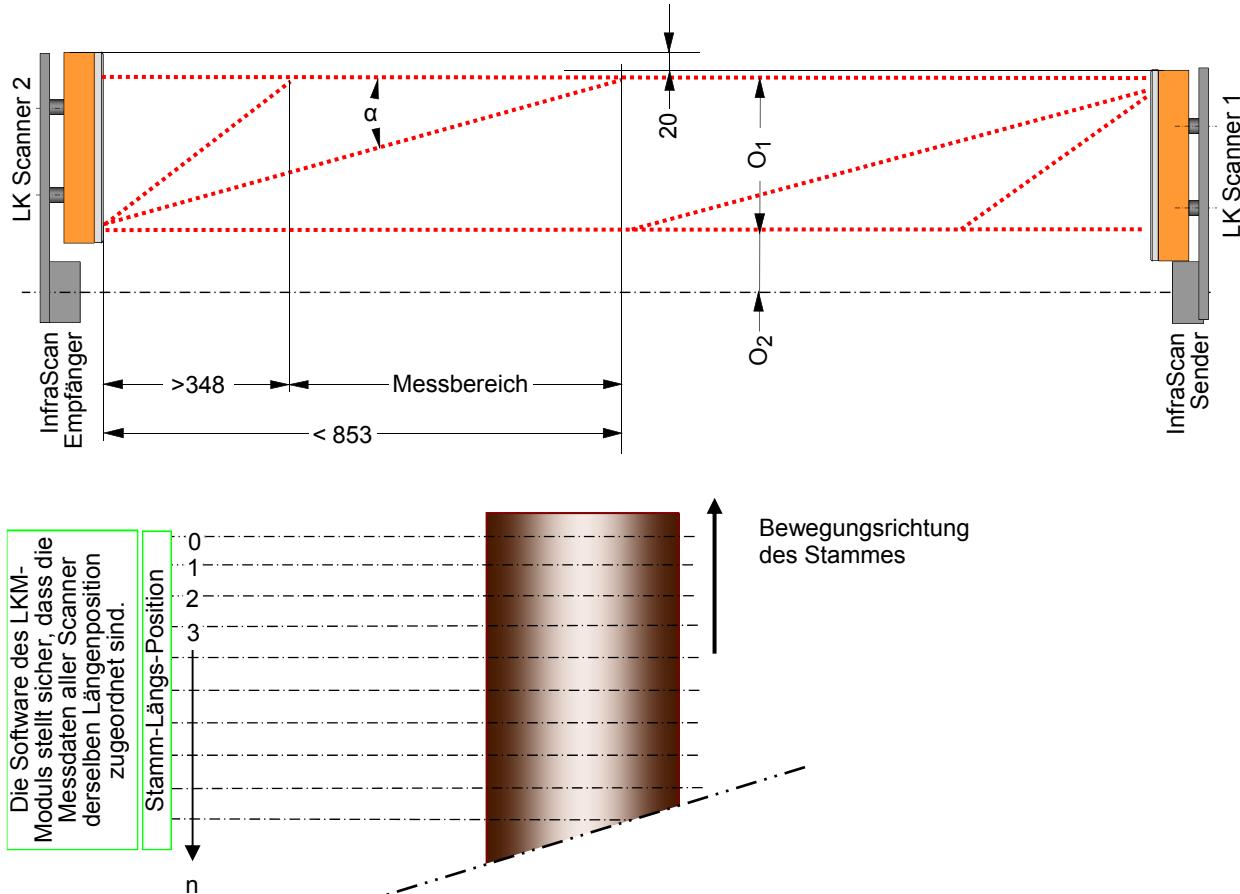
Scanner 1 und 2 liefern einen POSITION-Wert, gemessen vom Stamm bis zur "Null"-Linie für jeden einzelnen Strahl (POS1_{B1} für Scanner 1 und POS2_{B1} für Scanner 2 für den ersten Strahl in mm, u.s.w.).

Die Nulllinie muss nicht notwendigerweise in der Mitte der Messdistanz M_d liegen.

Das Prinzip der Abstandsmessung durch Triangulation soll in der folgenden Skizze veranschaulicht werden, indem die Messung von oben betrachtet wird. Die Abstandsmessung funktioniert in einem Bereich von 505 mm. Ein Laserstrahl wird auf den Stamm gerichtet und bildet dort einen Lichtpunkt ab. Je nach Entfernung zum Objekt ändert sich der Winkel α , mit dem der Lichtpunkt auf einer Zeilenkamera abgebildet wird. Aus diesem Winkel wird der Abstand errechnet.

Anordnung der Sensoren

Die Sensoren sind so anzuordnen, dass der Messling zuerst das Messfeld des Lichtvorhangs unterbricht und dann die Messfelder der Laserscanner.



Scanner 1 und 2 sollten um 20 mm gegeneinander versetzt sein. Das verhindert, dass Laserstrahlen auf die Linsen der gegenüber liegenden Empfänger leuchten.

Der Versatz "Offset" O_1 und O_2 wird durch die Software kompensiert, so dass die Durchmessermessungen immer von derselben Stammposition (Sektion) sind.

Offset $O_1 = 202$ mm

$O_2 = 77$ mm (mit 1.5 mm Abstand zwischen LK und **InfraScan** Gehäuse).

Die **Infrarot-Laserstrahlen sind unsichtbar und sehr intensiv** (Laser Klasse 3B und daher muss verhindert werden, dass jemand während des Betriebs direkt in die Laserstrahlen blicken kann).

Das System muss so installiert sein, dass niemand während des Betriebs in die Strahlen blicken kann. Eine rote Lampe zeigt an, dass die Laser in Betrieb sind!

1.3 Wartung

Die **InfraScan®5000** Lichtvorhänge sind praktisch wartungsfrei. Gelegentlich, oder wenn schlechter "Empfang", z.B. 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 Seifenlösung. Vermeiden Sie kratzende Werkzeuge, heißes Wasser oder Dampf.

Dasselbe gilt für die LK-Scanner. Die Linsen werden beheizt, um ein Beschlagen zu verhindern, sobald die Außentemperatur unter 10°C fällt.

1.4 Lieferumfang

Ein **LKM** Laser-Kontur-Scanner besteht aus den folgenden Komponenten:

1. Einem **Lichtvorhang InfraScan®5000**, mit 1,25 mm Auflösung², Länge entsprechend den Anforderungen,
2. Zwei **LK Scanner** H-Sensor-Technik und
3. Einem **LKM Computer Modul**.

2. Produktauswahl

In den meisten Fällen werden die zu messenden Stammdurchmesser das entscheidende Kriterium für die Auswahl des Messsystems sein. Die verfügbaren Scanner-Kombinationen sind:

2.1 Bestellcode

2.1.1 Scanner Sets

LKM-400

Lichtvorhang, Messbereich:

478mm, 192 Strahlen/2.5 mm

Laser-Scanner:

8 Sensoren/45-60 mm

LKM-700

Lichtvorhang, Messbereich:

718mm, 288 Strahlen/2.5 mm

Laser-Scanner:

11 Sensoren/45-60 mm

LKM-900

Lichtvorhang, Messbereich:

958mm, 384 Strahlen/2.5 mm

Laser-Scanner:

16 Sensoren/45-60-75 mm

LKM-1100

Lichtvorhang, Messbereich:

1198mm, 480 Strahlen/2.5 mm

Laser-Scanner:

16 Sensoren/45-60-75 mm

LKM-1400

Lichtvorhang, Messbereich:

1438mm, 576 Strahlen/2.5 mm

Laser-Scanner:

16 Sensoren/45-60-75 mm

² Im Double Scan Modus in der Mitte des Messabstands.

3. Montage und Inbetriebnahme

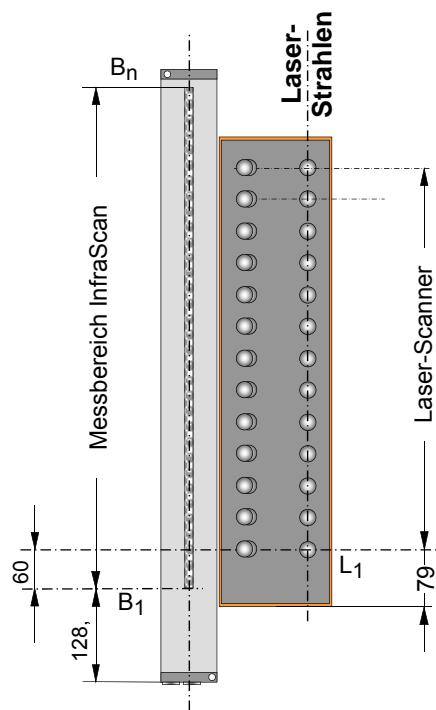
3.1 Mechanische Maßnahmen

Gehäusemaße und Bohrlochbilder für die Montage finden Sie unter Kapitel 7.2 Technische Daten.

Der **JufraScan®** und die Laser-Scanner sollten immer wie nebenstehend gezeichnet montiert werden, d.h. mit den Anschlusssteckern unten.

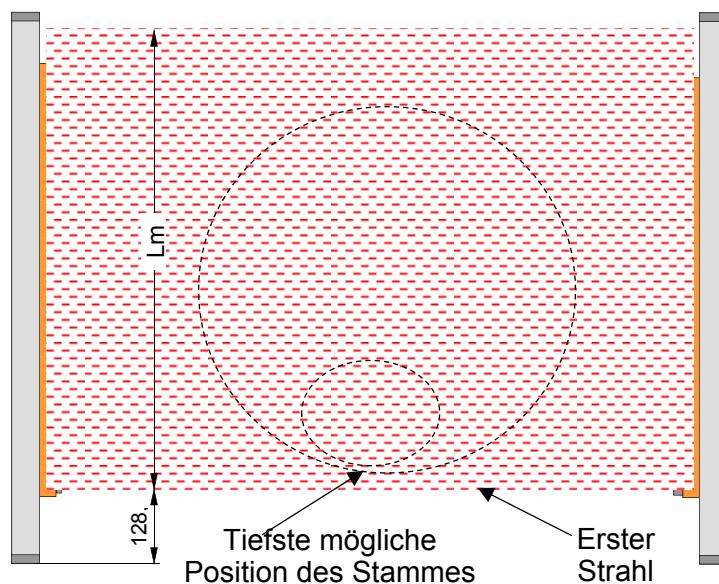
Außerdem müssen die Scanner so montiert werden, dass der Baumstamm zunächst das Messfeld des **JufraScan®** unterbricht und dann die der Laser-Scanner.

Es ist zu empfehlen, die Scanner auf einen vom Transportsystem getrennten Rahmen zu montieren, um starke Erschütterungen fern zu halten.



