

Technische Informationen Messanlagen

Die INTEGRAL Produkte von der Konzeption bis zur Installation

Das Unternehmen

Die **Elektronik und Steuerung GmbH Klaus Sommer** ist auf die Erstellung von Soft- und Hardware für die Sägeindustrie spezialisiert. Mit unserem Produktportfolio decken wir alle wichtigen Bereiche ab:

- Forstverwaltung Rundholzeinkauf
- eichfähige Messanlagen 1D 2D 3D Volumenmessung
- Optimierung für Rundholzplatzsteuerungen
- Boxensortierungen mit Sortierprogramme
- Lagerverwaltung Paketverwaltung
- Nachkalkulation und Leistungsabrechnung.

Alle Installationen passen wir kundenindividuell und kostengünstig an Ihre Anforderungen an. Damit können nicht nur neue, sondern auch bestehende Anlagen leicht mit unseren Produkten ausgestattet werden. Auf Anfrage nennen wir Ihnen gerne unsere Referenzinstallationen im gesamten EG-Raum und in Osteuropa, die wir in nun fast 30 Jähriger Arbeit erworben haben.

Die Produkte

Wir bieten Ihnen Produkte an, auf die man stolz sein kann. Bei eichfähigen Messanlagen und Auswertungssoftware entsprechen wir auch den Anforderungen der **Bundesanstalt für Physik**. Durch die hohe Genauigkeit der Messanlage und dem sonnen-, wind- und temperaturenabhängigen Betrieb, können die Anlagen in fast jeder Umgebung genutzt werden. Die Standard-Softwareprodukte werden **Modular und kundenindividuell** angepasst.

Die Bausteine unseres Erfolges sind

INTEGRAL „Forst“
INTEGRAL „Sort“
INTEGRAL „Opti“
INTEGRAL „Volumen“

Technische Beschreibungen

INTEGRAL „Messung“
INTEGRAL „Eichung“
INTEGRAL „Waldkante“

Aus diesem Portfolio stellen wir die für Sie passende Lösung zusammen.

Alle INTEGRAL Programme unter www.elektronik-und-steuerung.de

LASER KONTUR MODUL 3D

LKM-700

LKM-900

LKM-1100

LKM-1400



LASER-KONTUR-MODUL

RUNDHOLZ-MESSANLAGE

Das Laser-Konturen-Modul LKM stellt ein komplettes Messsystem in 3D dar. Es dient zum berührungslosen Vermessen von Baumstämmen mit nominellen Durchmesserbereichen von 700, 900, 1100 und 1400 mm. Das System ist für Anlagen ohne Fördererunterbrechung ausgelegt.

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

Die Messdaten stehen als „Rohdaten“ für kundenspezifische Auswertungen, etwa für

Rundholzsortierung
Automatische Stammdreh- und Positionierung vor der Säge oder
Schnittbildberechnung vor der Säge

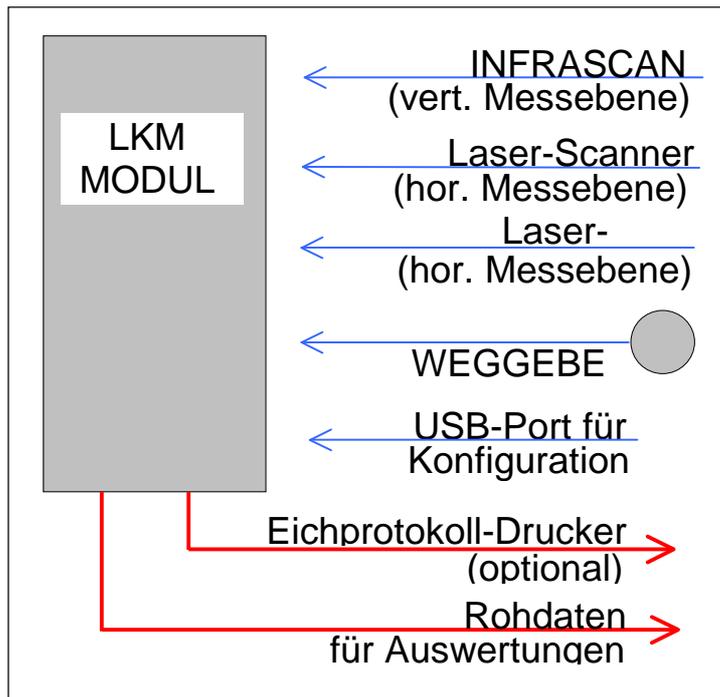
zur Verfügung. Die Messdaten können aber auch bereits ausgewertet sein, z.B. für die *Ausgabe eines Eichprotokolls* auf dem Protokolldrucker.

