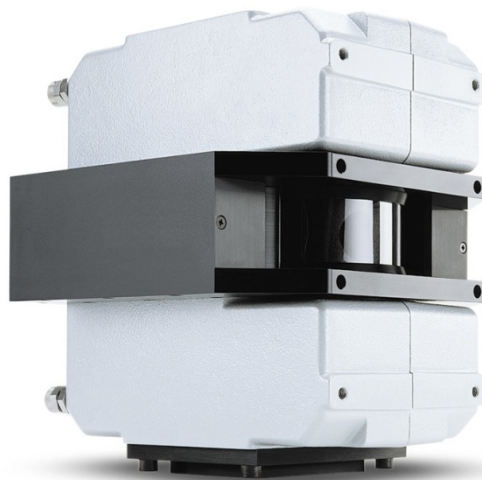


MP150

Linescanner



Betriebsanleitung

 **Raytek**[®]
A Fluke Company

Rev. E3 07/2013
58501-1

Kontakte

Raytek Corporation Worldwide Headquarters

Santa Cruz, CA USA

Tel: +1 800 227 – 8074 (USA and Canada only)

+1 831 458 – 3900

Fax: +1 831 458 – 1239

solutions@raytek.com

European Headquarters Berlin, Germany

Tel: +49 30 4 78 00 80

raytek@raytek.de

France

info@raytek.fr

United Kingdom

ukinfo@raytek.com

China Headquarters

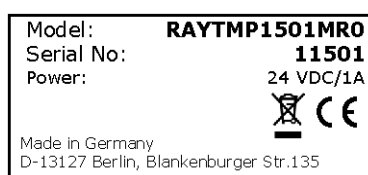
Beijing, China

Tel: +86 10 6438 4691

info@raytek.com.cn

Internet: <http://www.raytek.com/>

Vielen Dank, dass Sie sich für den Kauf eines Raytek Produkts entschieden haben. Melden Sie sich noch heute unter www.raytek.com/register an, um aktuelle Informationen zu Produktweiterentwicklungen und Softwareaktualisierungen zu erhalten!



© Raytek Corporation.

Raytek und das Raytek Logo sind eingetragene Warenzeichen der Raytek Corporation.

Alle Rechte vorbehalten. Technische Änderungen vorbehalten.

GARANTIE

Der Hersteller garantiert für jedes Produkt eine Garantie von zwei Jahren ab Datum der Rechnungslegung. Nach diesem Zeitraum wird im Reparaturfall eine 12-monatige Garantie auf alle reparierten Gerätekomponenten gewährt. Die Garantie erstreckt sich nicht auf elektrische Sicherungen, Primärbatterien und Teile, die missbräuchlich verwendet bzw. zerstört wurden. Bei Öffnen des Gerätes erlischt ebenfalls die Garantie.

Im Falle eines Gerätedefektes während der Garantiezeit wird das Gerät kostenlos repariert bzw. kalibriert. Die Frachtkosten trägt der jeweilige Absender. Der Hersteller behält sich den Umtausch des Gerätes oder von Teilen des Gerätes anstelle einer Reparatur vor. Ist der Defekt auf unsachgemäße Behandlung oder Zerstörung zurückzuführen, werden die Kosten in Rechnung gestellt. Vor Beginn der Reparatur wird in diesem Fall auf Anforderung ein Kostenvoranschlag erstellt.

GARANTIE FÜR DIE SOFTWARE

Der Hersteller kann nicht gewährleisten, dass die hierin beschriebene Software mit jeder individuellen Software- oder Hardwareausstattung arbeitet. Bei Einsatz unter Modifikationen von Windows® Betriebssystemen, bei Nutzung in Verbindung mit speicherresidenter Software sowie bei unzureichendem Speicher kann die Funktion der Software nicht gewährt werden.

Der Hersteller garantiert die Fehlerfreiheit der Programmdiskette hinsichtlich Material und Herstellung, normalen Gebrauch voraussetzend, für die Dauer eines Jahres ab Datum der Rechnungslegung. Neben dieser Garantie übernimmt der Hersteller keinerlei Gewähr, bezogen auf die Software und deren Dokumentation, weder ausdrücklich noch stillschweigend, hinsichtlich Qualität, Arbeitsweise, Verfügbarkeit oder Einsetzbarkeit für spezielle Anwendungen. Dementsprechend sind Software und Dokumentation lizenziert, und der Lizenznehmer (im Allgemeinen der Nutzer) übernimmt jegliche Verantwortung hinsichtlich des Einsatzes der Software.

Die Haftung des Herstellers überschreitet in keinem Fall die Höhe des durch den Anwender erbrachten Kaufpreises. Der Hersteller ist ausdrücklich nicht haftbar für jegliche Folgeschäden. Darüber hinaus ist der Hersteller nicht verantwortlich zu machen für aus Folgeschäden entstandenen Kosten, Gewinnverlust, Datenverlust, für Schäden an Software anderer Hersteller oder dergleichen. Der Hersteller behält sich alle Rechte an Software und Dokumentation vor.

Die Vervielfältigung der Software zu anderen als zu Sicherungszwecken ist verboten.

Der Hersteller behält sich Änderungen der in dieser Anleitung angegebenen Spezifikationen im Sinne technischer Weiterentwicklungen vor.



Das Gerät stimmt mit den Vorschriften der Europäischen Richtlinie überein.
EG – Richtlinie 2004/108/EWG (EMV)

Inhaltsverzeichnis

1 SICHERHEITSHINWEISE.....	7
2 TECHNISCHE DATEN	8
2.1 MESSTECHNISCHE PARAMETER	8
2.2 OPTISCHE PARAMETER.....	9
2.2.1 Standardoptik.....	11
2.2.2 Fernfeldoptik.....	12
2.3 ELEKTRISCHE PARAMETER	13
2.4 ALLGEMEINE PARAMETER	13
2.5 ABMESSUNGEN	14
2.6 LIEFERUMFANG.....	15
3 GRUNDLAGEN.....	16
3.1 INFRAROT-TEMPERATURMESSUNG	16
3.2 EMISSIONSGRAD DES MESSOBJEKTES	16
4 AUFBAU DES SYSTEMS.....	17
5 INSTALLATION	18
5.1 UMGEBUNGSTEMPERATUREN.....	18
5.2 UMGEBUNG.....	18
5.3 ELEKTRISCHE STÖRUNGEN.....	18
5.4 GEOMETRIE	19
5.5 MONTAGE.....	19
5.6 SCHNITTSTELLEN ZUM PC.....	20
5.6.1 Ethernet Kabel.....	20
5.6.2 Ethernet Einstellungen	21
5.6.3 Etherneteinstellungen für den PC.....	22
5.6.4 Ändern der IP Adresse des Scanners	25
5.7 STROMVERSORGUNGSKABEL	26
5.8 WARMLAUFZEIT	26
5.9 WASSERKÜHLUNG.....	27
5.9.1 Vermeidung von Kondensation.....	27
5.10 LUFTBLASVORSATZ.....	29
5.11 SCHNITTSTELLEN	30
5.12 LASER.....	32
6 BEDIENUNG.....	33
6.1 ABTAstrate und bewegte Objekte.....	33
6.2 SEKTOREN	34
6.3 DATENTRANSFER	35
6.4 PC-UNABHÄNGIGER BETRIEB DES SCANNERS	35
7 ZUBEHÖR.....	36
7.1 ÜBERBLICK	36
7.2 MONTAGEPLATTE.....	37
7.3 JUSTIERBARER MONTAGEFUß	37
7.4 EINSCHRAUBVERBINDER	38
7.4.1 Montage der Einschraubverbinder.....	38

7.4.2 Wiedermontage der Einschraubverbindungen	38
7.5 THERMOSTAT	39
7.6 ERSATZFENSTER	41
7.7 INDUSTRIENETZTEIL	42
7.8 RS485 SCHNITTSTELLEN ZUBEHÖR	42
7.8.1 RS485 Kabelverlängerung	44
7.9 AUSGABEMODULE	45
7.9.1 Technische Daten	45
7.9.2 Dimensionen	46
7.9.3 Verdrahtung	47
7.9.4 RS232/485 Konverter 7520	48
7.9.5 Ausgabemodul 7024, analog	49
7.9.6 Ausgabemodul 7042, digital	49
7.9.7 Ausgabemodul 7043, digital	50
7.9.8 Ausgabemodul 7045, digital	50
7.9.9 Ausgabemodul 7067, Relais	51
7.10 ALARM MODUL	52
8 WARTUNG	53
8.1 REINIGEN DES FENSTERS	53
8.2 AUSTAUSCH DES MESSFENSTERS	53
9 FEHLERSUCHE	55
10 ANHANG	58
10.1 BESTIMMUNG DES EMISSIONSGRADS	58
10.2 TYPISCHE EMISSIONSGRADE	58

INDEX

1 Sicherheitshinweise

Diese Anleitung ist Teil des Geräts und über die Lebensdauer des Produktes zu behalten. Nachfolgenden Benutzern des Geräts ist die Anleitung mitzugeben. Es ist sicherzustellen, dass gegebenenfalls jede erhaltene Ergänzung in diese Anleitung einzupflegen ist.

Das Gerät darf nur in Betrieb genommen werden, wenn es gemäß vorliegender Anleitung von ausgebildeten Fachkräften in die Maschine eingebaut worden ist und es als Ganzes mit den entsprechenden gesetzlichen Vorschriften übereinstimmt.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Gerät dient der Messung von Temperaturen. Das Gerät kann im Dauerbetrieb eingesetzt werden. Der Betrieb ist auch unter erschwerten Bedingungen wie hohe Umgebungstemperaturen zulässig, wenn die technischen Betriebsdaten aller Komponenten des Geräts berücksichtigt werden. Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch das Beachten der Betriebsanleitung.

Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Gerät darf nicht für medizinische Diagnosezwecke genutzt werden.

Ersatzteile und Zubehör

Verwenden Sie nur vom Hersteller freigegebene Originalteile bzw. Zubehör. Die Verwendung anderer Produkte können die Arbeitssicherheit und die Funktionsfähigkeit des Geräts beeinträchtigen.

Entsorgungshinweis



Altgeräte müssen fach- und umweltgerecht als Elektronikschrott entsorgt werden.

Sicherheitshinweise

In der Betriebsanleitung werden folgende Zeichen für besonders wichtige Angaben benutzt:



besondere Hinweise hinsichtlich der optimalen Verwendung des Geräts.



Ge- und Verbote, insbesondere Angaben zur Vermeidung von Geräte- und Personenschäden.



Durch die 110 / 230 V Zuführung für die Spannungsversorgung kann es zu elektrischen Unfällen mit Personenschäden kommen. Alle unter Netzspannung stehenden Teile müssen vor Berührung geschützt sein! Betreiben Sie daher die Spannungsversorgung niemals ohne Abdeckung bzw. montieren Sie die Spannungsversorgung in einem geschlossenen Schaltschrank!



Die Geräte können mit einem Laser der Klasse 2 ausgerüstet sein. Laser der Klasse 2 strahlen nur im sichtbaren Bereich und geben höchstens 1 mW Leistung ab. Der direkte Blick in den Laserstrahl erzeugt wohl eine starke Blendung, führt aber zu keinem Schaden, auch nicht bei Verwendung optischer Hilfsmittel. Das reflexartige Schließen der Augenlider darf jedoch nicht unterdrückt werden. Der Laser dient ausschließlich als Justagehilfe. Zielen Sie daher nicht auf Personen und Tiere! Beachten Sie mögliche Reflexionen des Laserstrahls!

2 Technische Daten

2.1 Messtechnische Parameter

Temperaturbereich

LT	20 - 350°C
MT	100 - 800°C
HR	100 - 650°C
G5	100 - 950°C
P3	30 - 250°C – für P30 100 - 350°C – für P31
2M	400 - 950°C
1M	600 - 1200°C

Spektralbereich

LT	3 - 5 μm
MT	3.9 μm
HR	3.5 - 4 μm
G5	5 μm
P3	3.43 μm
2M	1.6 μm
1M	1 μm

Detektoren

LT, MT, HR, G5, P3	MCT
2M	InGaAs
1M	Si

Systemgenauigkeit¹

LT	$\pm 2^\circ\text{C}$
MT	$\pm 0.5\% T_{\text{mess}}$ oder $\pm 3^\circ\text{C}$, der größere Wert gilt
HR	$\pm 0.5\% T_{\text{mess}}$ oder $\pm 3^\circ\text{C}$, der größere Wert gilt
G5	$\pm 0.5\% T_{\text{mess}}$ oder $\pm 3^\circ\text{C}$, der größere Wert gilt
P3	$\pm 3^\circ\text{C}$
1M, 2M	$\pm 0.5\% T_{\text{mess}}$ oder $\pm 3^\circ\text{C}$, der größere Wert gilt

Reproduzierbarkeit²

LT	$\pm 1^\circ\text{C}$
MT	$\pm 1^\circ\text{C}$
HR	$\pm 1^\circ\text{C}$
G5	$\pm 1^\circ\text{C}$
P3	$\pm 1^\circ\text{C}$
1M, 2M	$\pm 2^\circ\text{C}$

¹ bei 0 - 50°C Umgebungstemperatur

² bei 0 - 50°C Umgebungstemperatur

Temperaturauflösung

digitale Schnittstelle	0.1 K
analoger Ausgang	16 bit

Zeilenfrequenz

Alle Modelle	150 Hz
--------------	--------

Messpunkte pro Zeile¹

Alle Modelle	256 Pixel @ 150 Hz Zeilenfrequenz 512 Pixel @ 76 Hz Zeilenfrequenz 1024 Pixel @ 36 Hz Zeilenfrequenz – Modell als Option
--------------	--

Sichtfeld (FOV)

Alle Modelle	90°
--------------	-----

2.2 Optische Parameter

Standard Scharfpunkte

Alle Modelle	1.52 m (Standardoptik) andere Scharfpunktoptiken auf Anfrage minimal Scharfpunktabstand: 500 mm
HR	∞ (Fernfeldoptik)