3.1.1 **JufraScan**-Lichtvorhang

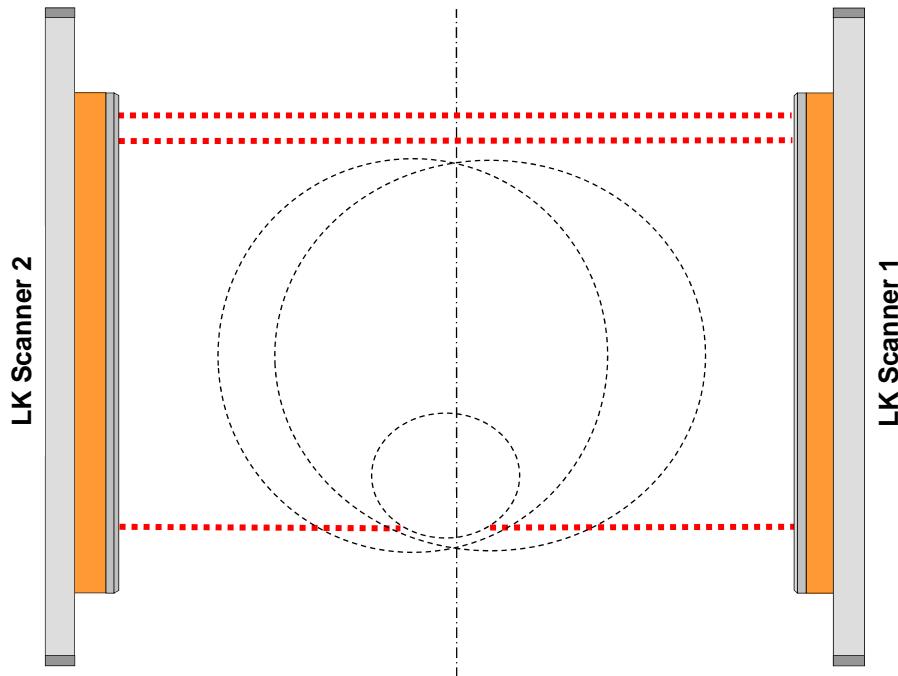
Sender und Empfänger sollten immer parallel zueinander und in derselben Höhe montiert sein, um die beste Funktion und Ausrichtung der optischen Achsen der Strahlen zu erreichen. Die vertikale Position ist sehr wichtig und es muss darauf geachtet werden, dass der erste Strahl unter der tiefsten möglichen Position des Stammes liegt.



Der Messabstand des **JufraScan®** hängt vom Abstand der Laser-Scanner ab. Es ist zu empfehlen, den **JufraScan®** auf einer gemeinsamen Grundplatte zu montieren, wie im nächsten Kapitel illustriert.

3.1.2 Laser-Kontur-Scanner

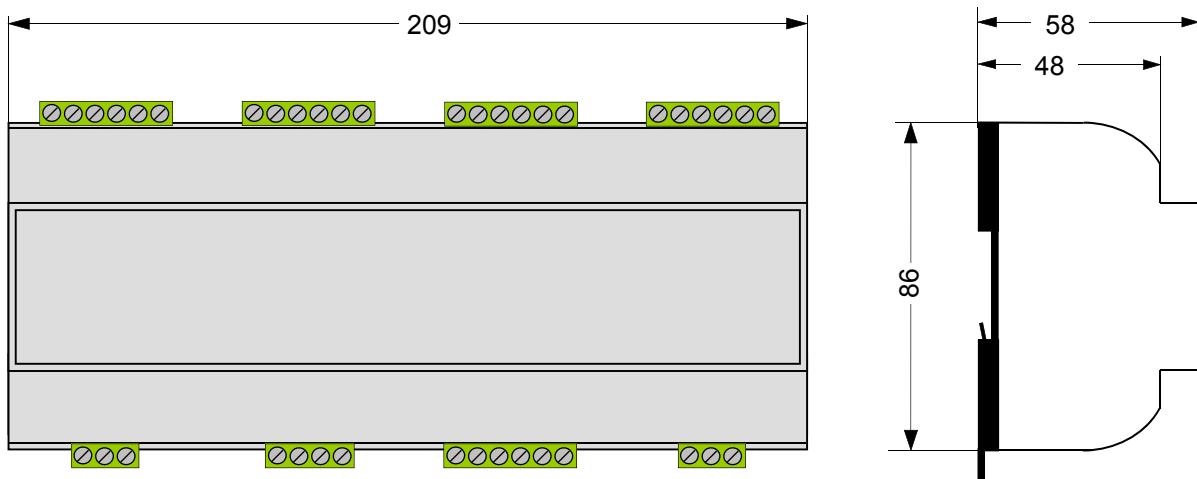
Die Position des ersten Laser-Strahls in Relation zum ersten Strahl des **InfraScan®** hängt von der Anwendung ab. Er sollte jedoch möglichst tief auf den Stamm treffen.



Der Bohrplan in den technischen Daten basiert auf einem Abstand von 60 mm des ersten Strahls der LK-Scanner über dem ersten Strahl des Lichtvorhangs.

3.1.3 LKM Modul

Das Gehäuse des Moduls kann mit einem Griff auf genormte Verteiler-Schienen montiert werden.

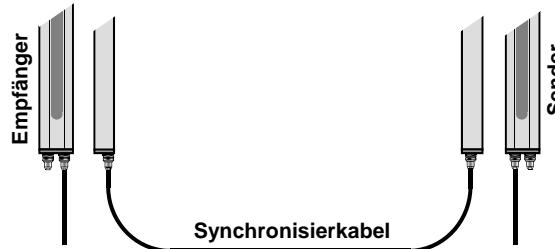


3.2 Elektrischer Anschluss

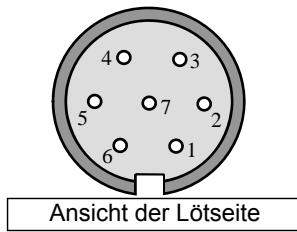
3.2.1 **InfraScan** Lichtvorhang

Zum Anschluss des Messsystems sind nur wenige Handgriffe nötig:

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

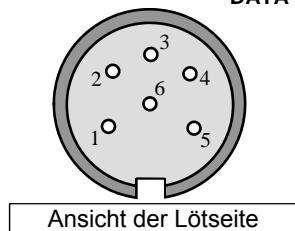
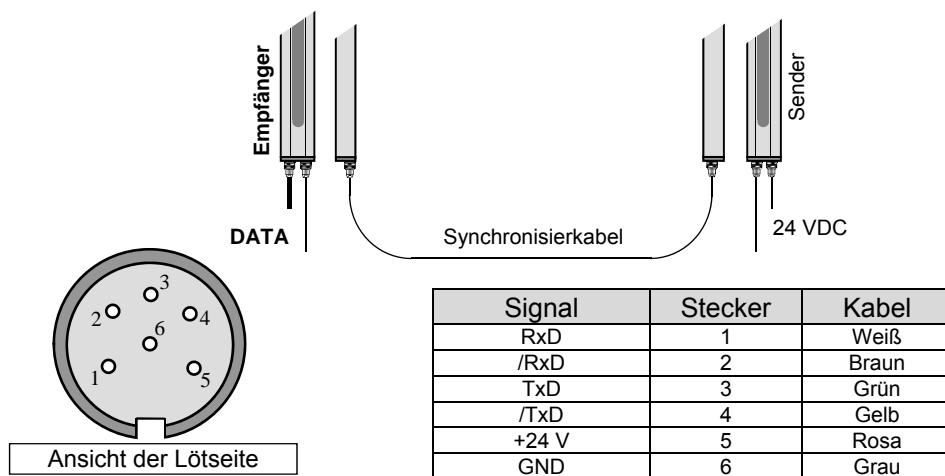


2. Anschluss der **24V Gleichspannungsversorgung am Sender**



Signal	Stecker	Kabel
+24 VDC, ca. 1A	1	rot
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
GND	7	schwarz

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

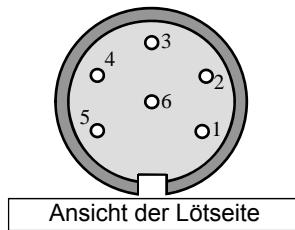


Signal	Stecker	Kabel
RxD	1	Weiß
/RxD	2	Braun
TxD	3	Grün
/TxD	4	Gelb
+24 V	5	Rosa
GND	6	Grau

4. Einschalten der Versorgungsspannung. Die **grüne LED** auf dem **Sender** sollte jetzt leuchten.

3.2.2 Laser-Kontur- (LK) - Scanner

1. Anschließen der beiden LK Scanner mit Hilfe der mitgelieferten Stecker bzw. Kabel für die Stromversorgung.



Signal	Stecker	Kabel
Heizung, ca. 3 A	1	
Heizung, ca. 3 A	2	
	3	
+24 VDC	4	
GND	5	
	6	

Bitte beachten, dass die Stromaufnahme der Heizung eines Scanners ca. 3A beträgt. Die Heizung schaltet bei einer Außentemperatur unter 10°C automatisch ein.

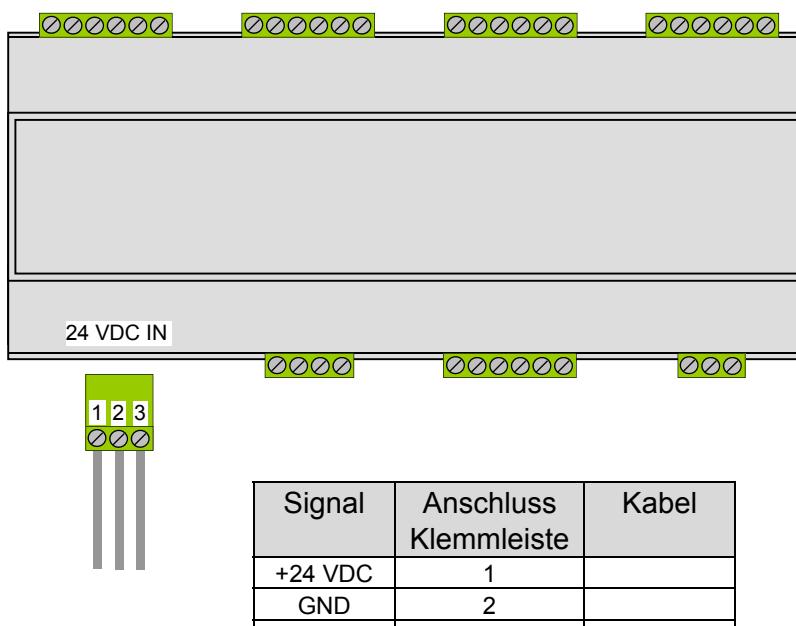
Es wird empfohlen, für das Heizsystem eine **eigene Stromversorgung 24 VDC/8 A nahe an den Scannern** vorzusehen, wenn sich die Messanlage im Freien befindet und niedrige Temperaturen zu erwarten sind.