1. Aufbau der Messung

Als Sensoren für die Erfassung der Messdaten dienen

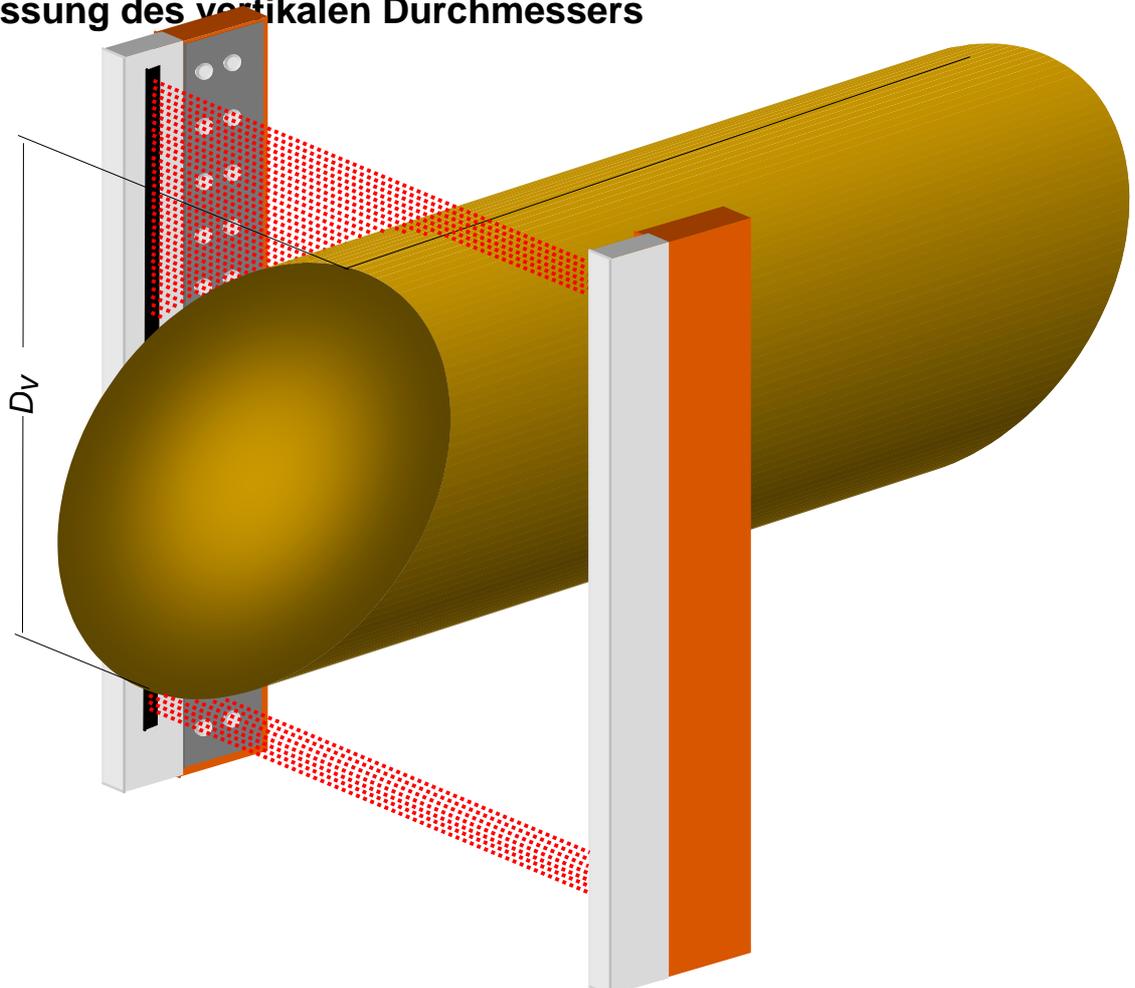
1. Ein Lichtvorhang INTEGRAL INFRASCAN® Serie 5000, mit der nominellen Messhöhe 700, 900, 1100 bzw. 1400mm,
2. Zwei Laser-Kontur-Scanner, System Hartl Sensortechnik, ebenfalls auf die Messhöhen 700, 900, 1100 bzw. 1400 mm ausgelegt., so wie
3. Ein Drehgeber für die Messung der Stammlänge.

Diese Sensoren sind über serielle Schnittstellen RS422 mit einem Computer-Modul verbunden, das die Auswertung durchführt und zunächst mit Hilfe eines mathematischen Modells die kleinsten Durchmesser in der x- und y-Achse und die Länge des Stammes ermittelt. Die Durchmesser in diesen beiden Messebenen müssen aber nicht mit dem tatsächlichen kleinsten Durchmesser übereinstimmen und daher wird – ebenfalls mathematisch - das tatsächlich „kleinste Durchmesserpaar“ berechnet.