Optische Auflösung D:S²

Fehlstellenerkennung (Optische Auflösung bei 50% Energie)

LT, MT, HR, G5	510 : 1 (IFOV = 2 mrad)
P3	100 : 1 – für P30 (IFOV = 10 mrad) 225 : 1 – für P31 (IFOV = 4.5 mrad)
1M	600 : 1 (IFOV = 1.7 mrad)
2M	600 : 1 (IFOV = 1.7 mrad)

Messauflösung (Optische Auflösung bei 90% Energie)

LT, MT, HR, G5	170 : 1 (IFOV = 5.9 mrad)
P3	33 : 1 – für P30 (IFOV = 30 mrad) 75 : 1 – für P31 (IFOV = 13.3 mrad)
1M	200 : 1 (IFOV = 5 mrad)
2M	200 : 1 (IFOV = 5 mrad)

¹ bei 90° Sichtfeld (FOV)

² gemessen an der Schlitzblende bei 20 Hz Zeilenfrequenz, für Pixel im Scharfpunkt

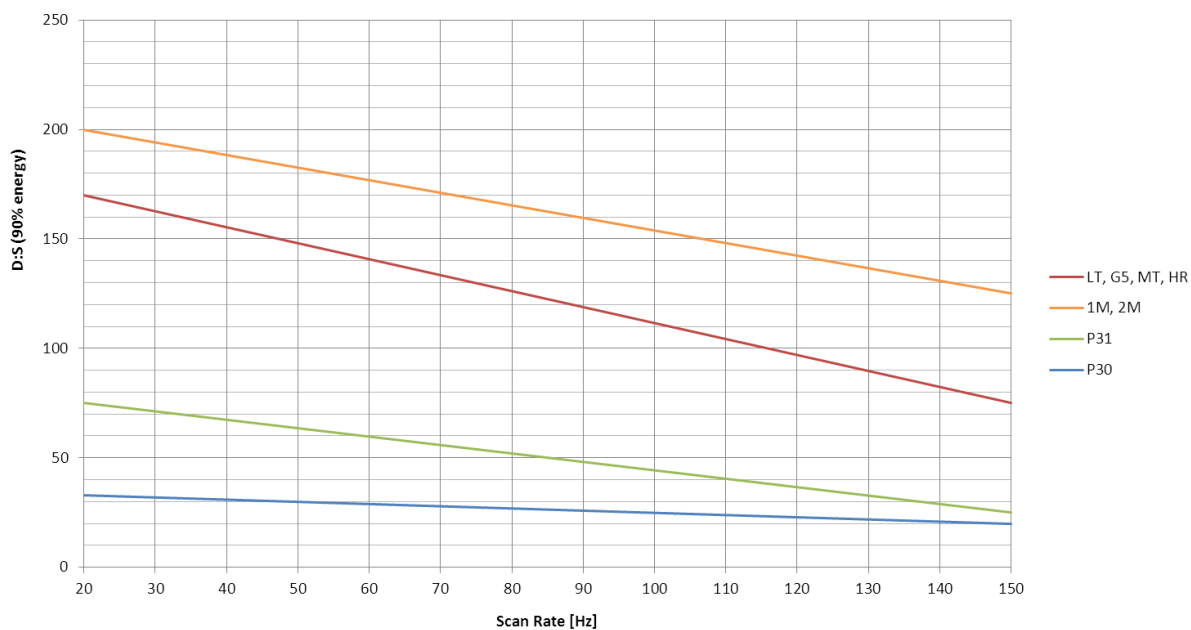


Abbildung 1: Optische Auflösung für Messauflösung über die Zeilenfrequenz

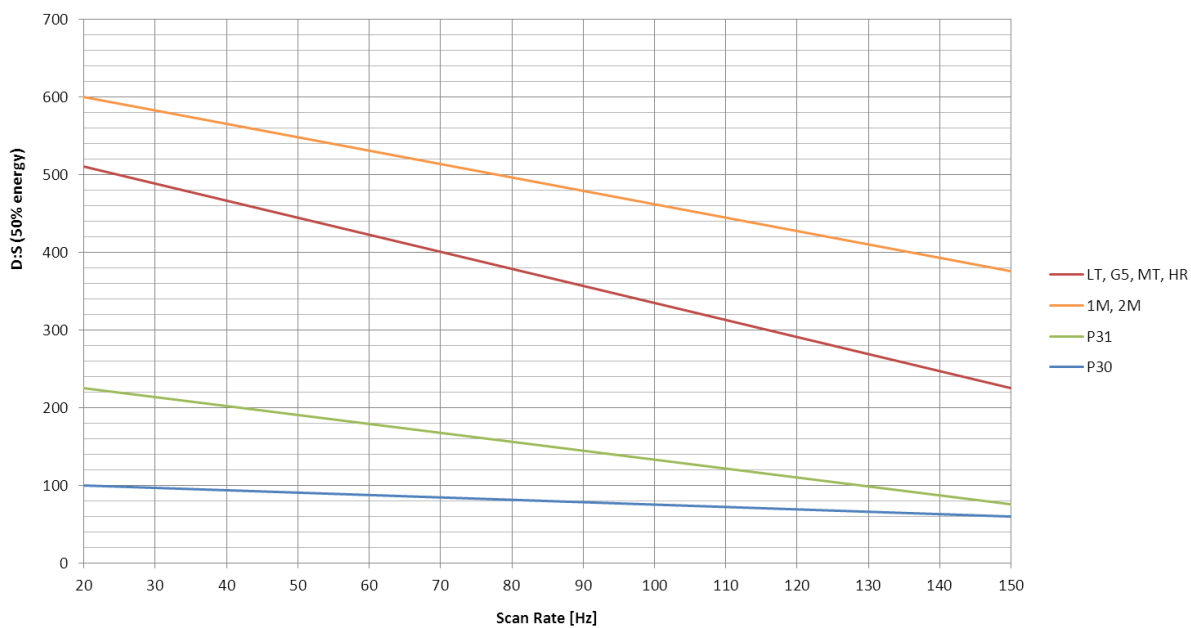


Abbildung 2: Optische Auflösung für Fehlstellenerkennung über die Zeilenfrequenz

2.2.1 Standardoptik

Der Scharfpunktabstand wird von der Frontseite des Scanners gemessen!

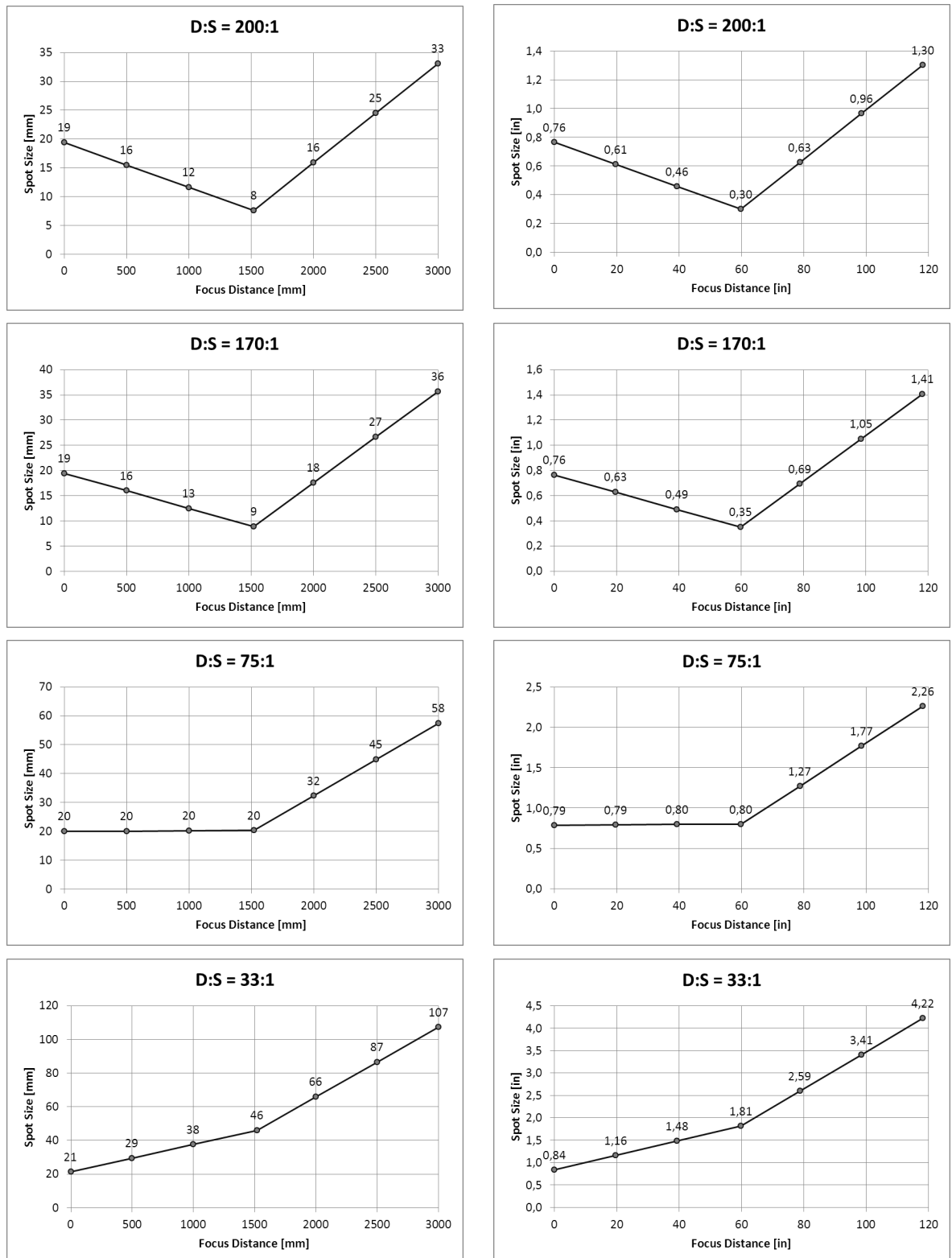


Abbildung 1: Optische Diagramme Standardoptik

2.2.2 Fernfeldoptik

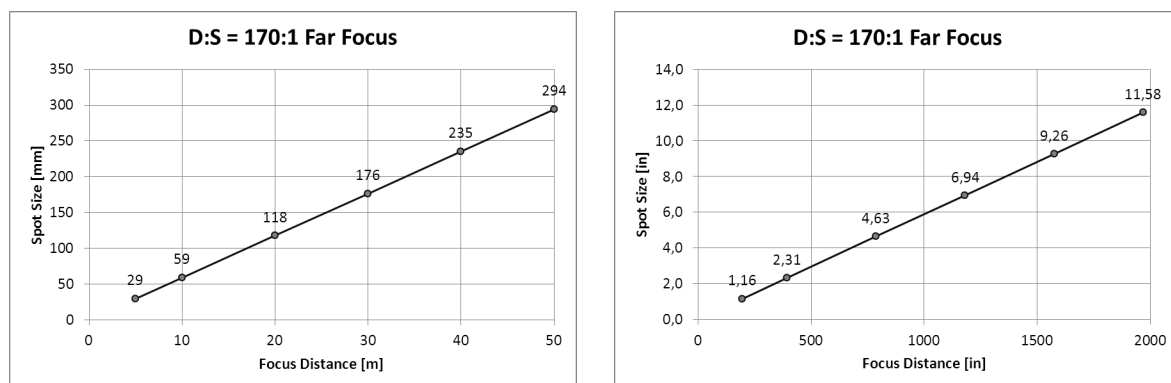


Abbildung 2: Optische Diagramme Fernfeldoptik

2.3 Elektrische Parameter

Kommunikation

Ethernet	TCP/IP Protokoll 10/100 MBit/s, elektrisch isoliert, Autonegotiation
RS485	voll-duplex, nicht adressierbar, elektrisch isoliert 9.6, 57.6, 115.2, 230.4 kBaud

Ausgänge

Analog	3 aktive Stromausgänge, jeder einstellbar 0/4 ... 20 mA, maximale Last: 500 Ω , minimale Last: 47 Ω gemeinsame Masse aller Stromausgänge, elektrisch isoliert gegenüber GND Masse
Alarm	potentialfreie Relaiskontakte max. 30 V / 1 A normal offen / normal geschlossen

Eingänge

Trigger	+ 5 bis 24 VDC Puls, high/low aktiv
Funktionseingang	max. + 5 VDC Funktion hängt vom konkreten MP150 basierten System ab

Signalverarbeitung

PC unabhängig	Maximal-, Minimal- und Mittelwert, Maximal- und Minimalwerthaltung, Alarmfunktionen weitere Funktionen über Software einstellbar
---------------	---

Stromversorgung

24 VDC $\pm$ 25%, 1 A

2.4 Allgemeine Parameter

Mechanisches Abtastsystem	40.000 h (ca. 4,5 Jahre) mittlere Ausfallzeit (MTBF) für das mechanische Abtastsystem bei 48 Hz Zeilenfrequenz
Schutzklasse	IP65 (NEMA 4) nach IEC 60529
Umgebungstemperatur	0 bis 50°C – ohne Wasserkühlung max. 180°C – mit Wasserkühlung bis -40°C – nur für Scanner mit internem Heizelement und bei stehender Luft (z.B. bei Verwendung von Schutzgehäuse)
Lagertemperatur	-25 bis 65°C
Wasserkühlung	max. Druck: 15 bar
Luftblasvorsatz	max. Druck: 3 bar
Warmlaufzeit	30 min.
Relative Luftfeuchtigkeit	10 bis 90 %, nicht kondensierend für Arbeits- und Lagertemperatur
Vibration	IEC 60068-2-6, 3 Achsen, 10 - 150 Hz, in Betrieb 2 g über 20 Hz
Schock	IEC 60068-2-27, 3 Achsen, in Betrieb: 5 g bei 11 ms, 15 g bei 6 ms
Abmessungen	200 x 180 x 190 mm