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

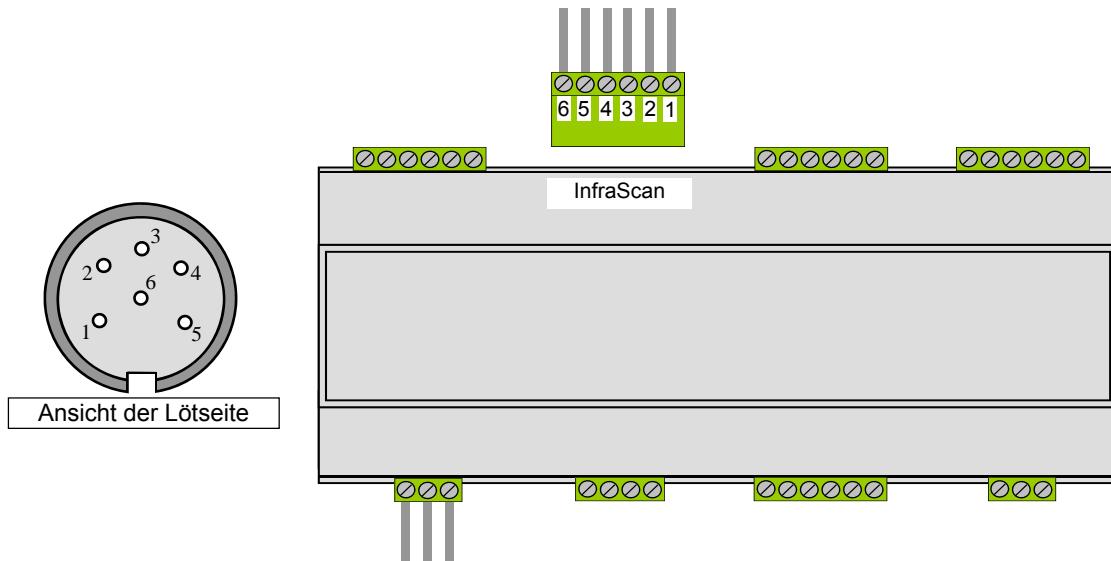
3.2.3 LKM-Modul

Das LKM-Modul hat einen separaten Versorgungsstecker mit den folgenden Anschlüssen:



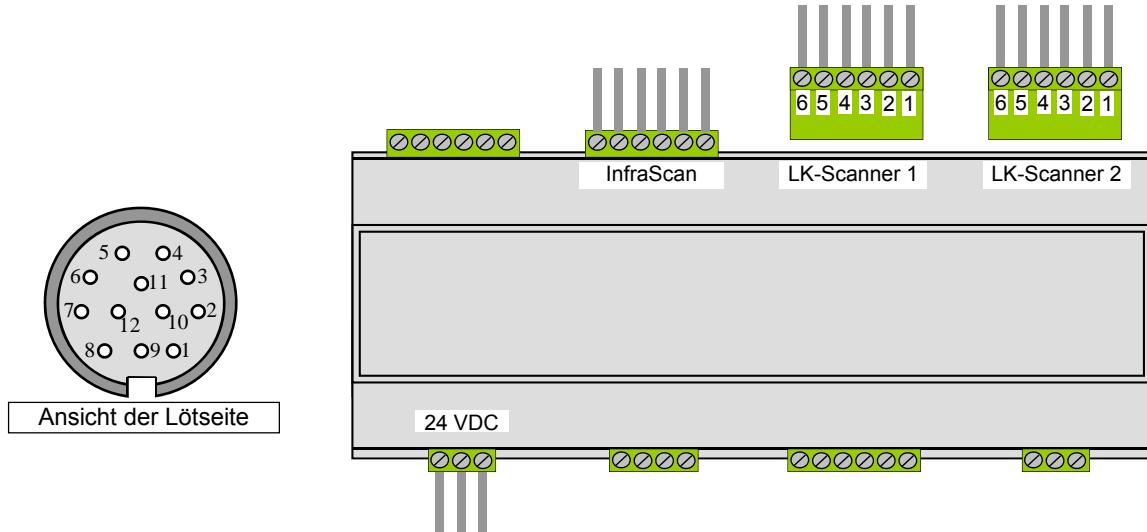
3.3 Anschluss der Signalleitungen

3.3.1 **InfraScan** Lichtvorhang – Serieller Port – LKM Modul



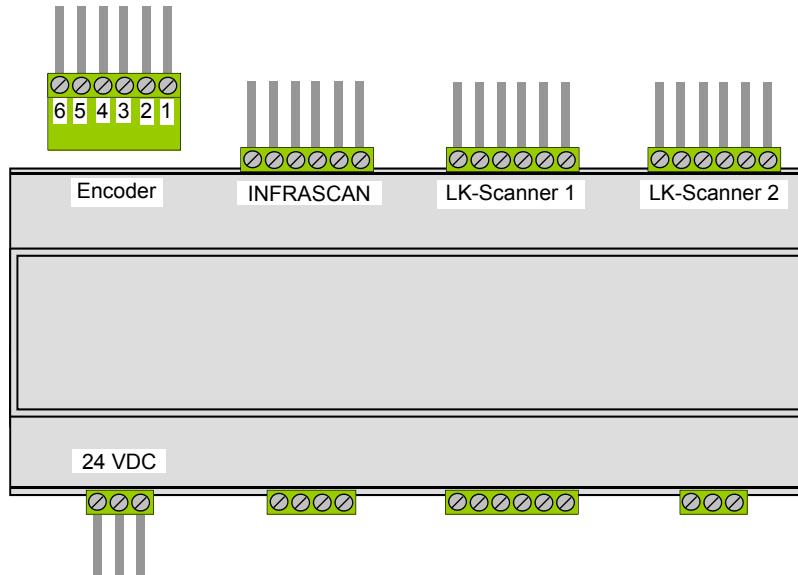
Stecker InfraScan	Signal am LKM-Modul	Kabel	Anschluss Klemmleiste
	PE	Schirm	1
6	GND	Grau	2
2	/RxD	Gelb	3
1	RxD	Grün	4
4	/TxD	Braun	5
3	TxD	Weiss	6

3.3.2 LK Scanner 1 und 2 - LKM Modul



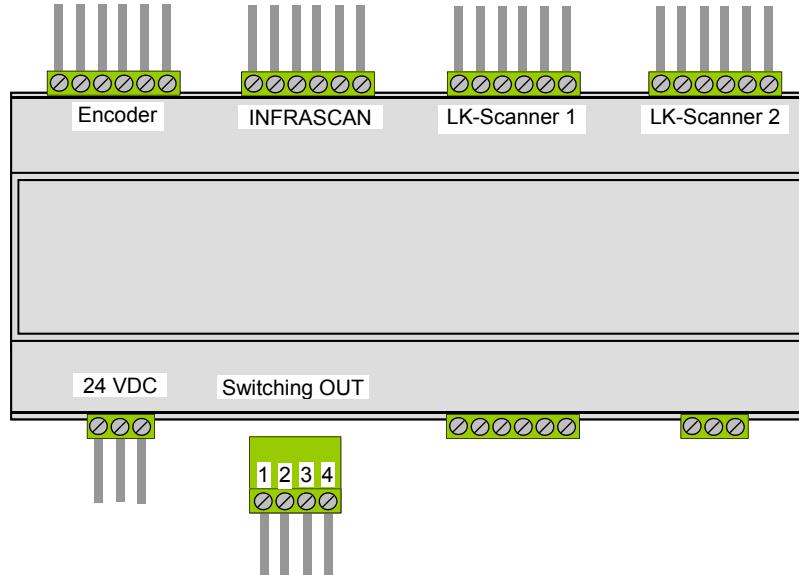
Stecker LK Scanner	Signal am LKM-Modul	Kabel	Anschluss Klemmleiste
	PE	Schirm	1
11	GND Power 0V		2
6	/RxD		3
7	RxD		4
4	/TxD		5
5	TxD		6

3.3.3 Encoder (Drehgeber) – LKM Modul



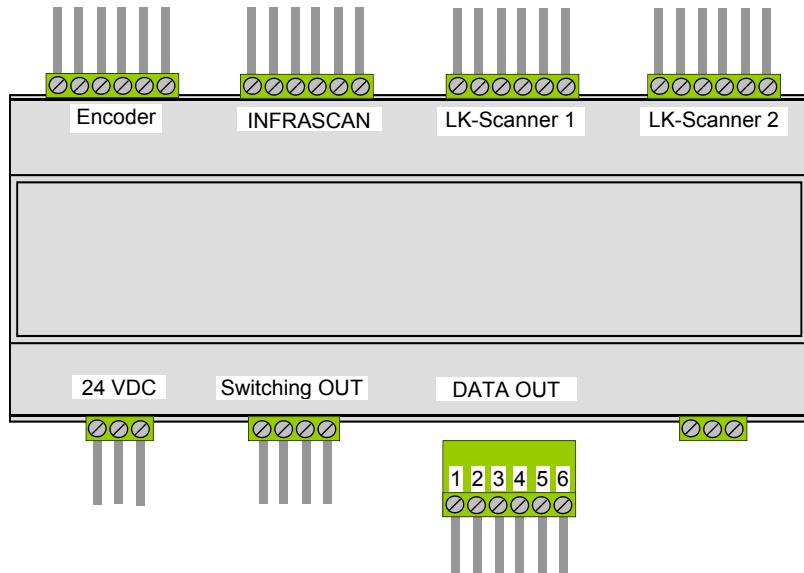
Encoder	Signal am LKM-Modul	Kabel	Anschluss Klemmleiste
	+5V/+24VDC		1
	GND		2
	Canal-A		3
	Canal-/A		4
	Canal-B		5
	Canal-/B		6

3.3.4 LKM Modul - Schaltausgang



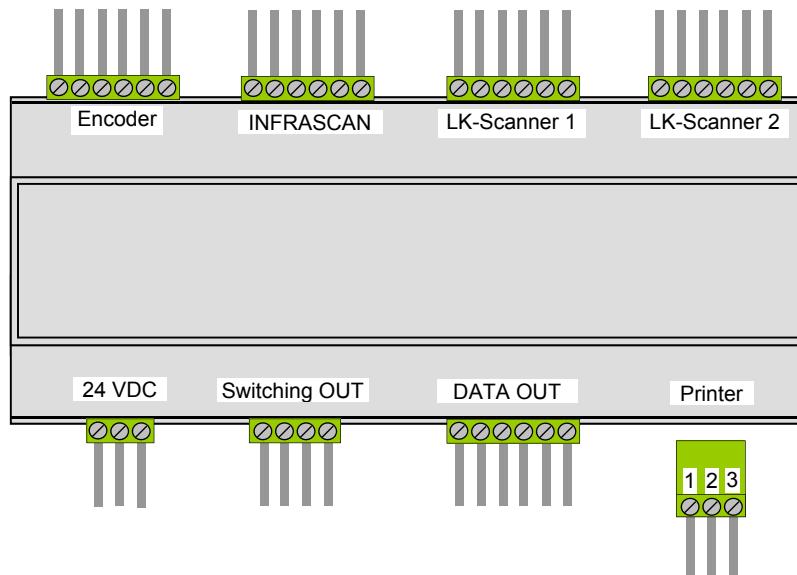
SPS (Steuerung)	Signal am LKM-Modul	Kabel	Anschluss Klemmleiste
	GND		1
	SUM OUT		2
	UP		3
	DOWN		4

3.3.5 LKM Modul – Steuerung (DATA OUT)



Steuerung	Signal am LKM-Modul	Kabel	Terminal LK Module
	PE	Schirm	1
	GND Power 0V		2
	RxD		3
	/RxD		4
	TxD		5
	/TxD		6

3.3.6 LKM Modul – Protokolldrucker



Drucker	Signal am LKM-Modul	Kabel	Anschluss Klemmleiste
	Tx		1
	RTS		2
	GND		3

3.4 Einstellungen

3.4.1 **InfraScan** - Lichtvorhang

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

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.