2. Dateneingänge

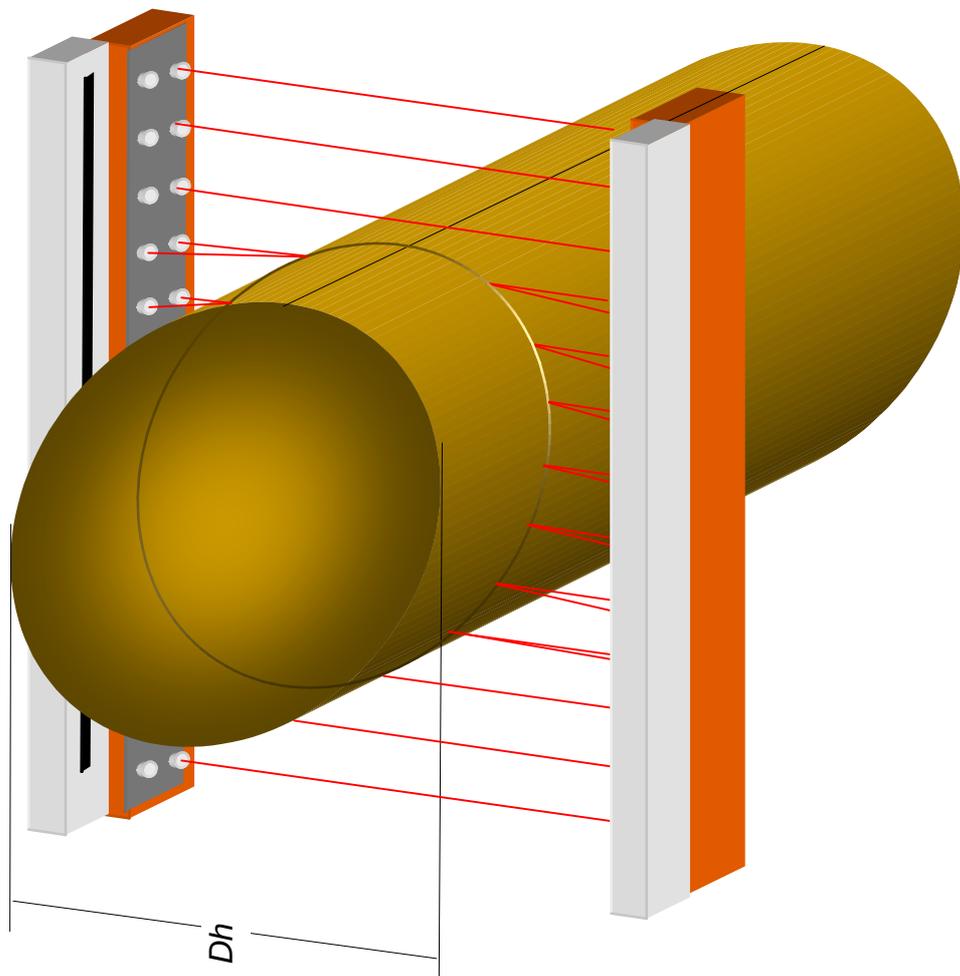
2.1 Messung des vertikalen Durchmessers



Diese Messebene wird aus einem Infrarot-Lichtvorhang bzw. Scanner 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 Abschattung der Infrarotstrahlen erlaubt eine hohe Messgeschwindigkeit und Unempfindlichkeit gegen Sonnenlicht und Vibrationen. Dies erleichtert auch die Einstellung und verringert den Montageaufwand außerordentlich.

2.2 Messung des horizontalen Durchmessers und der Kontur

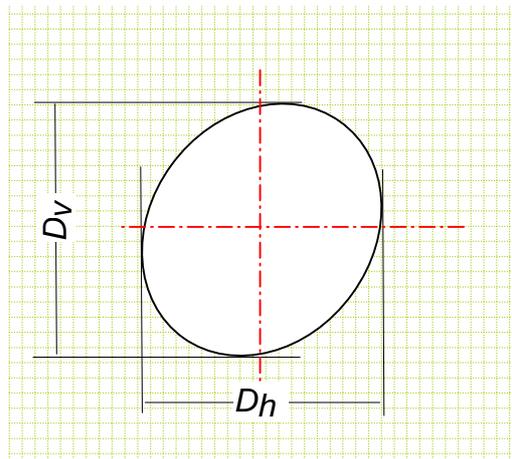


Die Ermittlung des horizontalen Durchmessers erfolgt durch zwei gegenüber angeordnete Laser-Konturscanner, die über eine Reihe von Laser-Sensoren verfügen. Der Abstand zur Stammoberfläche wird durch Triangulation ermittelt. Aus diesen Daten wird mathematisch die Stammkontur ermittelt.