Technische Daten

Gewicht (inkl. Luftblasvorsatz) 7 kg

2.5 Abmessungen

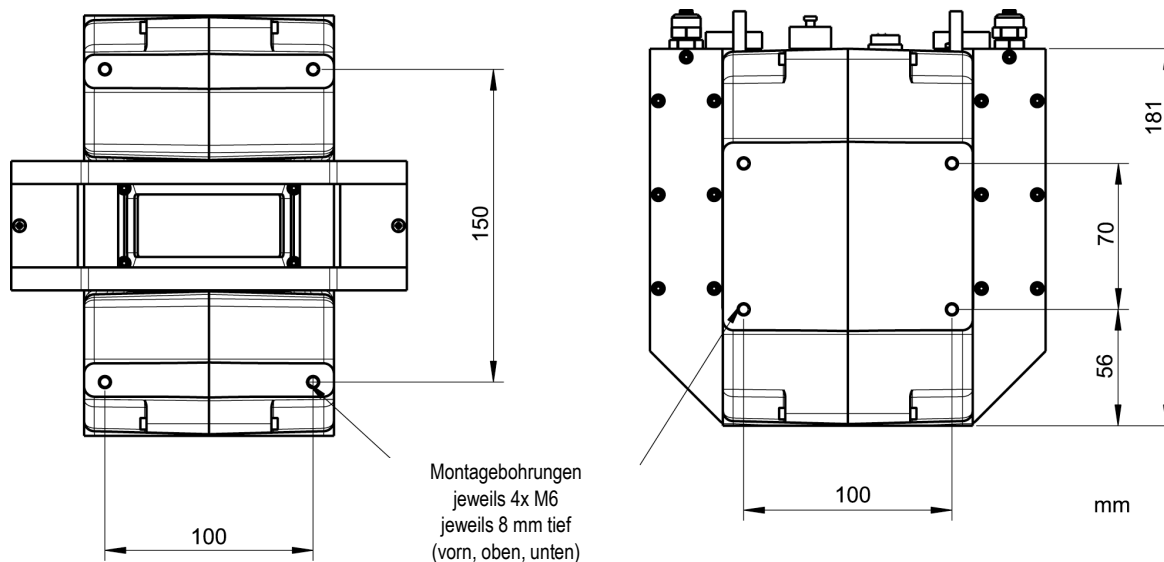
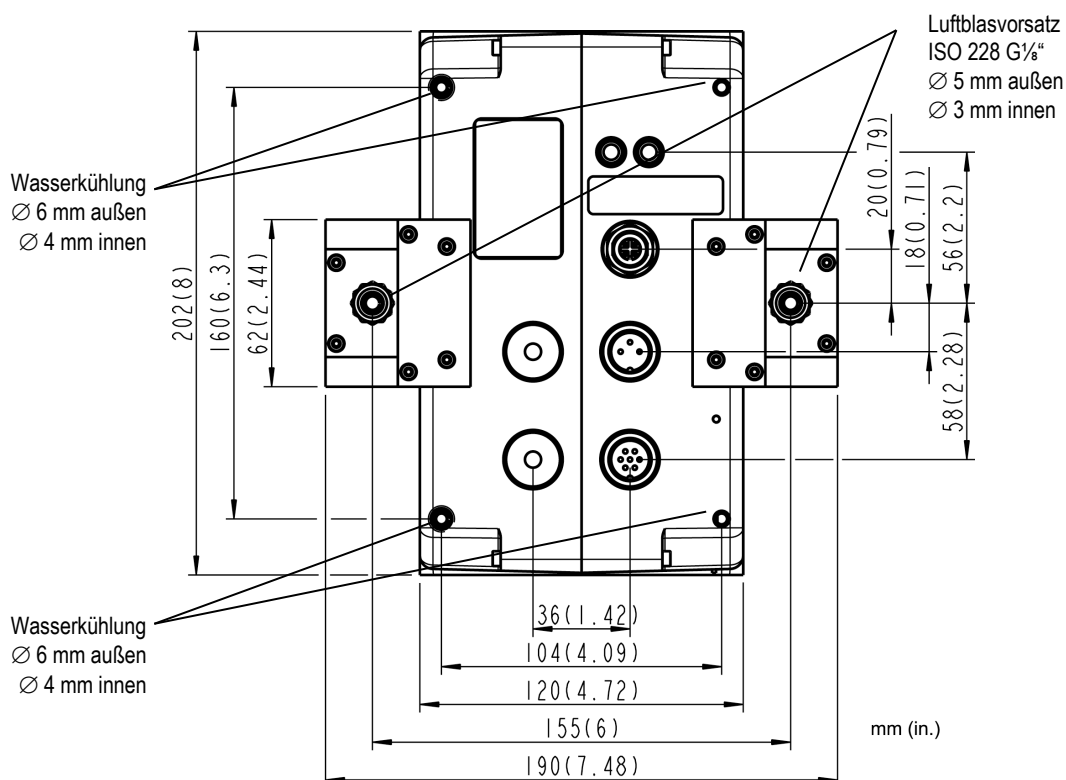


Abbildung 3: Montagemaße und Abmessungen

Achtung: Die Montagemaße sind für die obere und untere Ansicht identisch!



2.6 Lieferumfang

Der Lieferumfang des Linescanners umfasst:

- MP150 Linescanner
- Betriebsanleitung (auch als PDF-Datei auf der CD-ROM enthalten)
- Beschreibung des Schnittstellenprotokolls, nur als PDF-Datei auf CD-ROM
- CD mit Software DataTemp DP (Windows 2000, XP, Vista, Win7)
- Ethernetkabel: 1x 7,5 m, max. Umgebungstemperatur: 180°C
- Stromversorgungskabel: 1x 7,5 m, max. Umgebungstemperatur: 180°C
(Spannungsversorgung XXXSYSPS ist extra zu bestellen!)
- 1x Ersatzfenster für MP150
- Werkzeuge:
 - 1x Inbus Schlüssel 2,5 mm
 - 1x Inbus Schlüssel 5 mm
 - 1x Kupplungsdose 6-polig für Eingänge/Ausgänge
 - 1x Kupplungsdose 4-polig für analoge Stromausgänge

3 Grundlagen

3.1 Infrarot-Temperaturmessung

Jeder Körper sendet eine seiner Oberflächentemperatur entsprechende Menge infraroter Strahlung aus. Die Intensität der Infrarotstrahlung ändert sich mit der Temperatur des Objektes. Abhängig vom Material und der Oberflächenbeschaffenheit liegt die emittierte Strahlung in einem Wellenlängenbereich von ca. 1 ... 20 μm . Die Intensität der Infrarotstrahlung („Wärmestrahlung“) ist materialabhängig. Für viele Stoffe ist diese materialabhängige Konstante bekannt. Sie wird als „Emissionsgrad“ bezeichnet, siehe Abschnitt 10.2 [Typische Emissionsgrade](#) auf Seite 58.

Infrarot-Thermometer sind optoelektronische Sensoren. Diese Sensoren sind in der Lage, „Wärmestrahlung“ zu empfangen und in ein messbares elektrisches Signal umzuwandeln. Infrarot-Thermometer bestehen aus einer Linse, einem Spektralfilter, einem Sensor und einer elektronischen Signalverarbeitungseinheit.

Das Spektralfilter hat die Aufgabe, den interessierenden Wellenlängenbereich zu selektieren. Der Sensor wandelt die Infrarotstrahlung in elektrische Parameter um. Die nachgeschaltete Elektronik erzeugt auswertbare elektrische Signale. Da die Intensität der ausgestrahlten Infrarotstrahlung materialabhängig ist, kann der typische Emissionsgrad des Materials am Messwertaufnehmer eingestellt werden.

Der größte Vorteil der Infrarot-Thermometer ist die berührungslose Messung. Dadurch ist die Oberflächentemperatur sich bewegender oder schwer erreichbarer Messobjekte problemlos messbar.

3.2 Emissionsgrad des Messobjektes

Bestimmen Sie den Emissionsgrad des Messobjektes wie in Anhang 10.1 [Bestimmung des Emissionsgrads](#) auf Seite 58 erläutert wird. Bei einem niedrigen Emissionsgrad besteht die Gefahr, dass die Messergebnisse durch eine störende Infrarotstrahlung von Hintergrundobjekten (wie Heizanlagen, Flammen, Schamotte usw. dicht neben oder hinter dem Messobjekt) verfälscht werden. Solch ein Problem kann beim Messen von reflektierenden Oberflächen oder sehr dünnen Materialien, wie Kunststofffolien oder Glas, auftreten.

Diese Messfehler bei Objekten mit niedrigem Emissionsgrad können Sie auf ein Minimum reduzieren, wenn Sie bei der Montage besonders sorgfältig vorgehen und den Messkopf gegen diese reflektierenden Strahlungsquellen abschirmen.

4 Aufbau des Systems

Die folgende Abbildung zeigt den prinzipiellen Aufbau des Systems mit einem Scanner, einem digitalen und einem analogen Ausgabemodul. Das System kann erweitert werden durch Hinzufügen weiterer Ausgabemodule durch Erweiterung des RS485 Netzwerks, siehe Abschnitt 7.9 [Ausgabemodule](#), Seite 45.

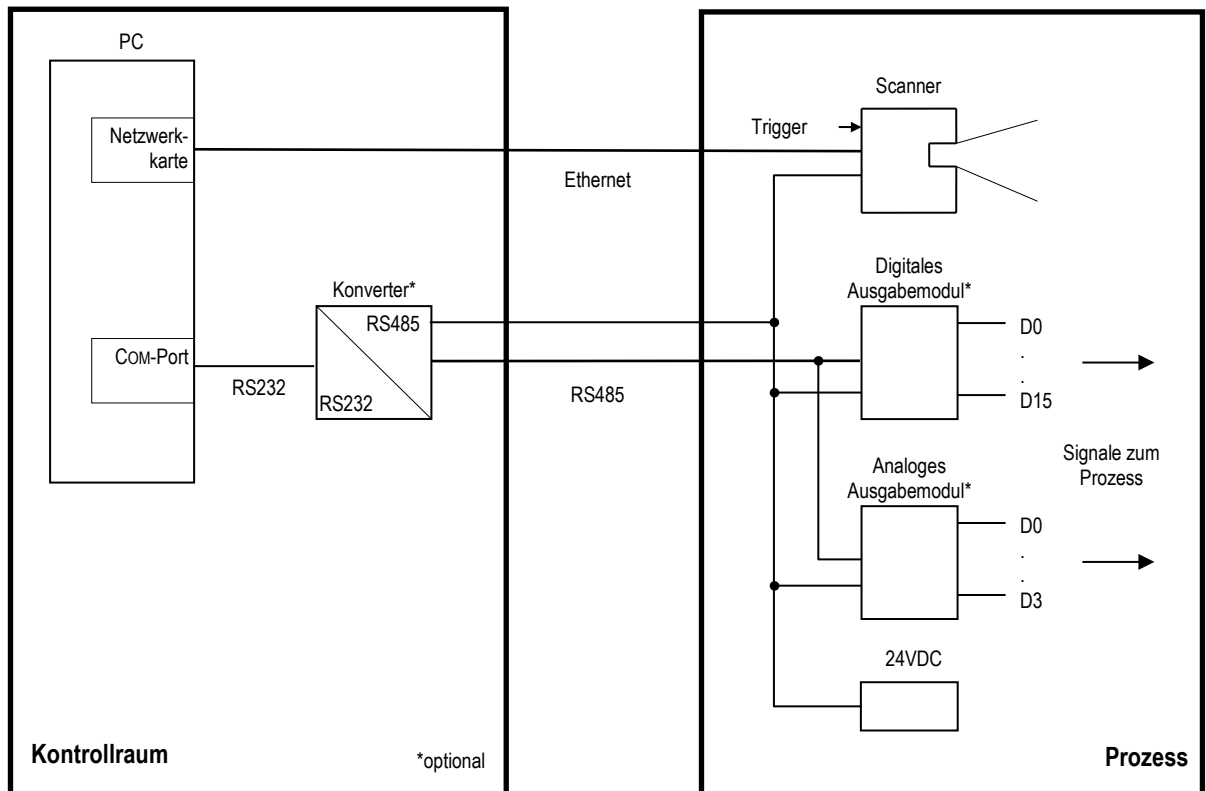


Abbildung 3: Prinzipieller Aufbau des Systems

Anstelle der Ausgabemodule können die Temperaturdaten auch über einen OPC Server oder eine weitere serielle Schnittstelle zu einem anderen Kontrollsystem, z.B. eine SPS, gesendet werden.

5 Installation

Linescanner sind in der Lage, durch die Benutzung eines sich drehenden Spiegels, die Temperatur entlang einer Zeile zu messen. Während 25% einer Umdrehung, tastet die Linescanner das Sichtfeld ab. Dies entspricht einem Abtastwinkel von 90°. Die verbleibenden 75% einer Umdrehung werden für interne Berechnungen des Sensors verwendet. Der Spiegel reflektiert die auffallende Infrarotenergie auf ein System von Linsen, welches die Strahlung auf einen thermoelektrischen, gekühlten Detektor bündelt. Das ankommende Signal wird abgetastet, digitalisiert und dann durch den internen Mikroprozessor in Temperaturwerte umgewandelt. Mit jeder Umdrehung des Spiegels werden bis zu 1024 Messwerte erfasst. Ein Luftblassystem hält das Messfenster frei von Staub, Schmutz und Kondensation.

5.1 Umgebungstemperaturen

Ohne Wasserkühlung ist der Linescanner für eine Umgebungstemperatur von 0°C ... 50°C ausgelegt. Mit Wasserkühlung kann sie in Umgebungen von bis zu 180°C verwendet werden, siehe auch Abschnitt 5.9 [Wasserkühlung](#) auf Seite 27. Die Einhaltung der zulässigen Grenzwerte für die Gehäuseinnentemperatur ist ausschlaggebend für die ordnungsgemäße Funktion des Linescanners. Die Gehäuseinnentemperatur wird in der DataTemp Software angezeigt. Der Differenz zwischen der Umgebungstemperatur und der Innentemperatur ist auch vom thermischen Kontakt des Linescanners und seiner Befestigung abhängig.