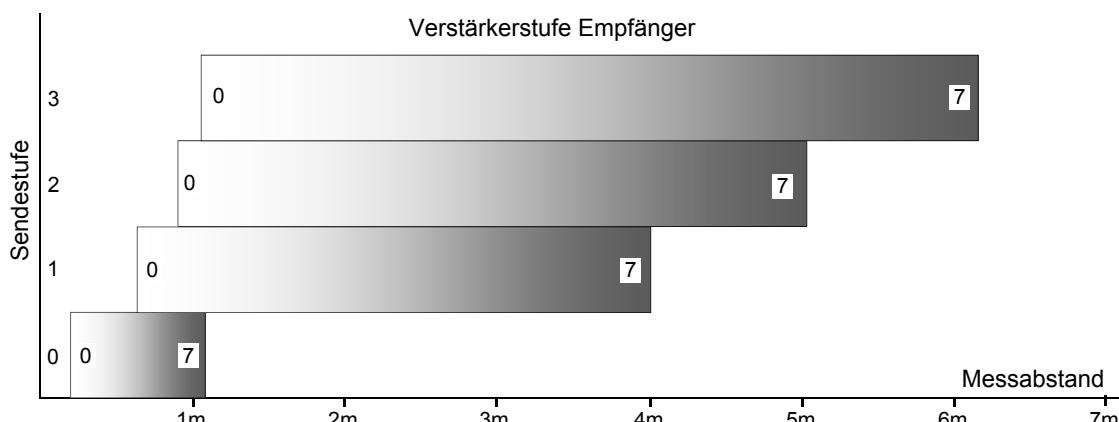
Sollte trotz sorgfältiger Montage keine optimale Funktion zu erreichen sein und es nicht möglich sein, den Abstand zu verringern, ist es am besten, die Verstärkung zu erhöhen und damit einen größeren Abstandsbereich einzustellen. Am einfachsten geschieht dies über die serielle Schnittstelle mit Hilfe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

Einstellung des Messbereichs

Wie bereits im Kapitel 2.3 Abstandsbereiche dargestellt wurde, stehen 4 Stufen auf der Senderseite (sozusagen Sendeleistungs-Stufen) und 8 Verstärkerstufen 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 und die Verstärkung, wenn möglich, im mittleren Bereich wählen. Ausnahmen sind selbstverständlich die untersten und 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.



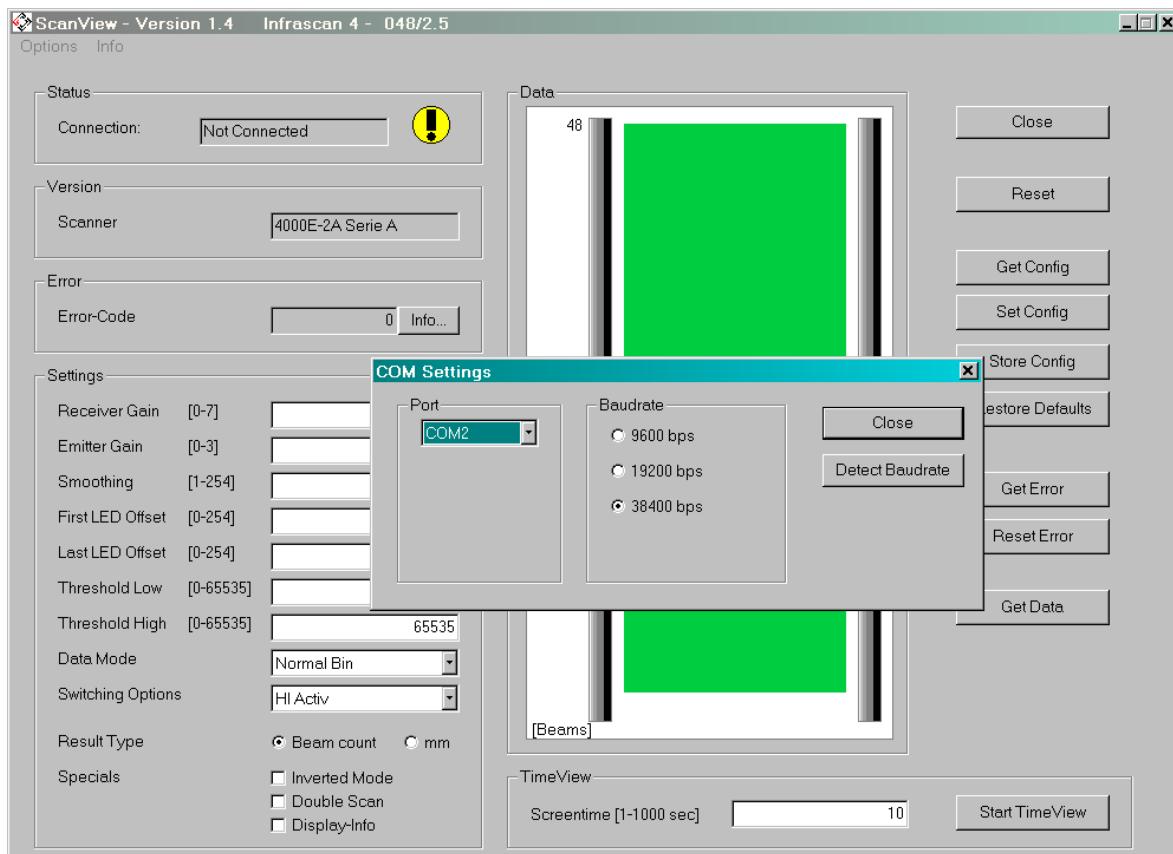
5.1.6 Die **ScanView** Software

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 bzw. USB-Schnittstelle des PCs/Notebooks hergestellt wird, kann die Programmierung vorgenommen werden.

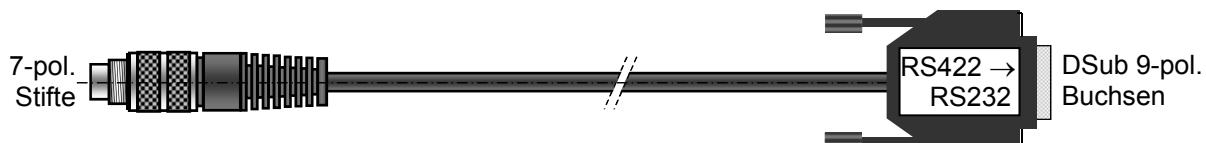
Das folgende Bild zeigt das **ScanView** Hauptmenü. Eine genaue Beschreibung der Funktionen finden Sie im Benutzerhandbuch. Sowohl die **ScanView** Software als auch das Handbuch können Sie von der Homepage

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

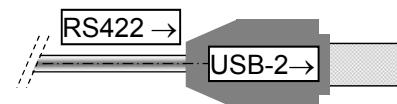
importieren.



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 störunempfindliche RS422-Signale geführt und erst im Steckergehäuse selbst umgewandelt.



Dieses Kabel steht auch mit USB-Adapter zur Verfügung (s. Manual „Bestellangaben“).



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

Die folgenden Parameter können eingestellt werden:

Scanning Methode: Parallel Scanning/Double Scanning

Datenformat: Normal/LBA

Codierung: **BINÄR**

Ausgabeformat: **mm**

SMOOTHING: 1/höher

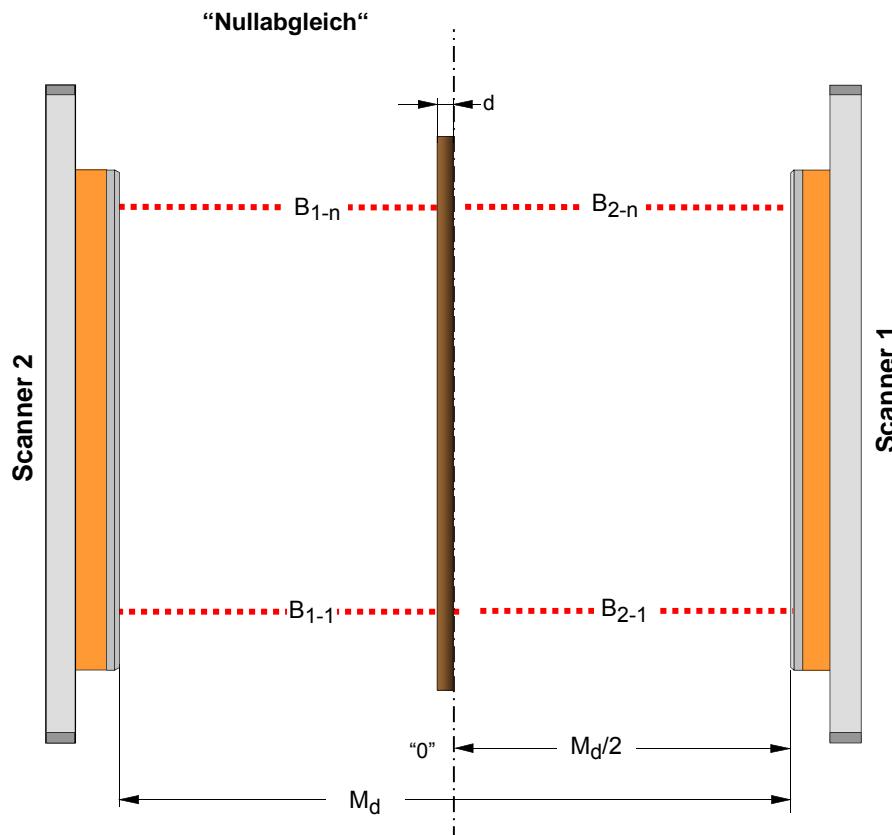
UART-Einstellungen: 38400 Baud, 8, E, 1. Siehe auch Kapitel 4. Eingabeportale.

Andere Parameter, die eventuell geändert wurden um der Anwendung besser gerecht zu werden, z.B. Aktiver Scanbereich oder Gültiger Datenwert, können selbstverständlich beibehalten werden.

Der Scanner kann auch über den seriellen Ausgang des LK-Modules vom Steuer-PC aus programmiert werden. Die entsprechenden Befehle sind im Kapitel „4. Eingabeportale“ beschrieben.

3.4.2 LK Scanner

Zunächst muss der „Nullabgleich“ durchgeführt werden. Zu diesem Zweck wird ein Brett o.Ä. in einem Abstand zum LK-Scanner 1 montiert, an dem die Messung des Scanners 1 „Null“ sein soll. Dies muss nicht unbedingt in der Mitte zwischen LK-Scanner 1 und LK-Scanner 2 sein. Große Sorgfalt sollte jedoch darauf gelegt werden, dass das Brett exakt parallel zum LK-Scanner montiert ist, um gleiche Ergebnisse vom ersten bis zum letzten letzten Strahl zu erzielen.



Die entsprechenden Befehle für Datentransfer und „Nullabgleich“ sind im Kapitel „4. Eingangsschnittstellen“ beschrieben.

Nach erfolgtem Nullabgleich am LK-Scanner 1 denselben Vorgang mit LK-Scanner 2 wiederholen.

3.5 Erdung

3.5.1 Allgemeines

Um den EMV-Normen Rechnung zu tragen, wurde das Messsystem **InfraScan®5000** 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).