Die Laser-Kontur-Scanner sind einfach in der Handhabung und Montage. Höchste Unempfindlichkeit gegen Vibrationen und Sonnenlicht sind garantiert, ebenso ein großer Temperaturbereich, eine Voraussetzung für den Betrieb im Freien.

2.3 Ermittlung der Durchmesserdaten

Die Berechnung der Durchmesser erfolgt nach einem mathematischen Modell, das auf der Position, dem vertikal gemessenen Durchmesser und den Daten des Laser-Kontur-Scanners basiert. Das folgende Bild zeigt sozusagen eine „Momentaufnahme“ eines Stammes als symbolische Abbildung.

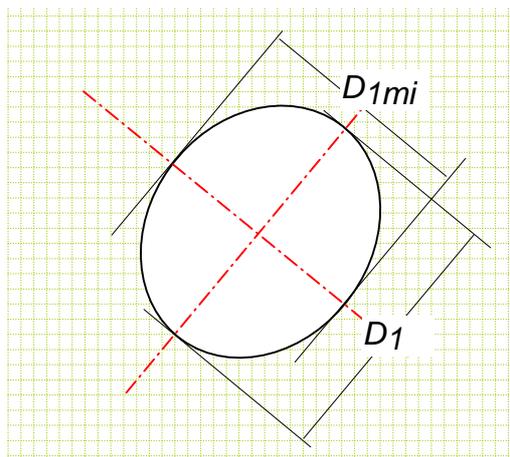


D_v = Durchmesser vertikal

D_h = Durchmesser horizontal

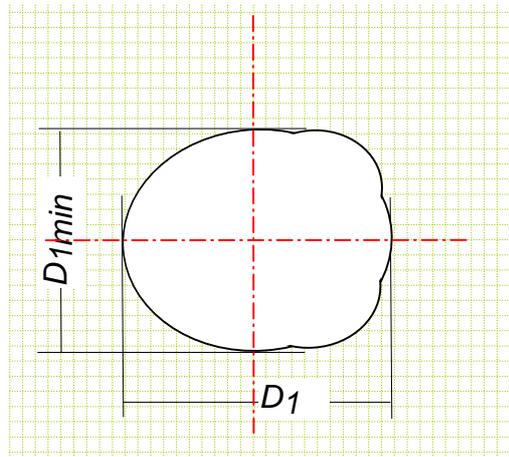
2.4 Ermittlung der minimalen Durchmesserdaten

Welche Durchmesser gerade als der vertikale bzw. horizontale ermittelt werden, hängt von der Lage des Stammes zum „Aufnahmezeitpunkt“ ab. Zumeist wird aber das „minimale Durchmesserpaar“ gesucht. Dies geschieht ebenfalls durch mathematische Berechnung, sozusagen durch das Anlegen von Tangenten.



2.5 Ermittlung der tatsächlichen Kontur

Diese Messmethode erlaubt aber nicht nur die Ermittlung der Durchmesser, sondern auch eine gute Annäherung an die tatsächliche Form, der **Kontur** des Stammes.



Um die einzelnen Durchmesserwerte dem Stamm zuordnen zu können, erfolgt die

2.6 Messung der Stammlänge

Das Messen der Stammlänge erfolgt mit Hilfe eines Drehimpulsgebers, der an der Achse des Messförderantriebes schlupffrei montiert ist. Der Drehimpulsgeber ist direkt mit der zentralen Messeinheit verbunden, die die Impulse des Drehgebers den einlangenden Durchmesserwerten zuordnet und diese verknüpft. Aus der Summe der Impulse zwischen Stammanfang und Stammende wird mit Hilfe eines Längenfaktors die Stammlänge berechnet.

Die Längenmessung erfolgt nur im vorwärts fahren. Rückwärts fahren wird vom System erkannt und die entsprechenden Messwerte werden ausgeschieden.

2.7 Ermittlung der Krümmung

Aus der Verschiebung der optischen Achsen aller Durchmesserpaare über die Stammlänge kann die Krümmung des Stammes errechnet werden.

Die Summe dieser Informationen, Durchmesser, Länge, Krümmungsparameter, stehen an der Schnittstelle zur Verfügung.