Die Temperatur innerhalb des Gehäuses muss während des Betriebes zwischen 0°C ... 60°C liegen. Eine Temperatur von 65°C darf zu keinem Zeitpunkt – auch nicht außerhalb des Betriebs – überschritten werden!

5.2 Umgebung

Der Linescanner erfüllt die Anforderungen der Schutzklasse IP65. Das bedeutet, dass die Kamera staub- und spritzwassergeschützt ist. Das Fenster des Linescanners besteht aus einem Quarzmaterial, welches gegenüber thermischen Belastungen resistent ist. Der Linescanner verfügt über ein integriertes Luftblassystem, welches das Messfenster gegenüber Verschmutzungen schützt, nur ölfreie, saubere Luft sollte verwendet werden.

5.3 Elektrische Störungen

Um elektrische bzw. elektromagnetische Störungen sowie Messwertstreuungen zu mindern, beachten Sie bitte folgende Vorsichtsmaßnahmen:

- Montieren Sie den Linescanner so weit wie möglich entfernt von Störquellen wie z.B. motorgetriebenen Baugruppen, die große Störspitzen produzieren.
- Achten Sie auf isolierte Montage des Linescanners (Vermeidung von Erdschleifen!).
- Stellen Sie sicher, dass der Linescanner nur an einem Punkt geerdet ist.
- Versorgung Sie den Linescanner mit Spannung über die Netzeinspeisung, die auch für den PC im Kontrollraum verwendet wird (Vermeidung von Potentialunterschieden!)

5.4 Geometrie

Die kleinstmöglichen Objekte, welche gemessen werden können, sind von zwei Bedingungen abhängig:

1. Das gemessene Gebiet darf nicht kleiner als 90° sein (90% Energieantwort).
2. Heiße Punkte müssen sauber erkannt werden, wenn sie vor einem kalten Hintergrund liegen (50% Energieantwort).

Bemerkung: Die für eine 50% Energieantwort zu messende Fläche beträgt ca. $\frac{1}{3}$ der Fläche des Messflecks für eine Energieantwort von 90%.

Im Abschnitt 2.2 [Optische Parameter](#), Seite 9, finden sich Grundvarianten der optischen Auflösung verschiedener Modelle.

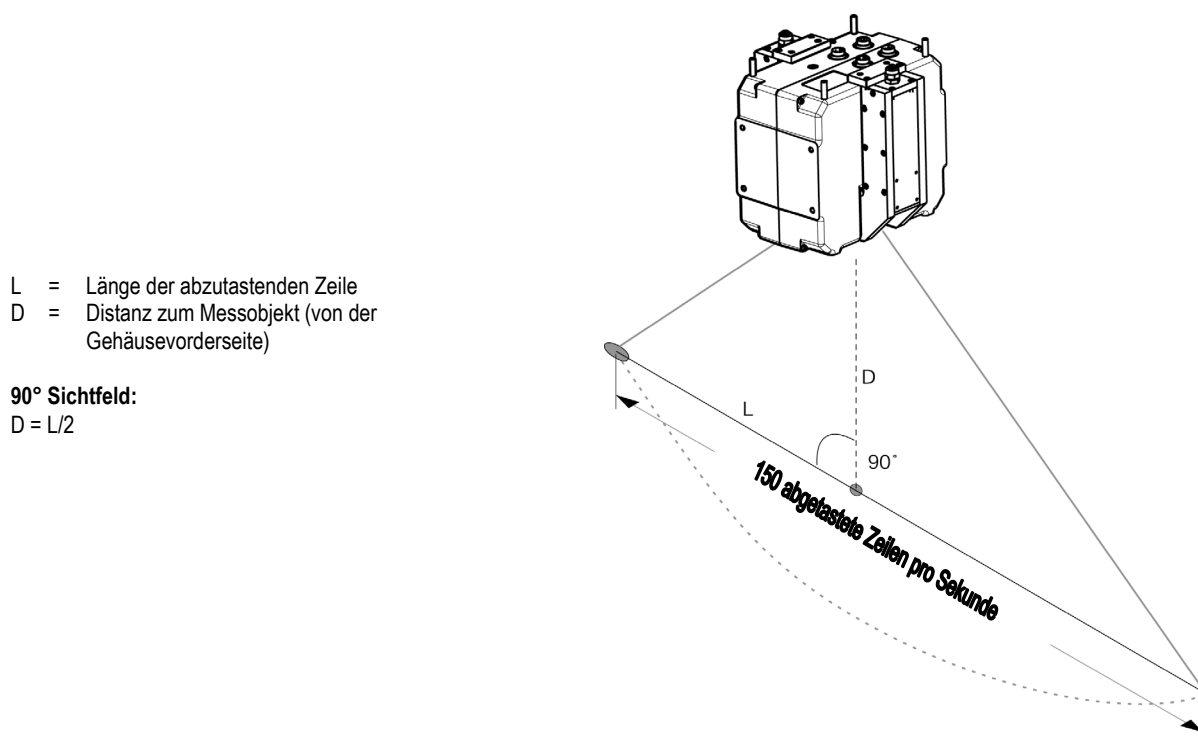


Abbildung 4: Zusammenhang zwischen der Länge der abgetasteten Zeile und der Distanz zum Messobjekt

Die Beziehung zwischen der Länge der abgetasteten Zeile (L) und der Distanz (D) zur Vorderseite des Linescannergehäuses ist wie oben beschrieben definiert. Für große Entfernungen ist die Länge der abgetasteten Zeile mehr als doppelt so groß wie die Messentfernung (für 90° Sichtfeld).

5.5 Montage

Die Montage des Linescanners kann erfolgen:

- auf einem Stativ mit einem $\frac{1}{4}$ " Standardfotostativgewinde (optional: XXTMP50ACCC). Dieser Aufbau wird für vorübergehende oder mobile Messungen empfohlen.
- über die Gewindebohrungen im Linescannergehäuse. Dieser Aufbau wird für dauerhafte Installationen empfohlen, bei der Wert auf eine erhöhte mechanische Stabilität gelegt wird.

Schützen Sie den Linescanner vor Überhitzung durch Kontakt mit heißen Objekten.

Installation

5.6 Schnittstellen zum PC

Der Linescanner MP150 kann über die Ethernet oder die RS485 Schnittstelle kommunizieren. Bei der Konfiguration des Systems wird der Nutzer aufgefordert, sich für eine Schnittstelle zu entscheiden. Ethernet und RS485 Schnittstelle können nicht gleichzeitig für die Datenübertragung genutzt werden! Die Ethernet Verbindung zwischen Linescanner und PC erlaubt die Übertragung der Temperaturwerte in Echtzeit bis zu einer Geschwindigkeit von 100 MBit/s. Mehrere Scanner können über einen handelsüblichen Ethernet Switch an die PC Netzwerkkarte angeschlossen werden.

5.6.1 Ethernet Kabel

Der Linescanner wird mit einem Ethernet Kabel ausgeliefert gemäß folgender Spezifikation: NEMA WC-63.1 Category 5e, UL verified to Category 5e, Ethernet/IP Compliant.

Die Standardlänge für das Kabel ist 7,5 m. Das Kabel ist halogenfrei und für Umgebungstemperaturen bis 180°C geeignet. Der Stecker an einem Kabelende (scannerseitig) ist ein M12 Stecker, 4 Pin D-codiert, geeignet für Industrial Ethernet mit Schutzgrad IP67.

Der Stecker am anderen Kabelende (feld- bzw. PC-seitig) ist ein RJ45 Stecker.

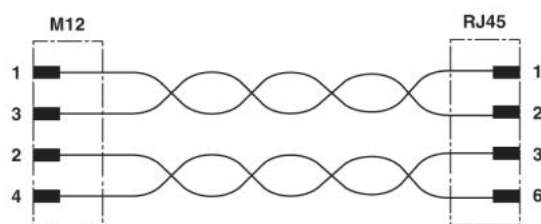
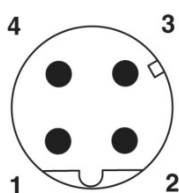
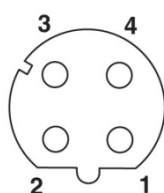


Abbildung 4: Ethernet Kabel mit M12 - und RJ45 Steckerverbinder



M12-Pin	RJ45-Pin	
1	1	TX+
2	3	RX+
3	2	TX-
4	6	RX-

Abbildung 5: M12 Buchse am Scanner (links) und zugehöriger Stecker (rechts)

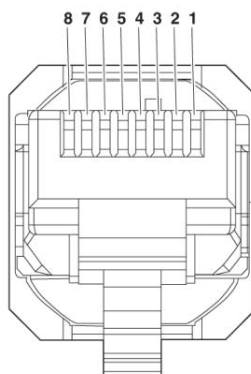


Abbildung 6: RJ45 Steckverbinder

5.6.2 Ethernet Einstellungen

Scanner IP Adresse

Die IP Adresse für den Linescanner ist per Werksvoreinstellung 192.168.42.30.

Die IP Adresse für Scanner muss im Netzwerk eindeutig sein, d.h. kein weiteres Gerät einschließlich der PC Netzwerkkarte darf die gleiche Adresse benutzen.



Fragen Sie Ihren Administrator bezüglich einer freien IP Adresse!

Erweiterte Ethernet Einstellungen

Subnetzmaske:

Die Subnetzmaske definiert die Interpretation der IP Adresse und ist per Werksvoreinstellung 255.255.255.0. Die Subnetzmaske kann über den Befehl <NM> geändert werden.

Port:

Für den Fall das der voreingestellte Port für den Scanner (2727) im Konflikt steht mit anderen Netzwerkteilnehmern oder von einer Firewall geblockt wird, kann dieser Port über den Befehl <PO> geändert werden.

Gateway:

Ein Gateway verbindet zwei Subnetze (welche unterschiedliche Subnetzadressen haben) miteinander. Die IP Adresse des Gateways kann mit dem Scannerbefehl <RO> eingestellt werden. Die Werksvoreinstellung ist RO0.0.0.0, d.h. kein Gateway wird benutzt.



Zum Aufbau einer Ethernet Verbindung müssen die Einstellungen von IP Adresse und Subnetzmaske von Scanner und PC Netzwerkkarte aufeinander abgestimmt werden! Diese Einstellungen können entweder am Scanner oder an der PC Netzwerkkarte vorgenommen werden!

Installation



Die aktuellen Einstellungen des PC's bezüglich IP Adresse und Subnetzmaske können über den Befehl <ipconfig>, ausgeführt über die Eingabeaufforderung, ermittelt werden!

```

C:\Documents and Settings\TEichler>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix  . : raytek.de
    IP Address. . . . . : 193.221.142.103
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 193.221.142.1

C:\Documents and Settings\TEichler>

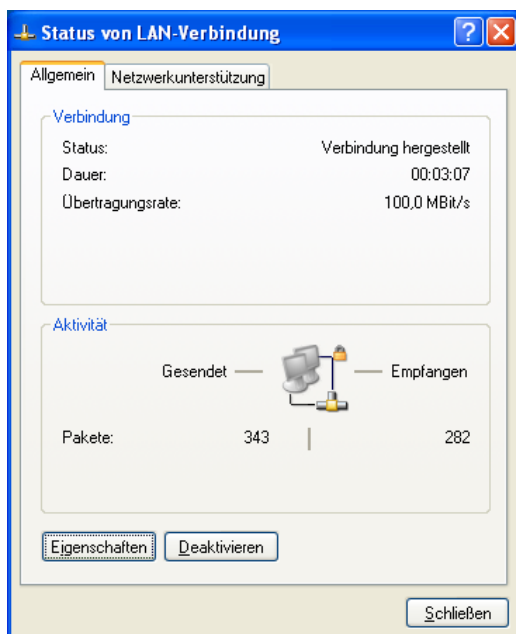
```

Für obiges Beispiel ist die IP Adresse des PC's 193.221.142.103. Die Subnetzadresse ist 193.221.142 und die Hostadresse 103. Die Subnetzadresse für den Scanner muss ebenfalls 193.221.142 sein. Die Hostadresse für den Scanner muss hingegen im Bereich von 1 bis 254 liegen mit Ausnahme von 103, welches die bereits benutzte Adresse des PC's ist.