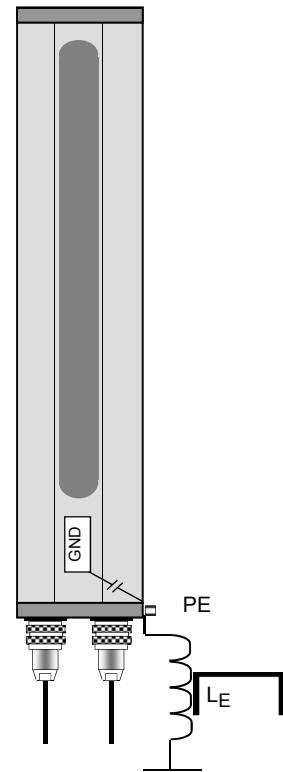
Zur Erdung des Gehäuses besitzt jedes Gehäuse nahe den Anschlussbuchsen eine Kupferschraube.

Diese Erdverbindung muss jedoch nicht nur den Sicherheitsstandards genügen (Vermeidung unzulässig hoher Berührungsspannungen) und daher einen bestimmten Mindestquerschnitt haben, sondern es sollte **unbedingt die Induktivität dieser Erdungsleitung (L_E) möglichst gering gehalten** werden. Eine zu hohe Induktivität der Erdungsleitung hat zur Folge, dass hochfrequente Störanteile nicht mehr wirksam abgeleitet werden, sondern verstärkt über die Elektronik fließen.

Diese Maßnahme ist nicht nur zur Vermeidung von Störungen erforderlich, die direkt über das Gehäuse eingespeist werden, sondern im speziellen auch zur Ableitung jener Störungen, die über die Verbindungskabel eingekoppelt werden. Derartige Störungen werden zwar ebenfalls über die Filter gegen das Metallgehäuse abgeleitet, zur weiteren Ableitung vom Gehäuse muss aber unbedingt eine induktivitätsarme Verbindung zur Erde existieren.

Mittel zur Verringerung der Leitungsinduktivität:

- 1 Die Länge der Anschlussleitung geht proportional auf die Leitungsinduktivität ein (etwa 10nH/cm), daher soll das Erdungskabel so kurz wie möglich sein.
2. Ein Parallelschalten voneinander isolierter Leitungen (HF-Kabel mit isolierten Litzen) verringert die Induktivität (Parallelschalten von Induktivitäten). Im Gegensatz dazu wird durch Vergrößern des Leitungsquerschnitts die Induktivität der Leitung nicht verringert.



Erdung über ein möglichst kurzes HF-Kabel durchführen!

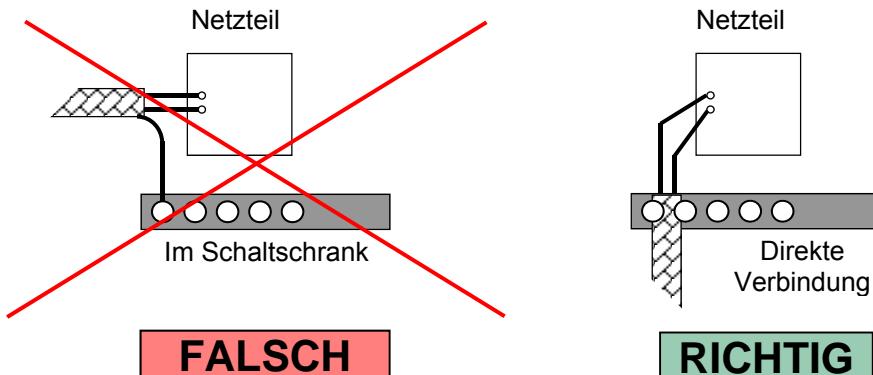
3.5.2 Schirmung von Anschlusskabel und Datenkabel

Falls Anschluss- und/oder Datenkabel nicht fertig konfektioniert bestellt werden, **muss** darauf geachtet werden, **nur Kabel mit Schirmgeflecht** zu verwenden. Das zugrunde gelegte Schirmkonzept sieht die **einseitige Schirmung** vor, daher bitte zu beachten:

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

Im speziellen beim Datenstecker muss darauf geachtet werden, dass keine Verbindung zwischen Schirmgeflecht und Stecker entsteht, da der Datenstecker aus Metall besteht und über das Gehäuse direkten Kontakt zur Erde hat.

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.



Darüber hinaus soll auch die Auswahl des Kabels angesprochen werden: Der Stromverbrauch des LKM-Systems beträgt etwa 2,5 A. Daher ist bei der Auswahl des Anschlusskabels auch darauf zu achten, dass der Spannungsabfall über das Anschlusskabel nicht zu groß ist. Bei längeren Anschlusskabeln gilt daher besonders:

Auf ausreichenden Querschnitt des Anschlusskabels für die Stromversorgung achten!

3.5.3 Stromversorgung

Parallel mitversorgte Relais, Schütze und Magnetventile können bei Schaltvorgängen zu erheblichen Spannungsspitzen führen. Sie müssen daher über Freilaufdioden begrenzt werden. **Besser ist es, zur Versorgung der Scanner ein eigenes Netzteil vorzusehen.**

Weiters sollte das Netzteil von hoher Qualität sein mit einer maximalen Welligkeit von 200 mV (s. auch technische Daten).

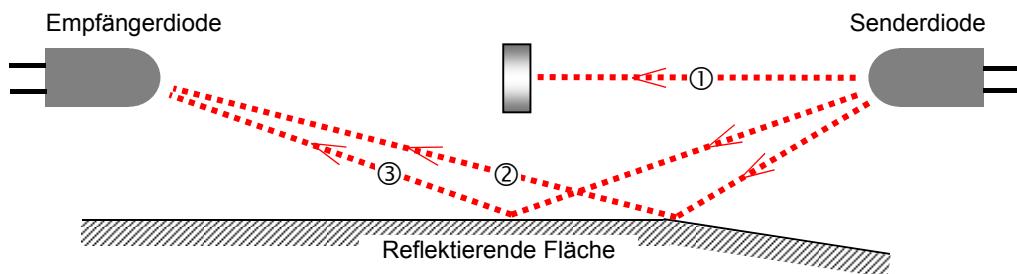
Wird die Gehäuseheizung verwendet (Anschlussbeschreibung im Kapitel 3.2.2) ist zu bedenken, dass der Stromverbrauch unter einer Temperatur von 10° C stark ansteigt (s. technische Daten). Ein separates Netzteil, in der Nähe der Scanner montiert, ist zu empfehlen.

3.6 Montagehinweise zum Aufstellungsort

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

3.6.1 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.



Je weiter entfernt vom Strahlenfeld sich eine reflektierende Fläche befindet, umso größer ist der Reflexionswinkel und umso geringer ist die Gefahr einer Beeinflussung.

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

Detaillierte Informationen zum Thema Reflexionen und deren Vermeidung sind im Manual **InfraScan®5000** beschrieben.

3.6.2 Beeinflussung durch Fremdlicht

Grundsätzlich sprechen die Scanner 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 infraroten Lichtquellen (besonders Sonnenlicht am Morgen oder Abend) schützen.

Dies gilt sowohl für den InfraScan als auch die LK Scanner!

4. Eingangs-Schnittstellen am LKM-Modul

4.1 Serielle Schnittstelle zum **Infrascan** Lichtvorhang

Die UART-Einstellungen wurden bereits im Kapitel 3.4.1 beschrieben. Wurden diese jedoch geändert (z.B. die Baud-Rate mit Hilfe der **ScanView**-Software), müssen diese wieder zu den korrekten Parametern zurück gestellt werden. Weitere Informationen zum Datenaustausch finden sich im **Infrascan**5000-Manual.

Es ist auch möglich, die Konfiguration über die serielle Schnittstelle auf dem LKM-Modul durchzuführen. Die entsprechenden Befehle sind im Kapitel 5.1 beschrieben.

4.2 Serielle Schnittstelle zu den LK-Scannern 1 and 2

Im Gegensatz zum **Infrascan**, sind die LK-Scanner so genannte Kontur-Scanner. D.h. zu jedem einzelnen Strahl gibt es zwei Koordinaten-Werte. Mit jeder Datenanforderung wird ein Messzyklus gestartet und die gemessenen Distanzen werden daraufhin übertragen (alle Werte in mm).

Einstellungen der Schnittstelle

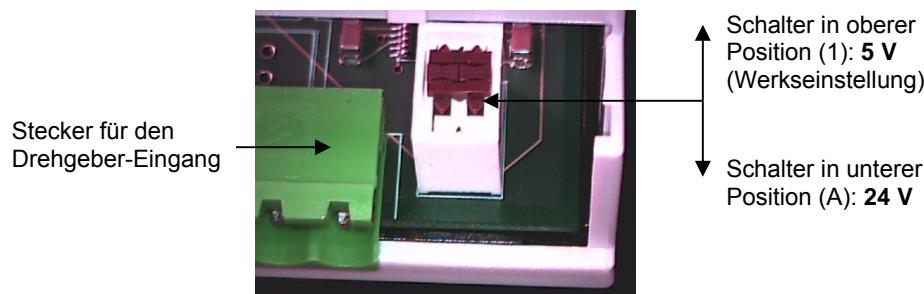
UART-Settings: 115200 Baud, 8, N, 1

Es ist auch möglich, die Konfiguration über die serielle Schnittstelle auf dem LKM-Modul durchzuführen. Die entsprechenden Befehle sind im Kapitel 5.1 beschrieben.

4.3 Drehgeber Schnittstelle

Dieses Interface dient zum Anschluss des Drehgebers und dessen Programmierung.

1	Power, +5V/+24V	Anschluss vom 24V-Eingang der Stromversorgung. Inkludiert ist eine 100 mA Strombegrenzung mit integriertem Thermoschutz. Ein Schalter erlaubt die Auswahl der Spannung (s. unten stehendes Bild).
2	Power, GND	
3	Kanal-A	
4	Kanal-/A	
5	Kanal-B	
6	Kanal-/B	



Der 5-V-Eingang ist ein Differenz-Eingang.

Kanal A- und Kanal B- dürfen bei der 24-V-Version nicht beschaltet werden!
Die 24-V-Eingänge beziehen sich auf GND.

Es ist auch möglich, die Konfiguration über die serielle Schnittstelle auf dem LKM-Modul durchzuführen. Die entsprechenden Befehle sind im Kapitel 5.1 beschrieben.

5. Ausgangs-Schnittstellen am LKM Modul

5.1 Serielles Interface zum Steuerungs-PC (DATA OUT)

Dieses Interface dient neben dem Datenaustausch auch dem Parametrieren der Steuerung.

1	PE	
2	Referenz, GND	
3	RxD	RS422-Eingang, Daten vom Steuerungs-PC
4	/RxD	
5	TxD	RS422-Ausgang, Daten zum Steuerungs-PC
6	/TxD	

Protokoll: Der Datenaustausch erfolgt entsprechend der Spezifikation „SCPI-99“.

- Zwischen Befehl und Wert oder String muss ein Leerzeichen stehen,
- Kommandos in [] können, müssen aber nicht geschrieben werden,
- Strings müssen immer unter „ “ stehen,
- Kleinbuchstaben von Befehlen können, müssen aber nicht geschrieben werden,
- alle Kommandos müssen CR LF abgeschlossen werden

5.1.1 Konfiguration der Baud Rate

Kommando		1	2	3	4	min	max	Beschreibung
:SYSTem								
:COMMunicate								
:SERial								
	:BAUD <Wert>							Stellt die Baudrate für die PC-Schnittstelle um. Mögliche Werte: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200. Da keine getrennten Baudaten für Empfangen und Senden unterstützt werden, wird mit diesem Befehl die Sende- und Empfangsbaudate umgestellt.