LASER-KONTUR-MODULE

Technische Daten

MECHANISCHE DATEN

LKM-700

Lichtvorhang , Messfeld/max. Durchmesser:	718 mm
Strahlen/Auflösung:	288 Strahlen, 2, 5 mm
Messprinzip:	Abschattung
Laser-Scanner:	
Anzahl Sensoren/Abstände:	13 Sensoren, 45 mm Abstand
Messprinzip:	Triangulation

LKM-900

Lichtvorhang , Messfeld/max. Durchmesser:	958 mm
Strahlen/Auflösung:	384 Strahlen, 2, 5 mm
Messprinzip:	Abschattung
Laser-Scanner:	
Anzahl Sensoren/Abstände:	13 Sensoren, 60 mm Abstand
Messprinzip:	Triangulation

LKM-1100

Lichtvorhang , Messfeld/max. Durchmesser:	1198 mm
Strahlen/Auflösung:	480 Strahlen, 2, 5 mm
Messprinzip:	Abschattung
Laser-Scanner:	
Anzahl Sensoren/Abstände:	16 Sensoren, 60 mm Abstand
Messprinzip:	Triangulation

LKM-1400

Lichtvorhang , Messfeld/max. Durchmesser:	1438 mm
Strahlen/Auflösung:	576 Strahlen, 2, 5 mm
Messprinzip:	Abschattung
Laser-Scanner:	
Anzahl Sensoren/Abstände:	16 Sensoren, 73 mm Abstand
Messprinzip:	Triangulation

ELEKTRISCHE DATEN

Stromversorgung: 24 VDC $\pm 10\%$, ca. 1500 mA
Welligkeit max. 200 mV
Zykluszeit: ca. 4 ms – 6 ms (≈ 200 Messungen/s)
Einstellhilfe: grüne LED im Empfänger (Lichtvorhang)

SCHNITTSTELLE / DATENAUSGÄNGE**Serielle Schnittstelle mit UART**
RS422 Standard mit RxD und TxD

Baudrate: 19200
Anzahl Datenbits: 8
Anzahl Stopbits: 1
Parität: even

Temperaturbereich: - 25°C ... + 55°C

Änderungen im Sinne der technischen Weiterentwicklung vorbehalten
Alle Maße in mm. Zeichnungen sind nicht maßstäblich.
Version 1.21- 10/2007

INTEGRAL „MSHR 5D“ und „MSHR 5D-U“

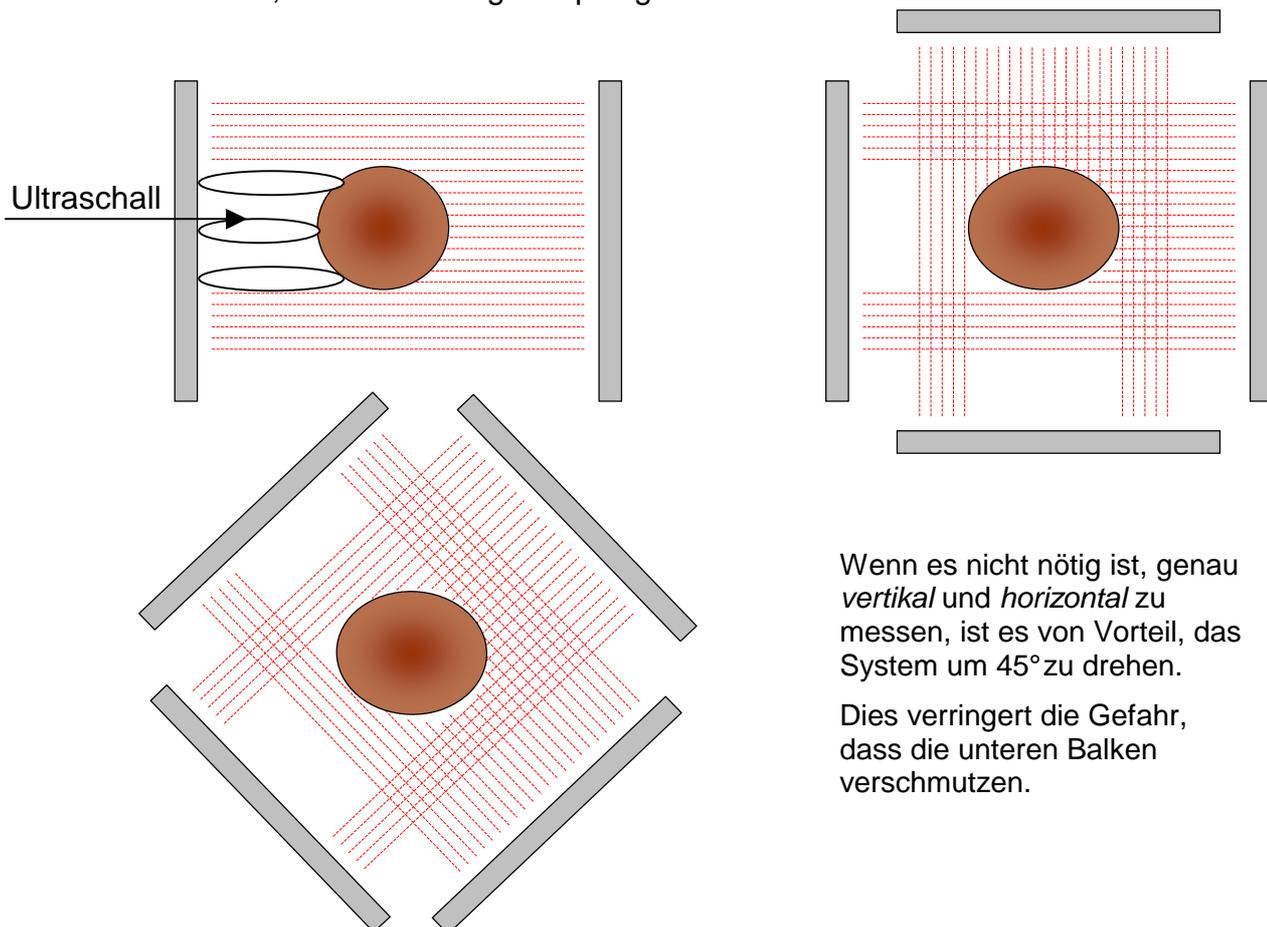
Das Messsystem besteht aus einem Single-Board-Computer, (MSHR 5D Modul) und den entsprechenden Sensoren. Es ist für das berührungslose Vermessen von Baumstämmen konzipiert.