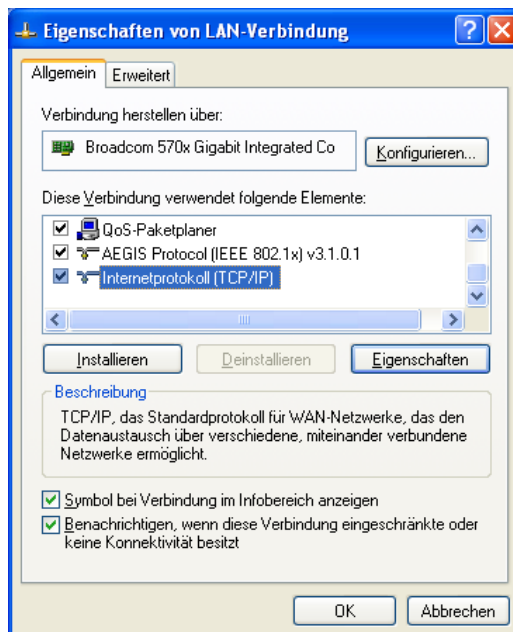
5.6.3 Etherneteinstellungen für den PC

Die Netzwerkkarte des PC's muss wie folgt konfiguriert werden:

1. Gehe Sie zu <Start> <Einstellungen> <Netzwerkverbindungen> <LAN-Verbindung>
2. Klicken Sie auf <Eigenschaften>:



3. Unter <Diese Verbindung verwendet die folgenden Elemente> wählen Sie <Internetprotokoll (TCP/IP)> aus und klicken auf <Eigenschaften>:



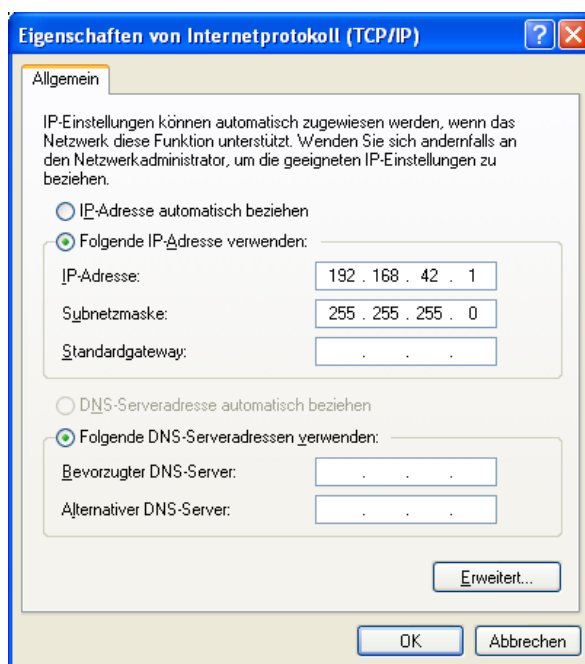
4. Aktivieren Sie die Auswahl Schaltfläche <Folgende IP-Adresse verwenden>! Nehmen Sie die folgenden Einstellungen vor:

IP Adresse: 192.168.42.x

wobei x eine Adresse ist zwischen 0 und 255 außer 30 (welche bereits per Werksvoreinstellung vom Linescanner genutzt wird)

Subnetzmaske: 255.255.255.0

Standardgateway: {frei}



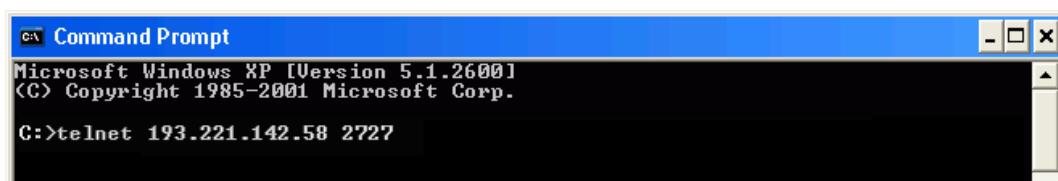
Installation

5. Schließen Sie alle Dialogboxen mit Klicken auf die <OK> Schaltfläche!

5.6.4 Ändern der IP Adresse des Scanners

Bei Nutzung des Linescanners in einem Ethernetnetzwerk kann die Notwendigkeit bestehen, die IP Adresse des Linescanners zu verändern, um Adresskonflikte mit anderen Geräten im Netzwerk zu vermeiden. Zum Ändern der IP Adresse gehen Sie wie folgt vor:

- Stellen Sie sicher, dass die PC Netzwerkkarte korrekt eingestellt ist, siehe Abschnitte 5.6.2 [Ethernet Einstellungen](#), Seite 21 und 5.6.3 [Etherneteinstellungen für den PC](#), Seite 22.
- Beenden Sie ggf. die DTDP Scannersoftware!
- Schalten Sie den Scanner aus und wieder ein!
- Öffnen Sie das Eingabefenster und starten Sie eine Telnet Sitzung über das Kommando:
telnet <IPAddressScanner> <Port>



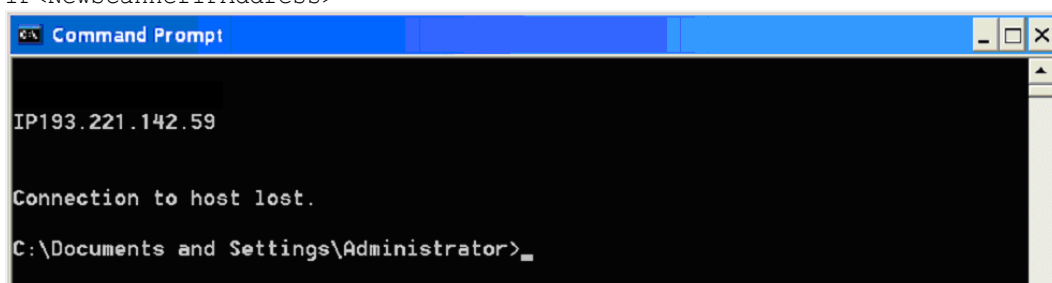
```
C:\> Command Prompt
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:>telnet 193.221.142.58 2727
```



Unter Windows 7 ist Telnet per Voreinstellung ausgeschaltet. Der Telnet Client kann über folgendes Kommando aktiviert werden: `pkgmgr /iu:"TelnetClient"`

- Über Telnet besteht nun direkter Zugang zu den Scannerkommandos. Schicken Sie die neue IP Adresse für den Scanner über das Kommando:
IP<NewScannerIPAddress>



```
C:\> Command Prompt

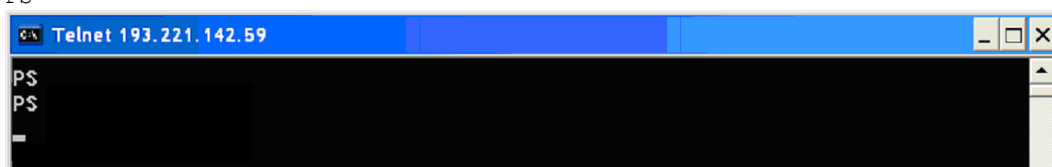
IP193.221.142.59

Connection to host lost.

C:\Documents and Settings\Administrator>
```

- Mit Änderung der IP Adresse wird die aktuelle Verbindung sofort unterbrochen, so dass Sie eine neue Telnet Sitzung mit der neuen IP Adresse des Scanners starten müssen:
telnet <NewScannerIPAddress> <Port>

- Speichern Sie die neue IP Adresse permanent im Scanner über das Kommando:
PS



```
Telnet 193.221.142.59

PS
PS
_
```

- Beenden Sie die Telnet Sitzung über das Schließen des DOS Fensters. Die Ethernet Kommunikation wird automatisch geschlossen.

Installation

5.7 Stromversorgungskabel

Die Standardlänge für das Stromversorgungskabel ist 7,5 m. Das Kabel ist halogenfrei und für Umgebungstemperaturen bis 180°C geeignet.

Der Linescanner wird mit einer 24 VDC Spannungsversorgung betrieben, die kleinste zulässige Spannung am Eingang des Linescanners beträgt 18 VDC. Für einen zuverlässigen Betrieb ist es notwendig, den Spannungsabfall auf dem Stromversorgungskabel zu ermitteln. Der maximale Strom für den Linescanner beträgt 1 A.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die maximale Länge für geschirmte 2-Draht Kupferkabel in Abhängigkeit vom Kabelquerschnitt bei einer 24 VDC Spannungsversorgung und 18 VDC am Spannungseingang des Linescanners.

Kabelquerschnitt	Widerstand pro m (1 Draht)	Spannungsabfall pro m bei 1 A (2 Draht)	Max. Kabellänge
0,5 mm ²	0,040 Ω /m	0,080 V/m	75 m
0,75 mm ²	0,027 Ω /m	0,054 V/m	111 m
1,0 mm ²	0,020 Ω /m	0,040 V/m	150 m
1,5 mm ²	0,014 Ω /m	0,028 V/m	214 m

Tabelle 1: Maximale Kabellänge zur Spannungsversorgung des Linescanners

Der Linescanner ist intern mit einer elektronischen Überspannungssicherung ausgestattet. Eingangsspannungen sowie Spannungsspitzen oberhalb von 36 V führen zum Auslösen der Sicherung. Trennen Sie in diesem Fall den Linescanner kurzzeitig von der Spannungsversorgung. Anschließend ist die Wiederinbetriebnahme möglich.

5.8 Warmlaufzeit

Der Linescanner benötigt nach dem Einschalten der Spannungsversorgung 30 min. zum Erreichen der Betriebsbereitschaft. Während dieser Zeit werden die internen Kalibrierquellen stabilisiert. Die digitale Kommunikation und die analogen Ausgänge sind 60 Sekunden nach dem Einschalten betriebsbereit.

5.9 Wasserkühlung

Der Linescanner ist mit integrierten Edelstahlrohren zum Anschluss einer Wasserkühlung ausgerüstet. Die Edelstahlrohre befinden sich eingegossen im Aluminiumgehäuse. Die Wasserkühlung ermöglicht den Einsatz des Linescanners bei Umgebungstemperaturen bis zu 180°C. Der maximal zulässige Druck für das Kühlmedium beträgt 15 bar. Um der Ablagerung von Mineralien im Kühlrohr und in den Anschlüssen vorzubeugen, sollte nur gefiltertes Wasser zum Einsatz kommen. Um die Ansammlung von Kondenswasser auf dem Messfenster zu verhindern, sollte bei Wasserkühlung stets auch der Luftblasvorsatz verwendet werden.

Die Einschraubverbinder zum Anschluss der Wasserkühlung sind als Zubehör erhältlich, siehe Abschnitt 7.4 [Einschraubverbinder](#), Seite 38. Der Innendurchmesser des internen Edelstahlrohres beträgt 6 mm.

Die nachfolgende Tabelle gibt einige Beispiele für die Effizienz des Kühlsystems.

Umgebungstemperatur	Durchflussmenge	Wassertemperatur am Eingang	Gehäuseinnentemperatur
180°C	1 l / min	25°C	36°C
180°C	2 l / min	15°C	27°C

Tabelle 2: Effizienz des Kühlsystems beim Einsatz von Wasser

5.9.1 Vermeidung von Kondensation

Für den Fall der Verwendung der Wasserkühlung wird dringend empfohlen zu prüfen, ob Kondensation im Inneren des Kameragehäuses auftreten kann.

Durch die Wasserkühlung wird nicht nur das Gehäuse gekühlt, sondern auch die im Gehäuse befindliche Luft. Durch das Kühlen sinkt das Vermögen der Luft, Wasser zu speichern. Die relative Luftfeuchtigkeit steigt an und erreicht sehr schnell 100%. Wird an diesem Punkt weiter gekühlt, so scheidet sich das nicht mehr speicherfähige Wasser aus der Luft ab und schlägt sich als Kondensation an der Linse und der internen Elektronik im Gehäuse nieder, wobei die Gerätefunktion beeinträchtigt wird oder ganz ausfällt. Kondensation kann auch an IP65 geschützten Geräten auftreten.



Im Fall von Kondensation im Inneren des Gehäuses verfällt der Garantieanspruch!

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um Kondensation zu verhindern:

1. Verändern der Durchflussmenge des Kühlmediums und optische Überprüfung, ob Feuchtigkeit im Gerät entsteht. Diese Methode bietet keine Gewähr, dass Kondensation schnell genug festgestellt wird.
2. Benutzung eines Wärmetauschers (Heizkörper) zur Erwärmung des Kühlmediums.
3. Messung der Umgebungstemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit an der Stelle, wo das Gerät installiert sein wird. Ermittlung der minimalen Gerätetemperatur gemäß nachfolgender Tabelle. Ist die Temperatur des Kühlmediums geringer als die minimale Gerätetemperatur, so ist mit Kondensation zu rechnen. Um dies zu verhindern, muss die Durchflussmenge des Kühlmediums manuell verringert werden. Alternativ ist auch ein Thermostat nutzbar, welcher das Gerät automatisch auf der minimalen Gerätetemperatur hält.

Installation



Die Verwendung eines Thermostats wird dringend empfohlen, siehe Abschnitt 7.5 Thermostat, Seite 39!

Relative Luftfeuchte [%]																				
Umgebungstemperatur [°C]		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	10
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	10	10	10	10	10	15
	20	0	0	0	0	0	0	5	5	5	10	10	10	10	15	15	15	15	15	20
	25	0	0	0	0	5	5	10	10	10	10	15	15	15	20	20	20	20	20	25
	30	0	0	0	5	5	10	10	15	15	15	20	20	20	20	25	25	25	25	30
	35	0	0	5	10	10	15	15	20	20	20	25	25	25	25	30	30	30	30	35
	40	0	5	10	10	15	20	20	20	25	25	25	30	30	30	35	35	35	35	40
45	0	10	15	15	20	25	25	25	30	30	35	35	35	35	40	40	40	40	45	
50	5	10	15	20	25	25	30	30	35	35	35	40	40	40	45	45	45	45	50	
60	15	20	25	30	30	35	40	40	40	45	45	50	50	50	50	50	50	50	60	
70	20	25	35	35	40	45	45	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	70	
80	25	35	40	45	50	50	50	60	60	60	60	60	70	70	70	70	70	70	80	
90	35	40	50	50	50	60	60	60	70	70	70	70	80	80	80	80	80	80	90	
100	40	50	50	60	60	70	70	70	80	80	80	80	80	90	90	90	90	90	100	

Tabelle 3: Minimale Gerätetemperatur [°C]

Beispiel:

Umgebungstemperatur = 50 °C

Relative Luftfeuchte = 40 %

Minimale Gerätetemperatur = 30 °C

Bei niedrigeren Temperaturen Benutzung auf eigene Gefahr!

Temperaturen größer als 60°C werden nicht empfohlen aufgrund der begrenzten, maximal zulässigen Gerätetemperatur.

5.10 Luftblasvorsatz

Das Luftblssystem erzeugt einen gleichförmigen Luftstrom, welcher das Messfenster vor Staub, Feuchtigkeit und Dämpfe schützt. Die Luft strömt von den Anschlüssen durch die Gehäuseseiten und über seitliche Schlitze am Messfenster aus. Der Luftdurchsatz sollte bei 100 bis 200 l/min auf jeder Seite liegen, was bei Verwendung der am Gerät befindlichen metrischen Anschlüsse einem Druck von 0,5 bis 3,0 bar entspricht. Der Innendurchmesser des Luftschlauches sollte 4 mm betragen. Die Schlauchverbindungen des Luftblsystems sind mit dem Gehäuse über ISO 228 G 1/8" Anschlüssen aus rostfreiem Stahl verbunden.



Verwenden Sie ausschließlich saubere, ölfreie Instrumentenluft. Setzen Sie keine gekühlte Luft ein! Kühlluft kann zur Kondensation am Messfenster führen!