Ein nicht konfiguriertes Modul hat immer die Baudrate 9600.

Mit dem entsprechenden Befehl kann die Baudrate umgestellt werden und ist auch sofort wirksam. Werden allerdings anschließend die Parameter nicht gespeichert, so ist die Änderung nur bis zum nächsten Neustart wirksam.

5.1.2 System-Konfiguration (Instrumente)

Nachdem am LKM mehrere Messgeräte zusammengeführt werden, benimmt sich das LKM wie ein Messgerät mit mehreren logischen Instrumenten („multiple logical instruments“):

- Instrument 1: LKM (Laser-Kontur-Modul selbst)
- Instrument 2: LK1
- Instrument 3: LK2
- Instrument 4: **InfraScan**

Zum Konfigurieren kommen die folgenden Befehle zur Anwendung:

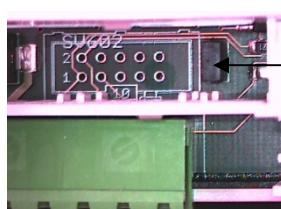
Kommando Instrument	1	2	3	4	min	max	Beschreibung
:SYST:ERR:ALL?							Error Abfrage
*RST	X						Reset
*CLS							Löscht alle Puffer
*SAV <Wert>				0	255		Save; speichert alle Einstellungen. Der Parameter wird nicht ausgewertet, da es nur eine einzige abgespeicherte Konfiguration gibt.
*RCL <Wert>				0	255		Recall; lädt die gespeicherten Einstellungen und überschreibt die aktuellen. Der Parameter (Wert) wird nicht ausgewertet, da es nur eine einzige abgespeicherte Konfiguration gibt. Es muss aber ein Wert angegeben werden!
*SDS <Wert>				0	255		Save Default Device Settings; Überschreibt die aktuellen Einstellungen mit den Defaulteinstellungen (hardcodiert) und speichert diese über die abgespeicherte Konfiguration (Löschen der Konfiguration). Der Parameter wird nicht ausgewertet, da es nur eine einzige abgespeicherte Konfiguration gibt.
:INST:CAT:FULL?							Auslesen der „angeschlossenen/logischen“ Instrumente in Form einer Liste. Dabei werden der Reihe nach die Namen der einzelnen Instrumente ausgegeben, direkt gefolgt von einer zuordnenden Instrumenten-Nummer. Die Zuordnung der Instrumenten-Nummern erfolgt entsprechend der intern nummerierten Schnittstelle. „INST:CAT:FULL?“ „LKM,1,LK_1,2,LK_2,3,InfraScan“ falls z.B. der zweite LK-Scanner nicht angeschlossen ist: „LKM,1,LK_1,2,InfraScan“ (*) Nachdem mehrere gleiche Messgeräte vorhanden sein können, sind bei gleich lautenden Namen diese automatisch mit entsprechenden Zusätzen zu versehen!
:INST[:SEL] <String>							Definieren des „aktiven“ Instruments durch Übergabe des eingelesenen Listennamens. „INST S600_2“

Kommando	1	2	3	4	min	max	Beschreibung
	Instrument						
:INST:SEL?							Ausgabe, welches Gerät (Name) ausgewählt ist
:INST:NSEL <Wert>							Definieren des „aktiven“ Instruments durch Übergabe der Instrumentennummer. INST:NSEL 1 (hier: Auswahl von LKM)
:INST:NSEL?							Ausgabe, welches Gerät (Nummer) ausgewählt ist
:INST:DEF[:NAME] <String>,<Wert>							Zuordnen/Auslesen eines Namens zum Instrument. INST:DEF „LASER_LI“, 2 (hier: Zuordnen von „LASER_LI“ zu Instrument 2)
:INST:DEF? <String>							Abfragen der Instrumenten-Nr. „INST:DEF? „LASER_LI“ Antwort z.B: 2
:INST:DEL:NAME <String>							Löschen eines zum Instrument zugeordneten Namens. INST:DEL:NAME „LASER_LI“
:OBJ							
:DIA							
:MIN <Wert>					0.01	1.00	Infrascan-Durchmesserschwelle ab der ein Objekt als Stamm gilt (in [m] mit 3 Nachkommastellen)
:MIN?							Abfrage Schwellwert
:MAX <Wert>					0.1	2.00	Maximaler StammØ (in [m] mit 2 Nachkommastellen). Gilt für Druckerausgabe für <i>nicht geeicht</i> (***).
:MAX?							Abfrage max. StammØ
:LEN							
:MIN <Wert>					1.0	20	Min. Stammlänge (in [m] mit 2 Nachkommastellen). Gilt für Druckerausgabe.
:MIN?							Abfrage min. Stammlänge
:MAX <Wert>					1	25	Max. Stammlänge (in [m] mit 2 Nachkommastellen). Gilt für Druckerausgabe für nicht geeicht(***).
:MAX?							Abfrage max. Stammlänge
:DISK <Wert>					0.01	5.00	Scheibendicke (in [m] mit 2 Nachkommastellen)
:DISK?							Abfrage Scheibendicke
:ROTARY							
:ENCODER							
:INCREMENT <Wert>					0.001	65	Setzt den Drehgeber-Increment für einen Tick (in mm mit 3 Nachkommastellen) Liefert „Commando Error“ bei gesetztem Jumper
:INCREMENT?							Abfrage des Drehgeber-Increments

Kommando		1	2	3	4	min	max	Beschreibung
		Instrument						
:CALibrate								
[:ALL]?								Alle 3 Scanner werden auf freies Messfeld abgefragt. Antwort mit „1“, wenn alle Scanner frei sind, sonst mit „0“. Der Befehl muss durchgeführt werden, damit ein Eichprotokoll (Einzelstammprotokoll geeicht) gedruckt werden kann
[:DISTance] :ZERO?		X	X					Kalibrieren der LK und anschließendes Antworten mit „1“.
:SENSe								
:SCANning								
:COUNT?		X	X	X				Lesen der Diodenanzahl
:RESolution?		X	X	X				Lesen des Dioden-Abstands. Rückgabe der Daten in mm mit 1-3 Nachkommastellen.
:XREFerence <Wert>		X	X	X	-500	+500		Wert, der zum Messwert der Scanner addiert wird (in mm). Offset, wenn Nullabgleich nicht mittig gemacht wird.
:XREFerence?		X	X	X				Abfrage X Reference
:YREFerence <Wert>		X	X	X	0	500		Abstand der Scanners zu einem Referenzpunkt in Y Richtung (in mm) (bei Montage lt. Datenblatt: InfraScan: 0, LK1: 60, LK2: 60) LK1 und LK2 müssen den selben Wert haben.
:YREFerence?		X	X	X				Abfrage Y Reference
:ZREFerence <Wert>		X	X	X	0	500		Abstand der Scanners zu einem Referenzpunkt in Z Richtung (in Förderband Richtung, in mm). Bei Montage lt. Datenblatt: Infrascan: 0, LK1: 77, LK2: 279)
:ZREFerence?		X	X	X				Abfrage Z Reference

Die im Text grau unterlegten Befehle gehören zum so genannten „geschützten Bereich“. Diese dürfen ab einem bestimmten Zeitpunkt nicht mehr verändert werden (z.B. bei geeichten Anlagen ab dem Zeitpunkt der Abnahme).

Diese Befehle können nur wirksam werden, wenn auf der Platine des LKM Moduls eine Brücke („Jumper“) entfernt wird. Nach Veränderung der Konfiguration sollte der Jumper wieder gesetzt werden. Damit ist auch ein irrtümliches Verändern ausgeschlossen.



Jumper:
Zum Programmieren
geschützter Funktionen
entfernen

5.1.3 Konfiguration des Druckerprotokolls

Immer zu Arbeitsbeginn bzw. nach einer Stromabschaltung müssen die entsprechenden Befehle geladen werden.

Kommando	1	2	3	4	min	max	Beschreibung
:HCOPY							
:PAGE							
:LENGth <Wert>				21	200		Setzt die Anzahl der Zeilen pro Seite
:LENGth?							Abfrage des Wertes
:ITEM							
:PROTocol < String >							“EICH” Eich-Protokoll “STAMM” Stamm-Protokoll (In String steht EICH oder STAMM)
:PROTocol?							Abfrage des Protokolls
:HEAD							
:DATE < String >							Datum als String (max. 10 Zeichen)
:DATE?							Abfrage des Datums
:LSNR < String >							Lieferscheinnummer als String (max. 10 Zeichen)
:LSNR?							Abfrage der Lieferscheinnummer
:LSXT < String >							Lieferschein extern als String (max. 10 Zeichen)
:LSXT?							Abfrage Lieferschein extern
:LIEF < String >							Lieferer-Nummer als String (max. 10 Zeichen)
:LIEF?							Abfrage Lieferer-Nummer
:FUHR < String >							Fuhrmann-Nummer als String (max. 10 Zeichen)
:FUHR?							Abfrage Fuhrmann-Nummer
:LNAM < String >							Lieferer-Name als String (max. 12 Zeichen)
:LNAM?							Abfrage Lieferer-Name
:ENTR < String >							Entrinder-Name als String (max. 24 Zeichen)
:ENTR?							Abfrage Entrinder-Name
:KUND <String>							Kunde als String (max. 56 Zeichen)
:KUND?							Abfrage des Kunden

HCOPY-Daten werden nicht im EEPROM gespeichert.