Die Baumstämme werden in der gesamten Länge – bis max. 25 m – in zwei Ebenen (2D) auf deren Durchmesser bzw. Ovalität und deren Länge vermessen. Die **beiden Messebenen** sind bei der Infrarotmessmethode in einem Winkel von 90° angeordnet. Bei **einer Messebene** kann nur ein Durchmesser (1D) ermittelt werden.

Die Messdaten stehen als "Rohdaten" für kundenspezifische Auswertungen, etwa als Grundlage für Optimierungssoftware, zur Verfügung oder bereits ausgewertet für die Ausgabe des Eich-Protokolls auf dem Protokolldrucker. Die Auswertung der Messdaten wird im Kapitel Messdatenauswertung beschrieben.

1. Aufbau der Messung

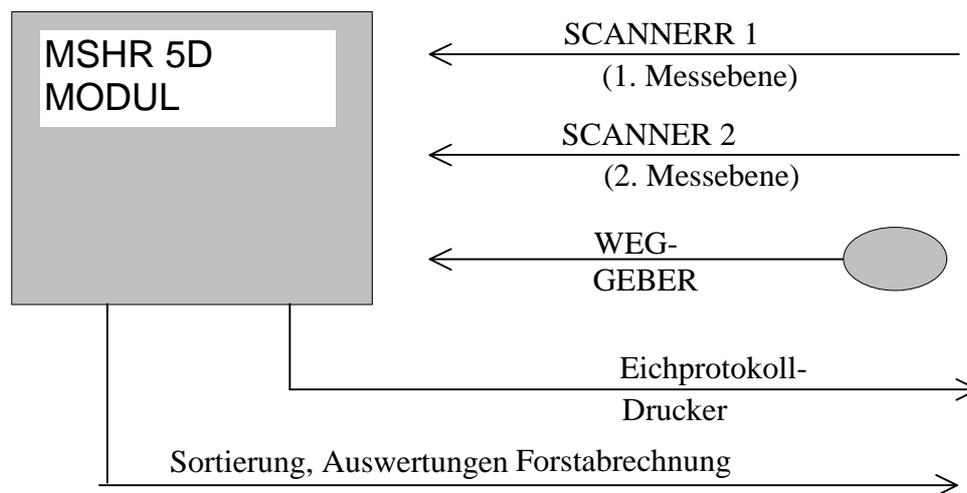
Als Sensoren sind mindestens ein Lichtvorhang (Scanner), für eichfähige Messanlagen und für Konturenmessung (Krümmungserkennung) zwei Messebenen, sowie ein Längenimpulsgeber erforderlich.



Wenn es nicht nötig ist, genau *vertikal* und *horizontal* zu messen, ist es von Vorteil, das System um 45° zu drehen.

Dies verringert die Gefahr, dass die unteren Balken verschmutzen.

Die Schnittstellen sind speziell auf Lichtvorhänge SITRONIC INFRASCAN®5288/2,5 mit einer Auflösung von 1,25 mm und 718 mm Messfeldhöhe und Drehgeber der BAUMER Electric AG abgestimmt. Die Software der Ausgangsschnittstellen erlaubt die Anpassung an verschiedenste Steuerungsanlagen (es können fast alle gängigen Protokolle erzeugt werden). Beim Einsatz der **INTEGRAL „MSHR 5D-U“** wird eine Messebene durch einen **Ultraschallmessbalken** ersetzt und hat eine Messhöhe von 600 mm. Ansonsten ist die Verarbeitung an den Ausgangsschnittstellen wie bei der **INTEGRAL „MSHR 5D“**.