5.11 Schnittstellen

Neben den digitalen Kommunikationsschnittstellen verfügt der Linescanner über:

- drei aktive, separat einstellbare analoge Stromausgänge
- einem Alarmausgang (potentialfreie Relaiskontakte)
- einem Triggereingang zur Synchronisation

Das Gehäuse des Linescanners ist elektrisch geerdet. Sämtliche Ein- und Ausgänge sind vom Gehäuse, von der Eingangsspannung und untereinander galvanisch getrennt. Die Stromausgänge besitzen eine gemeinsame Masseführung, sind aber von anderen Masseführungen galvanisch getrennt.

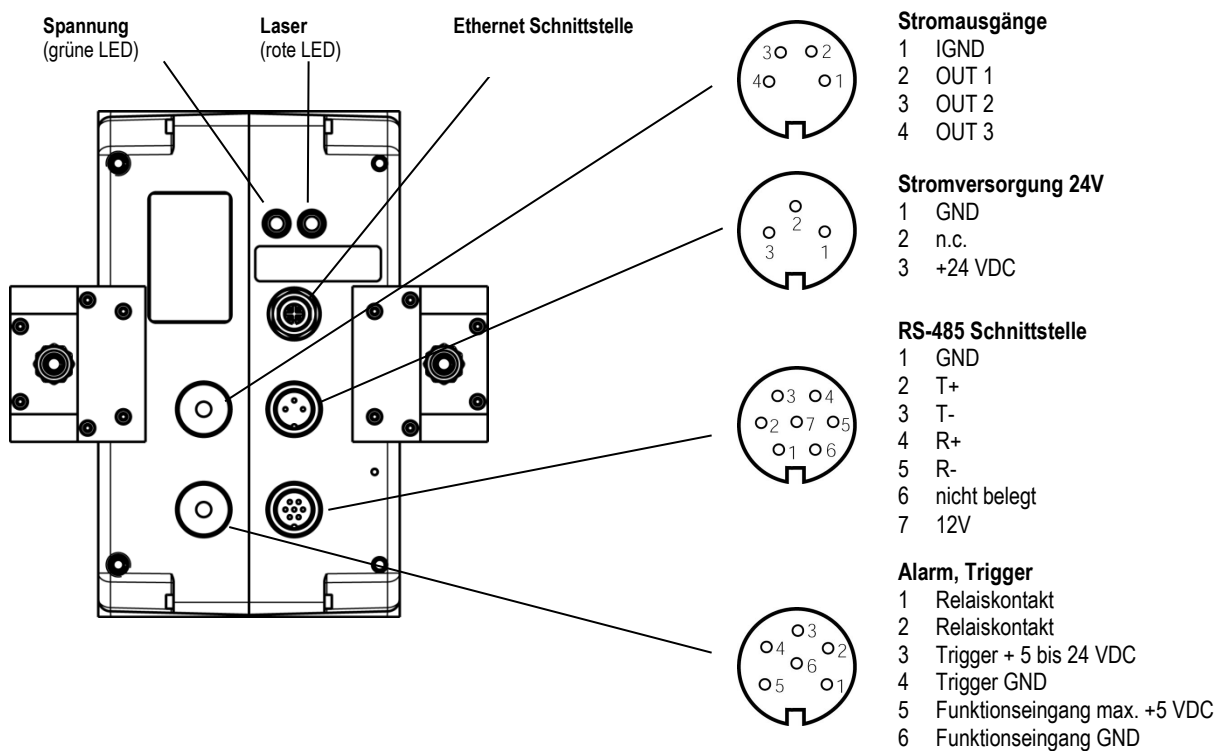


Abbildung 5: Schnittstellen

Stromausgänge, 4-polig

Beschreibung			Kabelfarbe (6 adrig)
1	IGND	gemeinsame Masse aller Stromausgänge, elektrisch isoliert gegenüber GND Masse	braun, pink, grau
2	OUT1	Stromausgang 1	gelb
3	OUT2	Stromausgang 2	grün
4	OUT3	Stromausgang 3	weiß
		Schirmung	schwarz

Stromversorgung 24 V, 3-polig

Beschreibung			Kabelfarbe (6 adrig)
1	GND	Stromversorgungs-Masse	braun
2			nicht belegt
3	+ 24 VDC	Eingang für + 24 VDC Versorgungsspannung	weiß
		Schirmung	schwarz

RS485 Schnittstelle, 7-polig

Beschreibung			Kabelfarbe (6 adrig)
1	GND	Masse (mit der Stromversorgungs-Masse verbunden)	grau
2	T+	RS485 Sendeleitung	braun
3	T-	RS485 Sendeleitung	weiß
4	R+	RS485 Empfangsleitung	grün
5	R-	RS485 Empfangsleitung	gelb
6	nicht belegt		
7	+ 12 VDC	Stabilisierte Spannung für den RS232/485-Konverter	pink
		Schirmung	

Alarm, Trigger, 6-polig

Beschreibung			Kabelfarbe (6 adrig)
1	Relaiskontakt	Potentialfreier Relaiskontakt, belastbar mit maximal 30 V, 1 A	braun
2	Relaiskontakt	Potentialfreier Relaiskontakt, belastbar mit maximal 30 V, 1 A	weiß
3	Trigger +	+ 5 bis + 24 VDC	grün
4	Trigger GND	GND	gelb
5	Funktionseingang	max. + 5 VDC	pink
6	Funktionseingang	GND	grau
		Schirmung	schwarz

Installation

5.12 Laser

Der interne Laser des Linescanners erlaubt ein genaues Anvisieren kleiner, sich schnell bewogender Objekte. Der Laser ist exakt zum Abtaststrahl des Linescanners ausgerichtet. Ein kleiner, roter Laserstrahl verweist auf die Mitte der abgetasteten Messzeile, charakterisiert jedoch nicht die Größe der Messflecke.

Der Laser kann über die Scannerlaufsoftware an- bzw. ausgeschaltet werden, siehe Menü <Scanner> <Laser ein-/ausschalten>.



Für eine verlängerte Lebensdauer schaltet der Laser nach 10 Minuten Betriebsdauer automatisch ab!

Technische Daten:

Lasertyp	Laserdiode
Wellenlänge	635 nm, rot
Innentemperatur	automatische Abschaltung bei < 5°C oder > 50°C
Ausgangsleistung	1 mW
Laserklasse	2
Horizontaler Winkel	70°, nicht symmetrisch

WARNUNG!

Vermeiden Sie den Kontakt mit dem Laserlicht, es könnten Augenschäden auftreten! Seien Sie bei der Benutzung besonders vorsichtig! Zielen Sie niemals auf andere Personen!

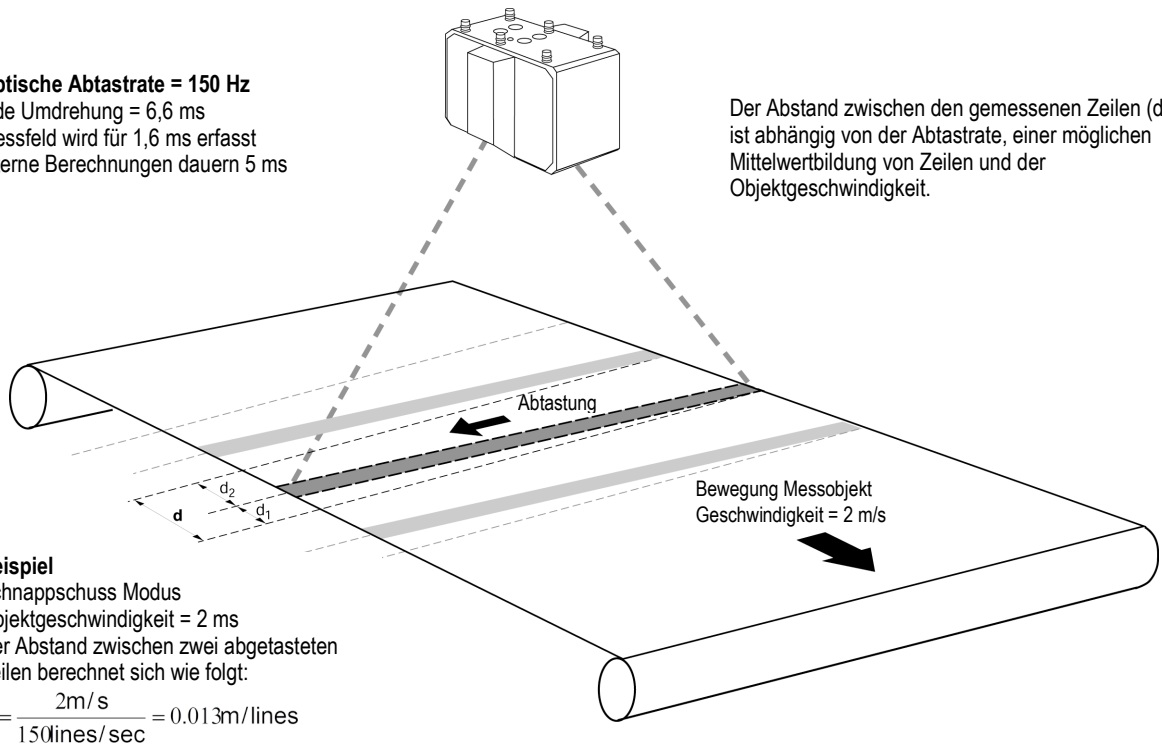


6 Bedienung

6.1 Abtastrate und bewegte Objekte

Optische Abtastrate = 150 Hz
 jede Umdrehung = 6,6 ms
 Messfeld wird für 1,6 ms erfasst
 Interne Berechnungen dauern 5 ms

Der Abstand zwischen den gemessenen Zeilen (d) ist abhängig von der Abtastrate, einer möglichen Mittelwertbildung von Zeilen und der Objektgeschwindigkeit.



d.h.: während 100% einer Umdrehung des Spiegels, welche 6,6 ms dauert, bewegt sich das Messobjekt um $d = 0,013\text{ m}$
 während 25% einer Umdrehung des Spiegels, welche 1,6 ms dauert, bewegt sich das Messobjekt um $d_1 = 0,003\text{ m}$
 während 75% einer Umdrehung des Spiegels, welche 5 ms dauert, bewegt sich das Messobjekt um $d_2 = 0,01\text{ m}$

Abbildung 6: Erfassung bewegter Objekte mit dem Linescanner

6.2 Sektoren

Der Linescanner verfügt über drei Standard- Stromschnittstellen. Jeder Stromschnittstelle kann ein "Sektor" innerhalb des 90° Messwinkels zugeordnet werden. Für einen Sektor kann innerhalb eines voreinstellbaren Bereiches der jeweilige Maximal-, Minimal oder Mittelwert ausgegeben werden. Der Ausgabebereich der Stromschnittstellen kann innerhalb von 0 und 20 mA beliebig eingestellt werden (0-20 mA, 4-20 mA oder frei wählbar). Es ist möglich, die Sektorengröße und den Emissionsgrad frei festzulegen, wobei sich die Sektoren nötigenfalls auch überlappen können. (Bei sich überlappenden Sektoren hat der höhere Emissionsgrad Vorrang.) Um mit Sektoren arbeiten zu können, muss sich die Kamera im kontinuierlichen Modus befinden.



Zur Konfiguration der Stromschnittstellen kann der Konfigurator der Scannersoftware genutzt werden!

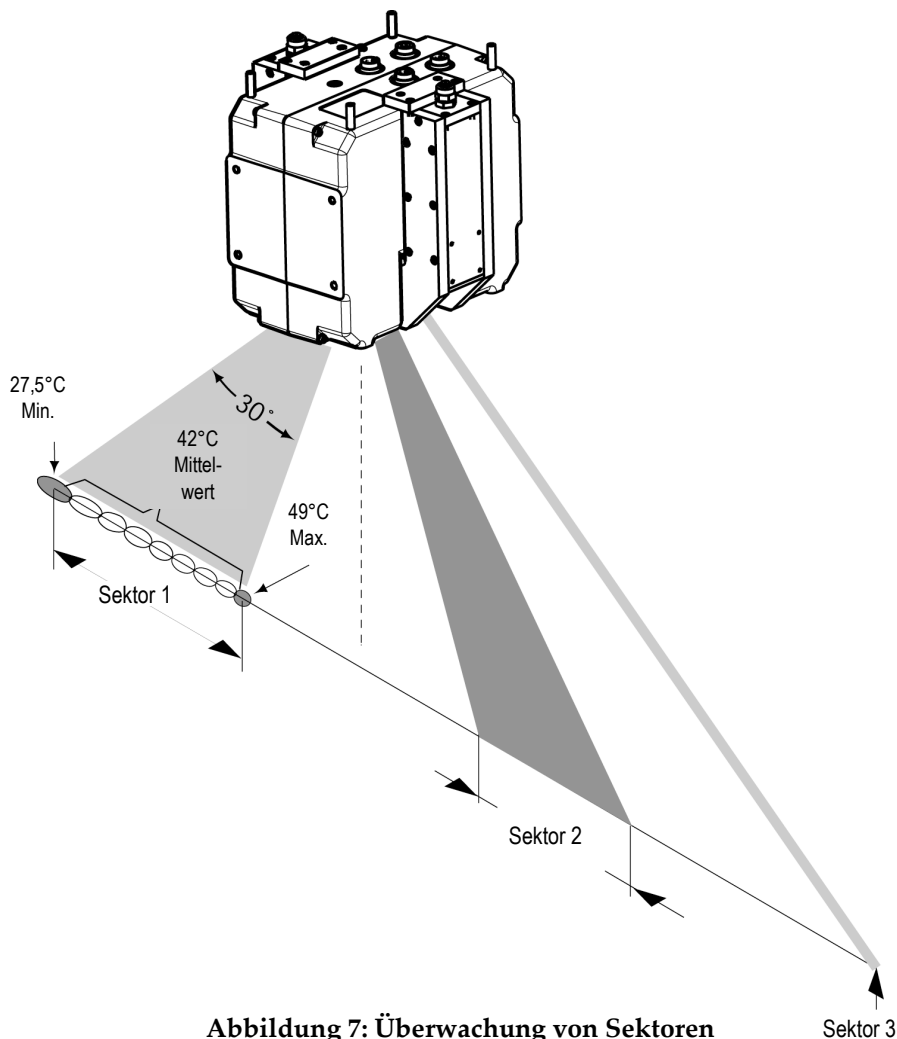


Abbildung 7: Überwachung von Sektoren

- Die maximale Größe eines Sektors ist 90°.
- Wenn die Sektorgröße Null beträgt, bleibt der zugehörige Stromausgang inaktiv.
- Jeder Sektor kann entweder Maximal-, Minimal- oder Mittelwert ausgeben.
- Jedem Sektor ist eine Stromschnittstelle zugeordnet.
- Der Ausgabebereich der Stromschnittstellen lässt sich von 0 bis 20 mA frei definieren.
- Die Stromschnittstellen sind potentialfrei, haben untereinander aber gleiche Masse.