5.1.4 Abrufen der Messdaten

Zur Konfiguration der Messdaten dienen die folgenden Kommandos:

Kommando		1	2	3	4	min	max	Beschreibung
		Instrument						
:MEAS		X	X	X	X			
	:RAW?							LKM: Ausgabe der Rohdaten (Aufbau siehe 6.1), LK1: n x Laser-Positionsdaten, LK2: n x Laser-Positionsdaten, InfraScan: Position, Ø. Max. 9 Datensätze werden im Puffer gespeichert.
	:DISKRAW?							Ausgabe der Ø-Rohdaten (Aufbau siehe 6.2).
	[:DISK]?							Ausgabe der Scheibendaten (Aufbau siehe 6.3). Max. 499 Datensätze werden im Puffer gespeichert.
:ROTARY								
:ENCODER								
	:POS <Wert>*				0.00	1000		Setzt die aktuelle Position (in [m] mit 2 Nachkommastellen). <u>Nicht während laufender Messung verändern!</u>
	:POS?							Abfrage der Position [m]

5.2 Serielles Interface zum Protokolldrucker

1	Tx	RS232C-Ausgang, Sende-Datenleitung
2	RTS	RS232C-Eingang, Steuersignal vom Drucker, dass Daten gesendet werden können
3	GND	Referenzpotential

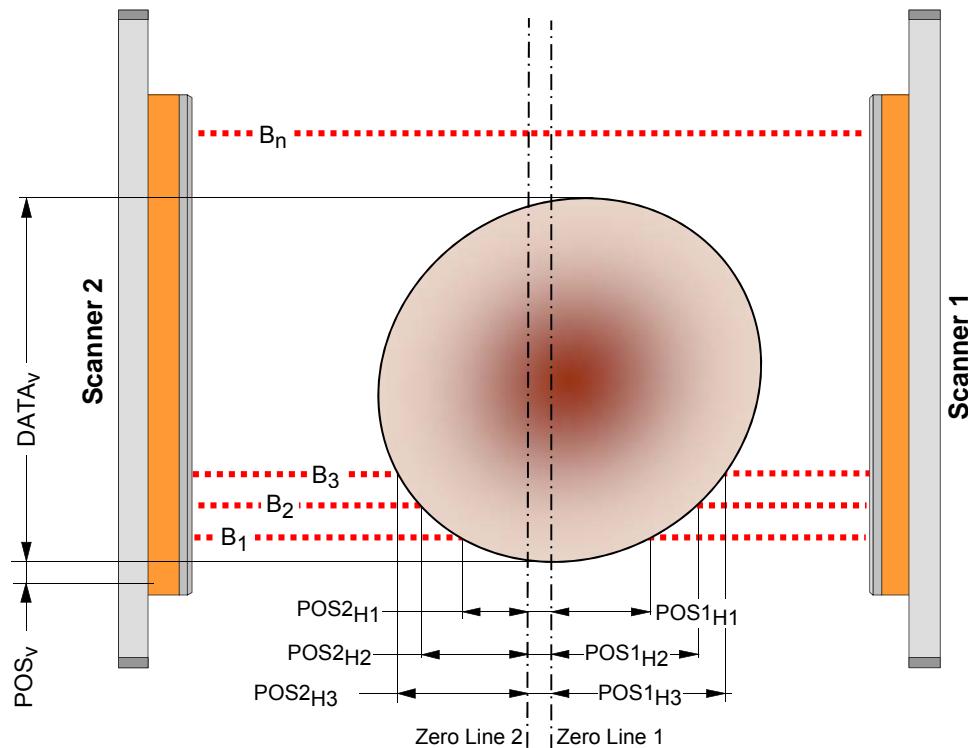
Bei diesem Interface werden „Eichdaten“ der gemessenen Baumstämmen zur Verfügung gestellt. Der Ausdruck erfolgt automatisch (kein polling), der Seitenaufbau und die Vorverarbeitung der Ausgabedaten entsprechen jenem der „MSH-Messung“.

5.3 Schaltausgänge

1	GND	Referenz-Potential
2	SUM_OUT	Objekt im Scanbereich
3	UP	Förderband in Vorwärtsrichtung
4	DOWN	Förderband in Rückwärtsrichtung

6. Typen von Datenausgängen

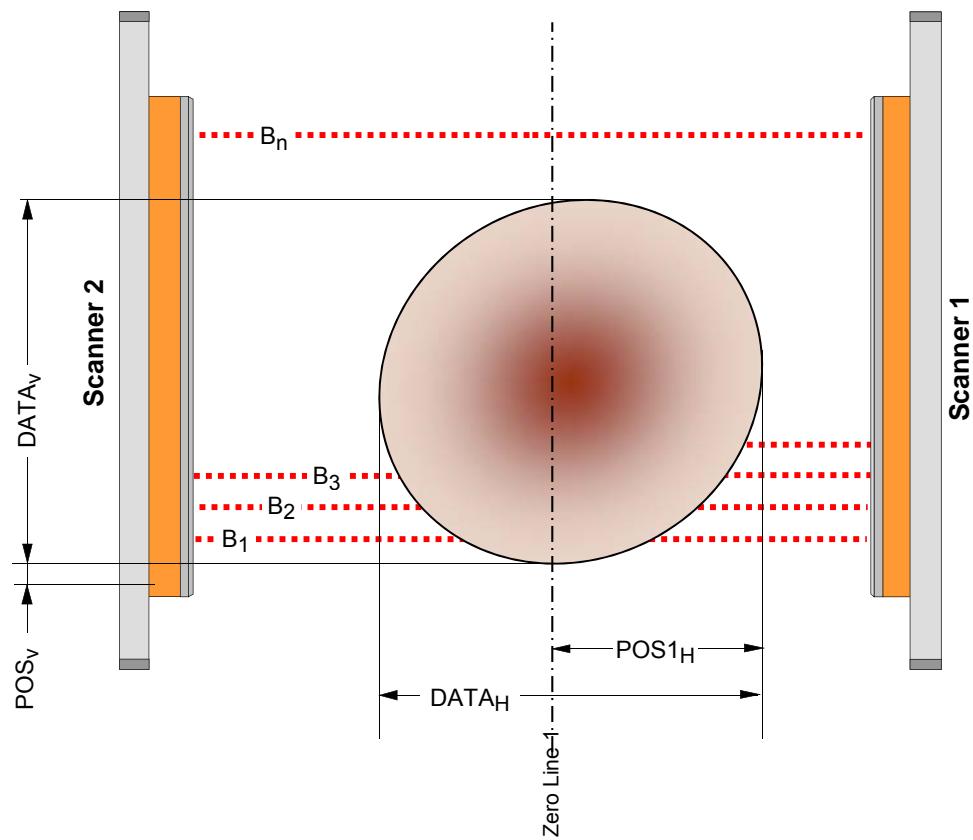
6.1 Rohdaten



Rohdaten dienen zur Bestimmung der Kontur und sind wie folgt aufgebaut:

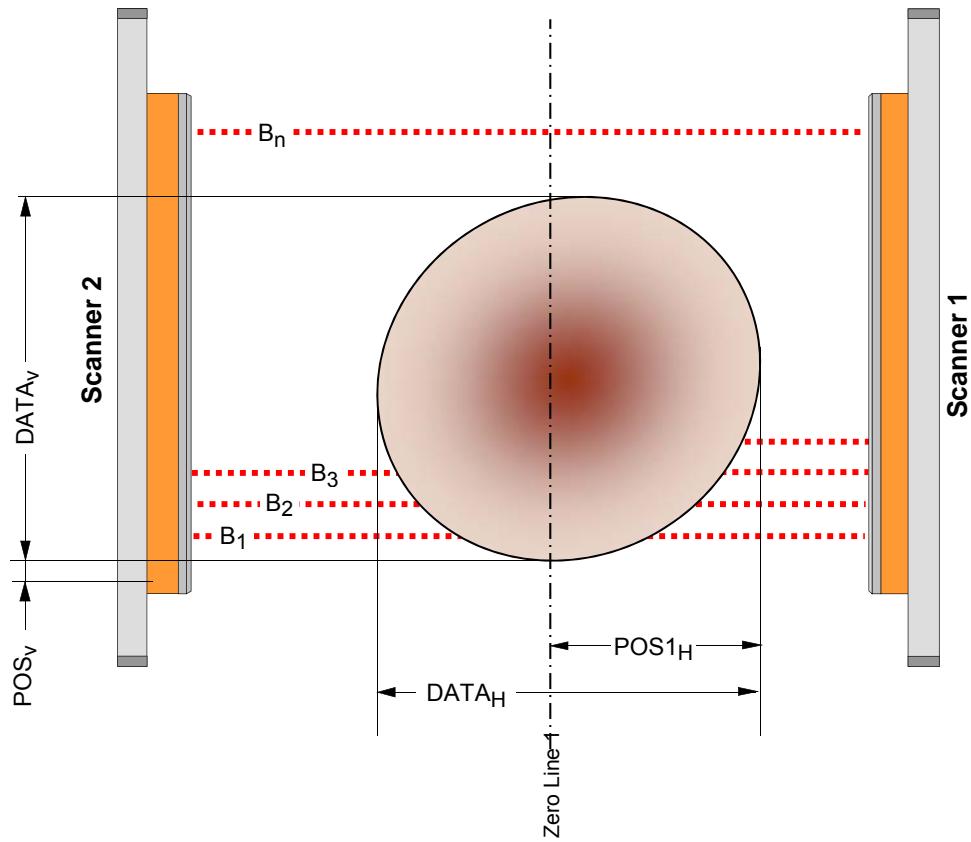
- Status-Word:
 - Bit-0: InfraScan First LED aktiv
 - Bit-1: InfraScan Last LED aktiv
 - Bit-2: kein Objekt im InfraScan
 - Bit-3: Objekt im InfraScan größer als Schwellwert
 - Bit-4: kein Objekt im LK1
 - Bit-5: kein Objekt im LK2
 - Bit-6: Reserve
 - Bit-7: Reserve
 - Bit-8: Reserve
 - Bit-9: Reserve
 - Bit 10: Reserve
 - Bit 11: Reserve
 - Bit 12: Reserve
 - Bit-13: Reserve
 - Bit-14: Reserve
 - Bit-15: Nachfolgende Daten sind gültig
- Wegposition [m]
- DATAv - vertikaler Durchmesser (InfraScan) [mm]
- POSv – vertikale Position (InfraScan) [mm]
- (POS1H1,POS2H1,...,POS1H16,POS2H16) 2 x n x Laser-Positionsdaten [mm].

6.2 Durchmesser-Rohdaten (vertikal und horizontal)



- Status-Word:
 - Bit-0: InfraScan First LED aktiv
 - Bit-1: InfraScan Last LED aktiv
 - Bit-2: kein Objekt im InfraScan
 - Bit-3: Objekt im InfraScan größer als Schwellwert
 - Bit-4: kein Objekt im LK1
 - Bit-5: kein Objekt im LK2
 - Bit-6: Reserve
 - Bit-7: Reserve
 - Bit-8: Reserve
 - Bit-9: Reserve
 - Bit 10: Reserve
 - Bit 11: Reserve
 - Bit 12: Reserve
 - Bit-13: Reserve
 - Bit-14: Reserve
 - Bit-15: Nachfolgende Daten sind gültig
- Wegposition [m]
- D0 – rotierende Messkluppe [mm]
- POS_v – vertikale Position (InfraScan) [mm]
- D90 – rotierende Messkluppe [mm]
- DATA_v - vertikaler Durchmesser (InfraScan) [mm]
- POS_v – vertikale Position (InfraScan) [mm]
- DATA_H – horizontaler Durchmesser [mm]
- POS1_H - horizontale Position [mm].

6.3 Scheibendaten



Für die **Scheibendaten** werden die kleinsten Durchmesser aus einer (in Achsrichtung des Stammes) definierten Scheibendicke errechnet.

- Status-Word:
 - Bit-0: InfraScan First LED aktiv
 - Bit-1: InfraScan Last LED aktiv
 - Bit-2: kein Objekt im InfraScan
 - Bit-3: Objekt im Infrascan größer als Schwellwert
 - Bit-4: kein Objekt im LK1
 - Bit-5: kein Objekt im LK2
 - Bit-6: Stamm aus Messung rückwärts
 - Bit-7: Stamm aus Messung vorwärts
 - Bit-8: Reserve
 - Bit-9: Reserve
 - Bit 10: Reserve
 - Bit 11: Reserve
 - Bit 12: Ein Scanner hat keinen Wert geliefert (Error kann abgefragt werden)
 - Bit-13: Drucker ist bereit
 - Bit-14: Druckertexte wurden initialisiert
 - Bit-15: Nachfolgende Daten sind gültig

- Scheibenindex, beginnt bei neuem Stamm bei 0
- Wegzählerstand von Stammeintritt (0 wenn noch kein Start vorliegt)
- Wegzählerstand von Stammaustritt (0 so lange Baum in Messung)
- Stammlänge [m]
- D0* - rotierende Messkluppe [mm]
- POS_V** – vertikale Position (InfraScan) [mm]
- D90* - rotierende Messkluppe [mm]
- DATA_V** - vertikaler Durchmesser (InfraScan) [mm]
- POS1_H*** - Horizontale Position [mm]

* Es wird der zweit kleinste Wert innerhalb einer Scheibe ausgegeben. Da D0 und D90 zusammen gehören, wird der zweit kleinste Wert aus der Summe von D0 + D90 ermittelt.