2.1 Durchmesserbestimmung

Die Messebenen werden aus **Infrarot-Lichtvorhängen** bzw. Scannern gebildet, die jeweils aus einem Sende- und einem Empfängerbalken bestehen, die sowohl die Sende- und Empfangsdioden enthalten, als auch die Elektronik für die Steuerung der Dioden und die Auswertung der Messergebnisse. Bei einer Ultraschallmessung besteht der eine Messbalken aus **Ultraschallsensoren** die sowohl Sender und Empfänger sind.

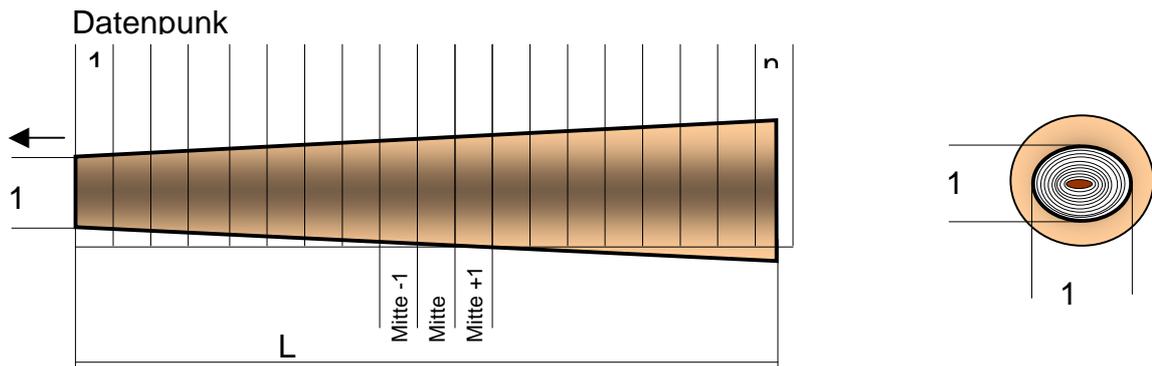
2.2 Messung der Stammlänge

Das Messen der Stammlänge erfolgt mit Hilfe eines Drehimpulsgebers, der an der Achse des Messförderantriebes schlupffrei montiert ist. Der Drehimpulsgeber ist direkt mit der zentralen Messeinheit verbunden, die die Impulse des Drehgebers den einlangenden Durchmesserwerten zuordnen und diese verknüpfen. Aus der Summe der Impulse zwischen Stammanfang und Stammende wird mit Hilfe eines Längenfaktors die Stammlänge berechnet.

Die Längenmessung erfolgt nur im vorwärts fahren. Rückwärts fahren wird vom System erkannt und die entsprechenden Messwerte werden ausgeschrieben.

Die Auswertung der Messdaten erfolgt in der zentralen Microcomputer-Messeinheit. Zunächst werden für jeweils 10 cm Stammlänge die kleinsten erkannten Durchmesser jeder Messebene als **Datenpunkt** zwischengespeichert. Diese Daten werden verwendet, um die verschiedenen Berechnungen durchzuführen. Die errechneten Werte werden sodann über zwei serielle Schnittstellen ausgegeben, an die ein industrieller PC und ein Drucker angeschlossen sind. **3.**

Messdatenauswertung



Diese zentrale Messdatenauswertung befindet sich in einem Gehäuse, das – so wie auch die Lichtvorhänge und der Drehimpulsgeber – plombiert werden kann, so dass jede Manipulation an der Hardware des Messsystems und der Auswertung ausgeschlossen werden kann.

Berechnung der Stammmitte und des Mittendurchmessers: Als **Stammmitte** wird der Datenpunkt vor oder in der mathematischen Stammmitte definiert¹. Zur Berechnung des Mittendurchmessers existieren in einem Bereich von 30 cm um die definierte Stammmitte drei **Datenpunkte**. Das arithmetische Mittel aus dem kleinsten Durchmesser je Messebene dieser drei Datenpunkte ergibt den Mittendurchmesser des Stammes

$$\frac{\text{KDM1} + \text{KDM2}}{2} = \text{Kleinstdurchmesser in Stammmitte KDM}$$

KDM1, KDM2 = kleinste Mittendurchmesser in mm.