6.3 Datentransfer

Nach dem Abtasten einer Zeile können die Temperaturwerte seriell oder über eine Ethernet Schnittstelle an einen Computer übertragen werden, auf dem die Scannersoftware oder eine spezielle Anwendersoftware läuft. Die Datenübertragung unterscheidet sich in zwei wählbaren Betriebsarten:

- **Schnappschuss-Modus (diskontinuierlicher Modus):** Die Zeilen werden mit der eingestellten Abtastfrequenz abgetastet und anschließend im internen Speicher des Linescanners abgelegt (max. 700 Zeilen). Der komplette Schnappschuss wird dann in einem Zuge über die digitale Schnittstelle an den PC übertragen. Im diskontinuierlichen Modus kann es vorteilhaft sein, den Triggereingang am Linescanner zu verwenden. Das Triggersignal kann durch einen Spannungsimpuls am Triggereingang des Linescanners, welcher die Annäherung eines Objektes aus dem Produktionsprozess erkennt, erzeugt werden. Für weitere Informationen siehe Abschnitt 5.11 [Schnittstellen](#) auf Seite 30.
- **Bild/Zeilen-Modus (kontinuierlicher Modus):** Eine Zeile wird abgetastet und ohne Zwischenspeicherung sofort über die digitale Schnittstelle übertragen. Die Zeitdauer der Datenübertragung einer Zeile wird bestimmt durch die Schnittstellengeschwindigkeit. Ist die Datenübertragungsrate zu gering, wird die nachfolgend abgetastete Zeile überschrieben und folglich nicht zum PC übertragen.

6.4 PC-unabhängiger Betrieb des Scanners

Der Scanner verfügt über interne Sektoren, welche die Analogausgänge und das Alarmrelais ansteuern. Zum Betrieb des Scanners ohne PC ist wie folgt vorzugehen:

1. Starten Sie den DTDP Konfigurator.
2. Konfigurieren Sie alle Standardeinstellungen für den Scanner wie Scanfrequenz und Pixelanzahl pro Zeile.
3. Konfigurieren Sie die scannerinternen Sektoren auf der <Gerätesektor> Seite des Konfigurators.
Bitte beachten, die Sektoren unter der <Sektor> Seite sind softwaregesteuert und werden daher im Modus <Scanner ohne PC> nicht unterstützt.
Die DTDP Software sendet automatisch ein <PS> Kommando an den Scanner, wenn wenigstens ein scannerinterner Sektor erkannt wird.
4. Starten Sie die DTDP Software einmal, um alle konfigurierten Parameter an den Scanner zu senden. Anschließend kann die DTDP Software beendet werden und der Scanner läuft im Modus ohne PC.

7 Zubehör

7.1 Überblick

Die nachfolgende Übersicht listet das erhältliche Zubehör auf. Als Zubehör gelten die Teile, die jederzeit bestellt und vor Ort installiert werden können.

Mechanisch:

- [Montageplatte](#) mit Fotostativgewinde (XXXTMP50ACMP)
- [Justierbarer Montagefuß](#) (XXXTMP50ACRMB)
- [Einschraubverbinder](#) (XXXTMP150FSISO)
- [Thermostat](#) (XXXTMP50THERM)
- [Ersatzfenster](#) (XXXTMP150ACSWK...)

Elektrisch:

- [Industrienetzteil](#) (XXSYSYSPS)
- [RS485 Schnittstellen Zubehör](#)
- Ethernet Hochtemperaturkabel bis 180°C (XXXTMP50SPETHCB...)
- Stromversorgung Hochtemperaturkabel bis 180°C (XXXTMP50SPSCB...)

Glasfaser:

- Glasfaser Konverter: Optisch/Ethernet RJ45, 1 Kanal (XXXHSFIC1)
- Glasfaser Konverter: Optisch/Ethernet RJ45, 4 Kanal (XXXHSFIC2)
- Glasfaserkabel (XXXPi20FO1: 150 m, XXXPi20FO2: 300 m)
Multi-Mode, 50/125 µm, mit SC Steckverbinder
- Anschlussbox für Glasfaser Konverter (XXSYSFICCON)

Ausgabemodule:

- [Ausgabemodul 7024, analog](#): 4 Analogausgänge (XXSYS4AA)
- [Ausgabemodul 7042, digital](#): 13 Digitalausgänge
- [Ausgabemodul 7043, digital](#): 16 Digitalausgänge (XXSYS16DA)
- [Ausgabemodul 7045, digital](#): 16 Digitalausgänge
- [Ausgabemodul 7067, Relais](#): 7 Relaisausgänge (XXSYS7RA)
- [Alarm Modul](#): Ausgabe digitales Alarmsignal/Sammelalarm (XXSYSAM)



Die Module werden nur über die DTDP Software unterstützt!

7.2 Montageplatte

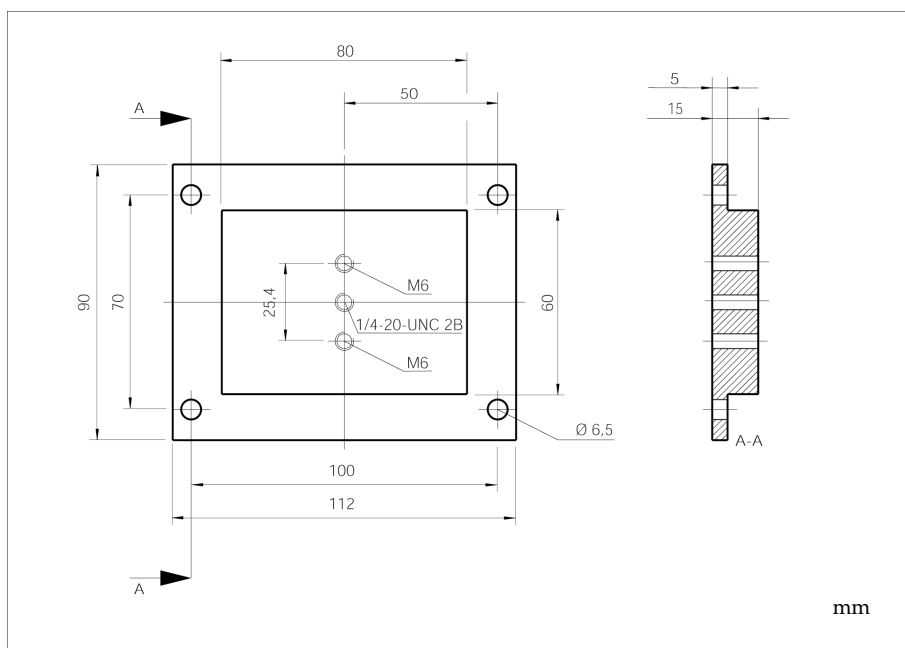


Abbildung 8: Montageplatte für Stativ mit 1/4" Gewinde

7.3 Justierbarer Montagefuß

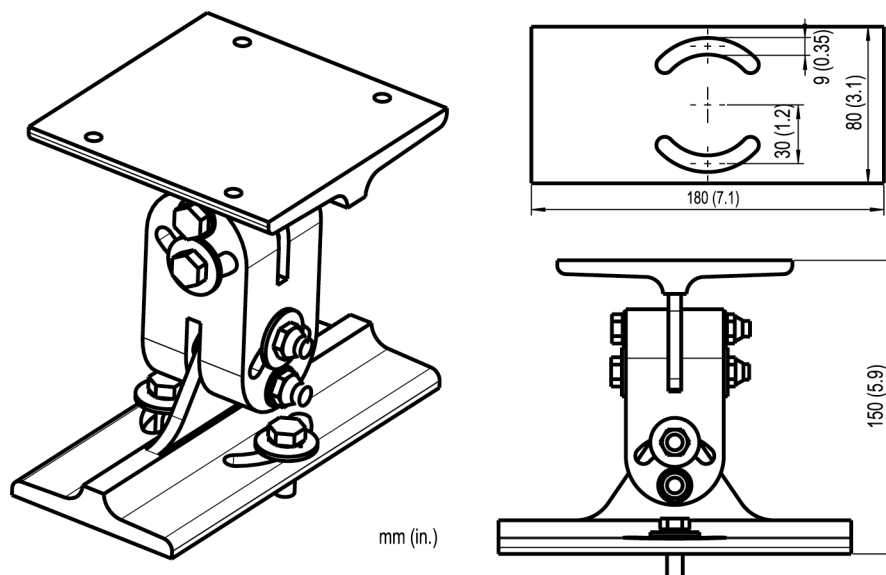


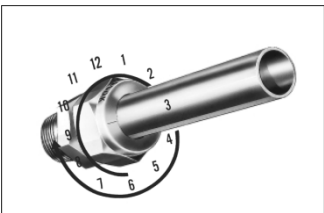
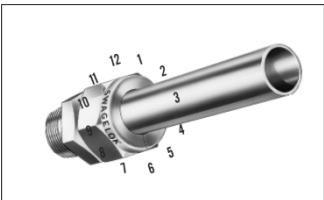
Abbildung 9: Justierbarer Montagefuß (XXXTMP50ACRMB)

7.4 Einschraubverbinder

Beschreibung: 4x gerade Einschraubverbinder, 6 mm Rohr auf kegeliges Innengewinde Rc 1/8" (ISO 7/1)

7.4.1 Montage der Einschraubverbinder

Die nachfolgenden Installationsschritte zeigen, wie die Einschraubverbinder mit den Kühlrohren des Linescanners montiert werden.¹



- Stecken Sie das Kühlrohr in den Swagelok Einschraubverbinder.
- Vergewissern Sie sich, dass das Kühlrohr bis zum Anschlag im Verschraubungskörper eingesetzt und die Mutter „fingerfest“ angezogen ist.
- Markieren Sie die Mutter an der 6-Uhr-Position.
- Halten Sie den Verschraubungskörper mit einem Schraubenschlüssel fest und ziehen Sie die Mutter mit 1 ¼ Umdrehungen bis zur 9-Uhr-Position an.

7.4.2 Wiedermontage der Einschraubverbindungen

Die Einschraubverbindungen können öfters demontiert und wiedermontiert werden.



- Schieben Sie das Rohr mit den vormontierten Klemmrings in den Körper, bis der vordere Klemmring festsitzt.
- Ziehen Sie mit einem Schraubenschlüssel die Mutter bis zu der Position an, in der sie im montierten Zustand war. Sie verspüren in dieser Position einen merklichen Widerstand.
- Ziehen Sie die Mutter mit dem Schraubenschlüssel leicht an.

¹ Illustrationen: © Swagelok

7.5 Thermostat

Der Thermostat ist ein Zubehörteil, welches dabei hilft, die Gehäusetemperatur über dem Taupunkt zu halten, um Schäden zu verhindern, die durch Kondenswasser im Inneren des Gehäuses verursacht werden. Das Thermostat benötigt keine weitere elektrische Installation.

Die Lieferung umfasst die folgenden Teile:

- Thermostat bestehend aus einem Regelventil, einer Kupplung $\frac{1}{2}$ " , zwei Gewindeadaptern $\frac{1}{2}$ " auf $\frac{1}{8}$ " und zwei Anschlusskupplungen $\frac{1}{8}$ "
- Temperaturfühler verbunden mit Thermostat
- Montageblock für den Temperaturfühler
- 2x Inbusschrauben M6x16
- 2x Inbusschrauben M3x8
- 5 m Kühlschlauch, PA 8x1, max. Druck 12 bar bei 70°C

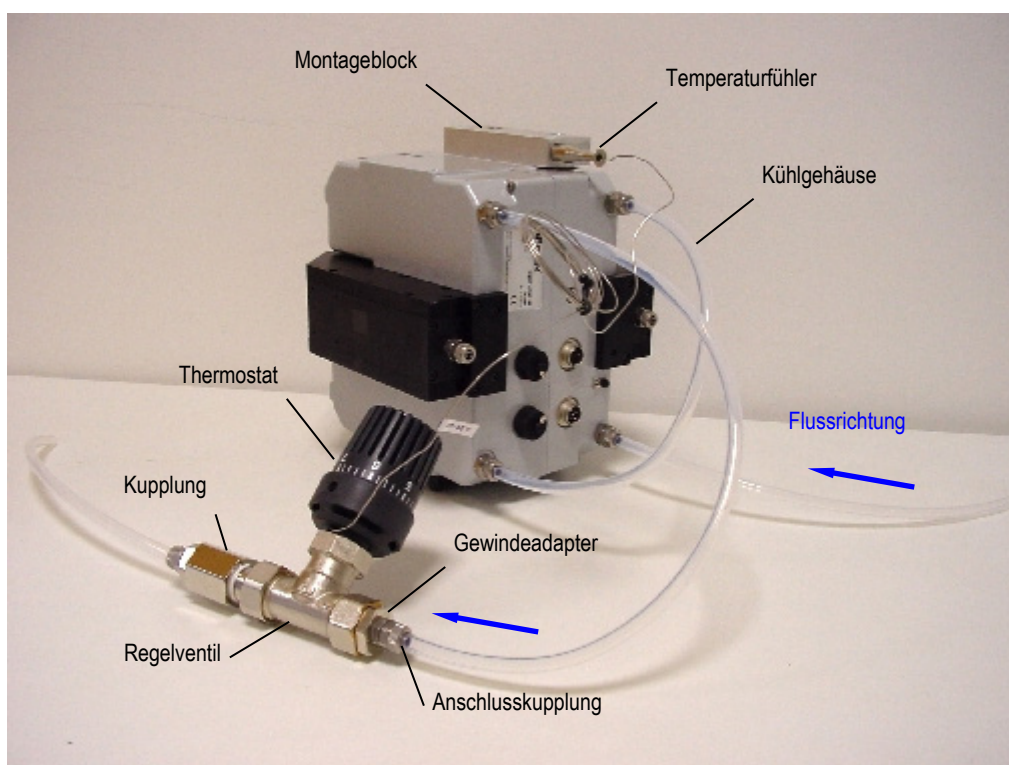


Abbildung 10: Installation des Thermostats

Installation:

- Befestigen Sie den Montageblock unter Verwendung der Inbusschrauben M6x16 entweder auf der oberen oder auf der unteren Seite des Gehäuses des Linescanners. Achten Sie auf eine saubere Montagefläche!
- Montieren Sie den Thermostat in maximal 1,5 m Entfernung zum Linescanner.
- Schneiden Sie den Kühlschlauch in die von Ihnen benötigten Stücke, siehe obere Abbildung.
- Befestigen Sie die Kühlschläuche wie in der oberen Abbildung gezeigt wird. Beachten Sie die Flussrichtung des Kühlmediums! Stellen Sie sicher, dass der Thermostat (Pfeil am Gehäuse) in Flussrichtung angeschlossen ist.