** Für vertikaler Durchmesser wird der zweit kleinste Wert innerhalb einer Scheibe ausgegeben, mit der dazu gehörenden Position.

*** Es wird der zweit kleinste Wert innerhalb einer Scheibe ausgegeben. Bei der Position wird die zum Durchmesser gehörende Position ausgegeben.

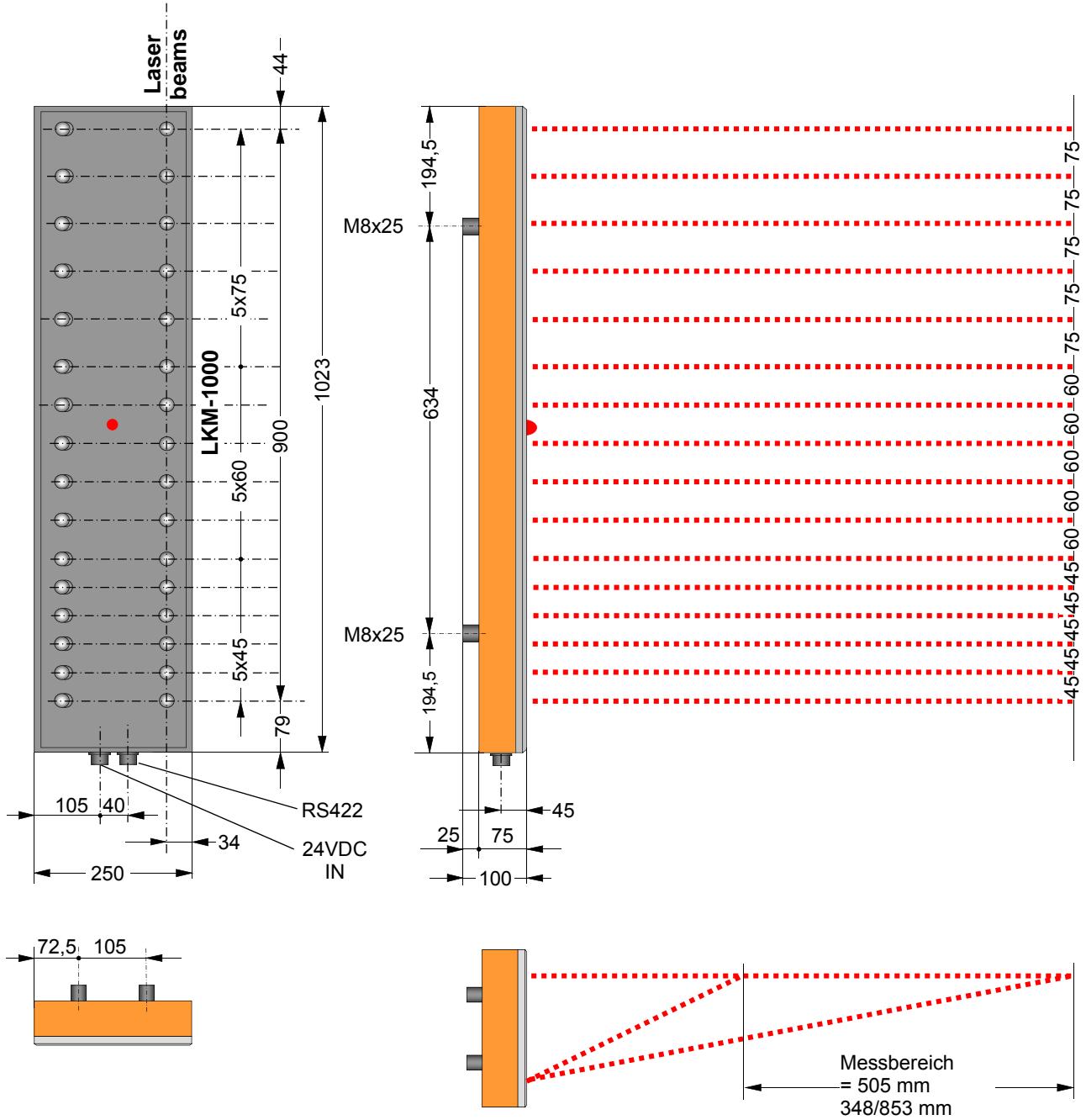
7. Technische Daten

7.1 Dimensionen

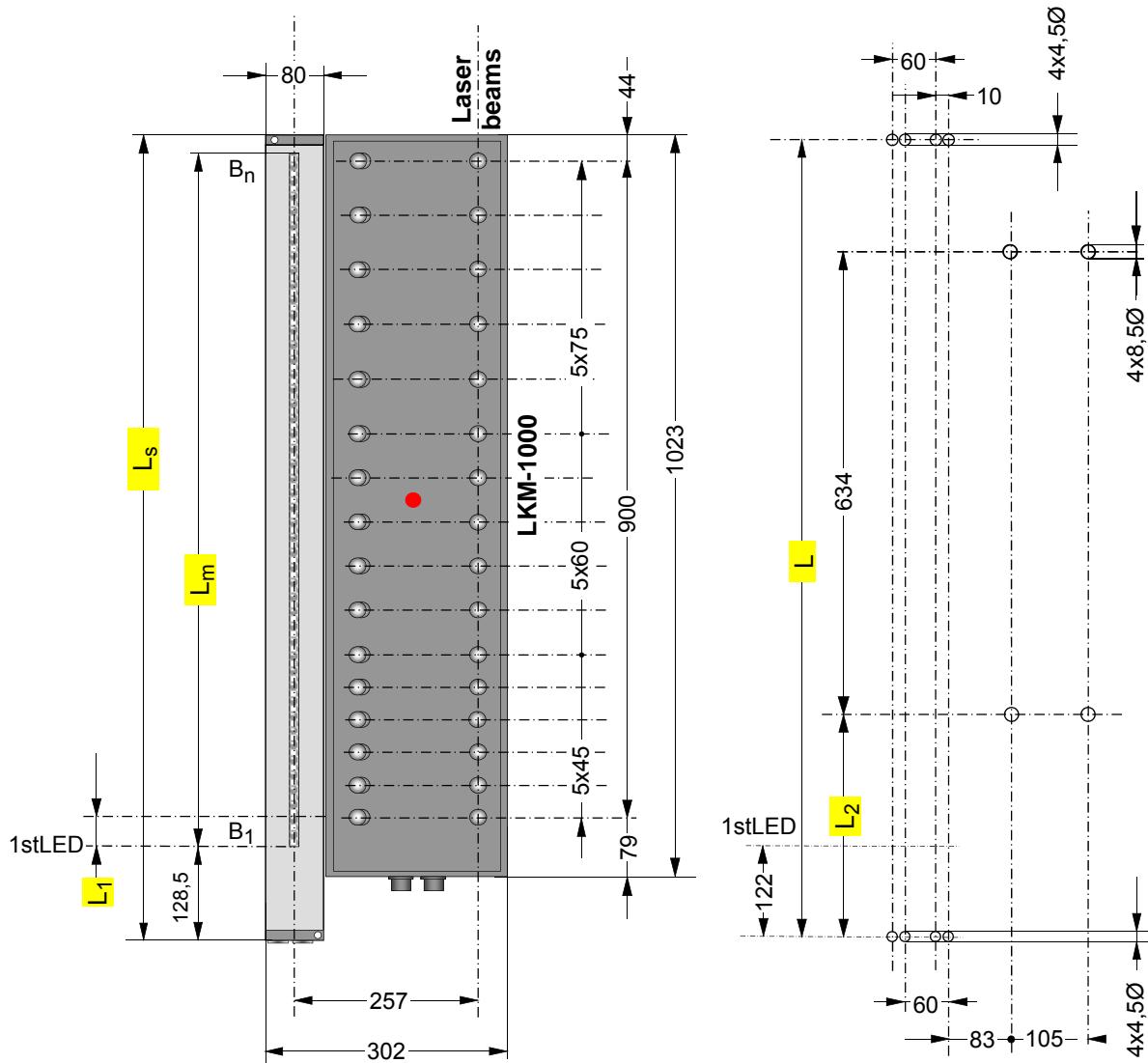
7.1.1 **InfraScan®** Lichtvorhang

Für Abmessungen und Montage s. Manual **InfraScan®** Serie 5000.

7.1.2 LK-Scanner



7.2 Bohrplan für die Montage



LKM Type	Anzahl Strahlen InfraScan	Auflösung [mm]	L _s [mm]	L _m [mm]	Anzahl Laser in Verwendung	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	L [mm]	L [mm]
400	192	1,25 ³	630	478	8	60	298	618	618
700	288		870	718	11			858	858
900	384		1110	958	14			1098	1098
1100	480		1350	1198	16			1338	1338
1400	576		1590	1438	16			1578	1578

³ In der Mitte des Messabstands

7.3 Technische Daten

7.3.1 **InfraScan®** Lichtvorhang

Gehäusematerial:	Aluminium, eloxiert Frontfenster Glas Schutzart IP 67
Anzahl Dioden:	192 - 576
Strahlenabstand:	1.25 mm im Double Scanning Modus ⁴
Messfeld:	230 – 1678 mm
Messbereiche:	32, von 0.2 – 6 m
Wellenlänge:	950 nm, infrarot
Stromversorgung:	24 V ± 20%, ca.1 A; max. Welligkeit < 200 mV
Serielles UART-Interface:	RS422 9,6 / 19,2 / 38,4 kBaud Übertragungsraten 8 data bits 1 stop bit even parity

7.3.2 Laser-Kontur-Scanner

Gehäusematerial:	Aluminium, eloxiert Schutzart IP 67
Anzahl Distanz-Sensoren:	32 (16 je Scanner)
Abstand zwischen Sensoren:	s. Kapitel 7.1.2
Messbereich:	s. Kapitel 7.1.2
Wellenlänge:	950 nm, infrarot
Stromversorgung:	24 V ± 20%, ca.2 A; mit Heizung (unter ca. 10°C) ca. 6A
Serielles UART-Interface:	RS422 115200 Baud, 8, N, 1

7.3.3 Gesamtsystem

Lagertemperatur:	-40°C ... 80°C
Umgebungstemperatur:	-40°C ⁵ ... 50°C
Anzahl Messungen:	
LKM-700, LKM-900: LKM-1100, LKM-1400:	200/min, 150/min

Änderungen im Sinne der technischen Weiterentwicklung vorbehalten
Ausgabe 1.45 – 2011-10-11

⁴ In der Mitte des Messabstands

⁵ Bei InfraScan Gehäuseheizung erforderlich