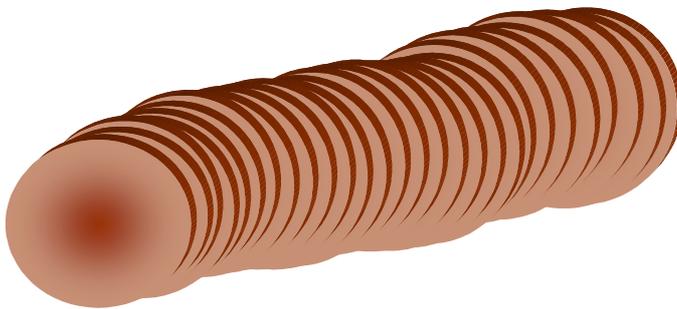
Mit Hilfe dieser Daten kann, je nach Erfordernis, ein Eichprotokoll und/oder ein Einzelstamm-Protokoll ausgegeben werden. Z.B.:

¹ Bei einer ungeraden Anzahl von Datenpunkten ist dies der "zentrale" Datenpunkt, bei einer geraden Anzahl der Datenpunkt vor diesem. Z.B. bei 10 Datenpunkten würde der 5. Datenpunkt als Stammmitte definiert sein.

3. Ausgabe der Rohdaten

Wie bereits erwähnt, steht für jedes Drehgeber-Inkrement die Information DATA (Durchmesser oder Höhe/Breite) und POSITION zur Verfügung und kann separat über die zweite RS232 Schnittstelle ausgegeben werden.

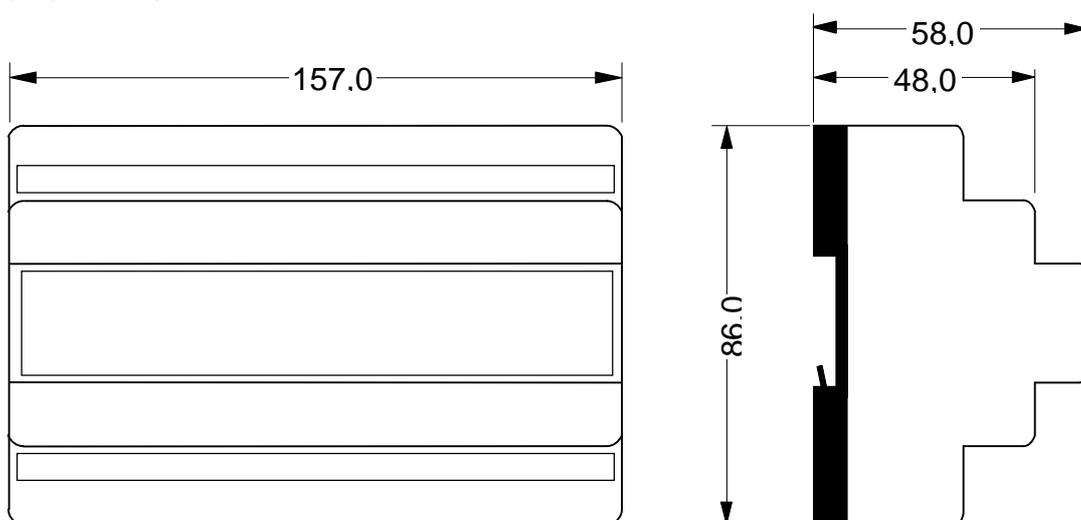
Dies kann z.B. zur Erzeugung einer 3-dimensionalen Darstellung verwendet werden oder die Daten können in kundenspezifischen Programmen verwendet werden (Sortieren, Optimieren, etc.). Solche Programme sind jedoch nicht in der MSHR Software enthalten.



Beispiel:
Die Rohdaten dienen für eine 3-dimensionale Darstellung des Messobjektes.

3. Mechanische Daten

Abmessungen (LxBxH): 157 x 86 x 58 mm
Gehäusematerial: Lexan, Noryl UL94-V10
Anschlüsse: Leiterplattensteckverbinder
(Weidmüller)
Montage: Für M36 DIN-Schiene
Schutzart: IP20



3. Elektrische Daten:

Stromversorgung: 24VDC \pm 20%, ca. 60 mA (ohne Last)

Schnittstellen: 2 x RS422 (INFRASCAN 5000)
2 x RS232 (davon 1 Eichprotokoll-Drucker)
Der Datenaustausch zwischen Modul und PC erfolgt
In druckbaren ASCII-Zeichen. Somit kann sofort die
Kommunikation mit einem Terminal aufgebaut werden.

Eingänge: 1 x Inkrementalgeber, Zweikanal, 24 V
High-Pegel 15,0 V...UVP
Low-Pegel <1,1 V
Notwendiger Treiberstrom: Typ.5mA bei V = 23 V
Notwendiger Drehgeberausgang Push-Pull max.40mA

Ausgänge: 3 x Schaltausgänge 24 V, 100 mA, kurzschlussfest

Umgebungstemperatur: -25°C ... +55°C



Einbaubeispiel einer Standart-Kreuzvermessung und einer Kreuzvermessung mit einer Ultraschallebenen.



3D Messung mit Ermittlung des kleinsten Durchmessers (Rotierende Kluppe)