Zubehör

Achtung: Im Lieferumfang ist der Übergang vom Innengewinde der Einschraubverbindung am Linescanner (Rc 1/8") auf den 8 mm Kühlschlauch des Thermostaten nicht enthalten! Es wird empfohlen, die gerade Reduzierschraubung 8 mm Rohr auf 6 mm Rohr mit Schlauch-Stützhülsen der Firma [Swagelok®](#) zu verwenden.

- Stecken Sie den Temperaturfühler in den Montageblock und befestigen Sie ihn mit den Inbusschrauben M3x8. Seien Sie beim Hereindreihen der Schrauben vorsichtig, um Schäden am Temperaturfühler zu vermeiden! Verbiegen Sie die Leitung zwischen Temperaturfühler und Thermostat nicht enger als 5 mm!
- Stellen Sie den Drehknopf des Thermostaten entsprechend der nachfolgenden Tabelle ein.

	Relative Feuchtigkeit [%]																		
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Umgebungstemperatur [°C]	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0
	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	1
	25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	1	1	1	1	1	2
	30	+	+	+	+	+	+	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3
	35	+	+	+	+	+	0	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4
	40	+	+	+	+	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5
	45	+	+	0	0	1	2	2	2	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6
	50	+	+	0	1	2	2	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7
	60	0	1	2	3	3	4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7	–
	70	1	2	4	4	5	6	6	7	7	7	7	–	–	–	–	–	–	–
	80	2	4	5	6	7	7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	90	4	5	7	7	7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	100	5	7	7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

+ Thermostat wird nicht benötigt

0 Thermostat wird empfohlen

1 – 7 Thermostat wird benötigt, 1 – 7: empfohlene Position des Drehknopfes

– Gehäusetemperatur außerhalb der Spezifikation

Tabelle 4: Einstellung des Thermostaten am Drehknopf

- Überprüfen Sie die Funktionsweise des Systems. Nach wenigen Minuten sollte die interne Gehäusetemperatur die minimale Gerätetemperatur wie folgt erreichen:

Thermostat Einstellung	Minimale Gerätetemperatur
0	15°C
1	20°C
2	25°C
3	30°C
4	35°C
5	40°C
6	45°C
7	50°C

7.6 Ersatzfenster

Die verfügbaren Ersatzfenster für den Scanner sind in nachfolgender Tabelle aufgelistet. Jedes Ersatzfenster wird mit einer Dichtung geliefert. Das Verfahren zum Wechseln des Fensters ist in Abschnitt 8.2 [Austausch des Messfensters](#), Seite 53, beschrieben.

Ersatzfenster	Spektralmodell
XXXTMP150ACSWKLT	LT
XXXTMP150ACSWKMT	MT
XXXTMP150ACSWKG5	G5
XXXTMP150ACSWK1M	1M
XXXTMP150ACSWK2M	2M
XXXTMP150ACSWKP3	P3
XXXTMP150ACSWKHR	HR

Tabelle 5: Verfügbare Ersatzfenster in Abhängigkeit vom Spektralmodell

Jedes Ersatzfenster ist mit seinem spezifischen Transmissionsgrad gekennzeichnet. Dieser Transmissionsgrad muss im Scanner eingestellt werden entweder über die Scannersystemsoftware unter dem Menü <Scanner> <Transmissionsgrad des Scannerfensters> oder unter Anwendung des Scannerkommandos <TAW>.

7.7 Industrienetzteil

Die Industrienetzteil wandelt eine Wechselspannung in eine elektrisch isolierte Gleichspannung um. Das Industrienetzteil ermöglicht die Montage über Hutschiene und ist geschützt gegen Kurzschluss und Überlast.



Um einen elektrischen Unfall zu verhindern, darf das Industrienetzteil nur in geschützten Umgebungen (Gehäuse) benutzt werden!

Technische Daten:

Sicherheit	vorbereitet für Klasse II
Schutzklasse	IP20
Betriebstemperatur	-25°C bis 55°C
AC Eingang	100 – 240 VAC 44/66 Hz
DC Ausgang	24 VDC / 1.3 A
Anschlüsse	Ø 0.08 bis 2 mm ²

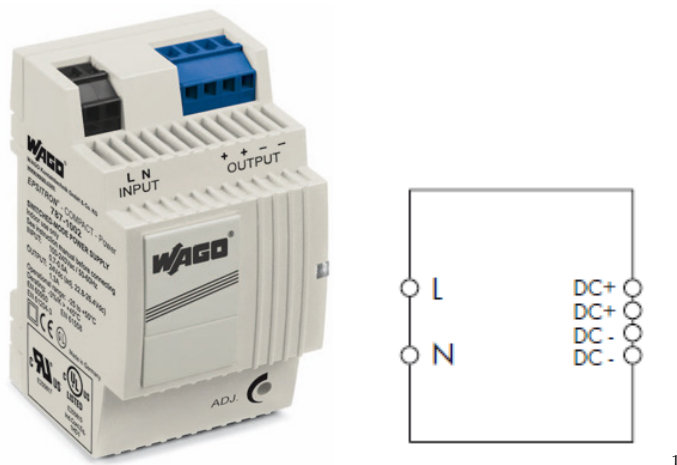


Abbildung 11: Industrienetzteil

7.8 RS485 Schnittstellen Zubehör

Die serielle RS485 Schnittstelle kann ebenfalls zum Datentransfer zum PC genutzt werden. Zur Vermeidung von Datenverlust muss die serielle Schnittstelle des PC's allerdings ausreichend schnell sein. In der Regel erreicht ein Standard PC dabei Schnittstellengeschwindigkeiten von bis 115 kBaud, welche ausreichend ist für eine Echtzeitübertragung von Scannerdaten bei 36 Hz Zeilenfrequenz und 256 Pixel pro Zeile. Für höhere Zeilenfrequenzen oder eine größere Pixelzahl sollte die Ethernet Schnittstelle genutzt werden.

Das RS485 Schnittstellen Zubehör kommt mit 7.5 m langem **RS485 Kabel** (für 180°C: XXXTMP50S485CB, für 60°C: XXXTMP150S485CBLT), RS232/485 **Konverter** und **RS232 Kabel** 25 auf 9-polig.

¹ Copyright Wago®

Benutzen Sie für die Verbindung des Linescanners mit dem PC das RS485 Kabel. Zuerst stecken Sie den 7-poligen DIN-Rundsteckverbinder (IP65) in die Buchse auf der Rückseite des Linescanners. Dann drehen Sie die Verschlusskappe des Steckers vorsichtig fest. Als nächstes verbinden Sie den RS232/485 Konverter mit der seriellen Schnittstelle des PC's. Verwenden Sie gegebenenfalls das beiliegende RS232 Kabel 25 auf 9-polig. Der RS232/485 Konverter wird direkt vom Linescanner versorgt, so wird keine zusätzliche Stromversorgung benötigt.

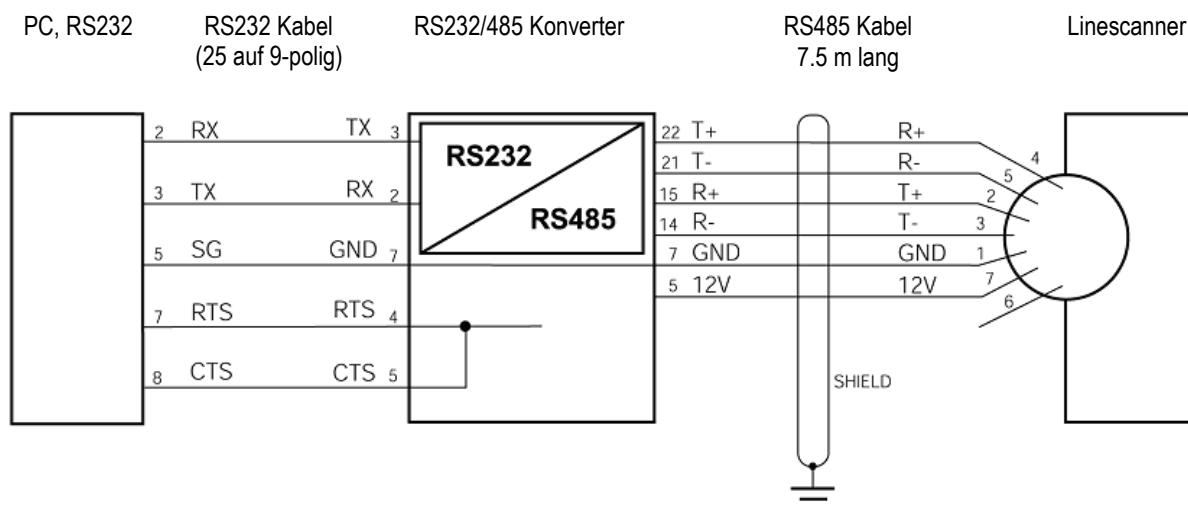


Abbildung 12: Verbindung von PC und Linescanner über RS232/485 Schnittstelle

RS232 Signale:

TX	Sendedaten
RX	Empfangsdaten
SG	Masse System
RTS	Sendeanfrage
CTS	Sendebereitschaft

RS485 Signale:

Paarweise verdreht:	T+	Sendedaten +
	T-	Sendedaten -
Paarweise verdreht:	R+	Empfangsdaten +
	R-	Empfangsdaten -

Spannungsversorgung für den RS232/485 Konverter:

Paarweise verdreht:	12 V
	GND

Zum Programmieren des Linescanners über die serielle Schnittstelle (siehe MP150 Protokollhandbuch) müssen die folgenden Einstellungen vorgenommen werden:

- 8 Datenbits,
- keine Parität,
- 1 Stoppbit,
- keine Flusssteuerung

Zugelassene Baudraten:

- 9600 Baud (Linescanner Werksvoreinstellung)

57.6 kBaud

115 kBaud

230 kBaud

7.8.1 RS485 Kabelverlängerung

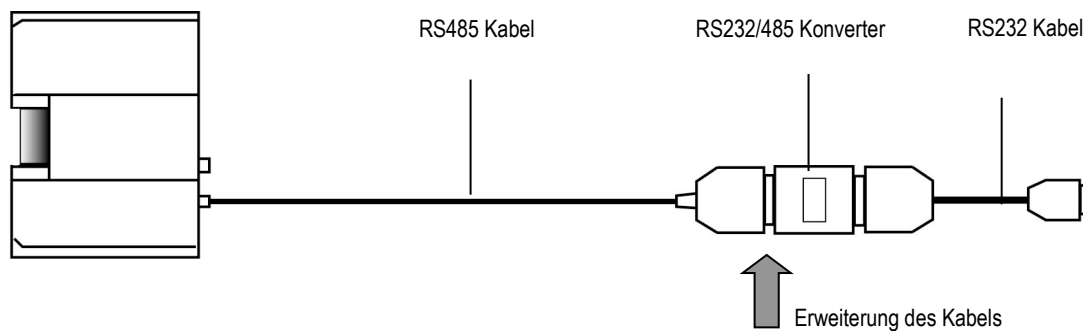


Abbildung 13: RS485 Kabelverlängerung

Zur Kabelverlängerung trennen Sie das Schnittstellenkabel an der markierten Stelle (siehe Pfeil in der oberen Abbildung) vom RS232/485 Konverter. Für das Schnittstellenkabel wird ein 6-adriges Kabel benötigt.



Stellen Sie sicher, dass nur paarweise verdrehte Leitungen verwendet werden!

SUB-D Stecker

SUB-D Buchse

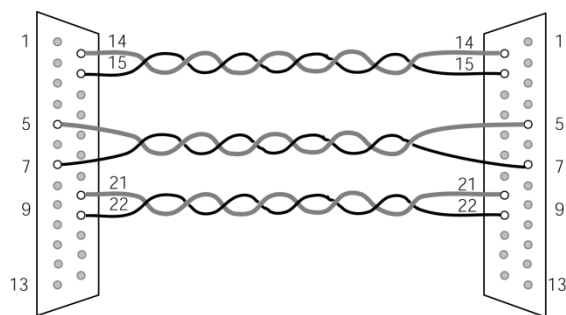


Abbildung 14: Erweiterung des Schnittstellenkabels

7.9 Ausgabemodule

7.9.1 Technische Daten

Typen	7024, 7042, 7043, 7045, 7067, 7520
Allgemein	
Watchdog:	definierter Ausgabewert im Fehlerfall (softwaregesteuert)
Betriebsspannung	10 bis 30 V _{DC}
Leistungsverbrauch	7024: 2.3 W 7042: 1.7 W 7043: 1.1 W 7045: 1.5 W 7067: 2.2 W
Isolation	7024: 3000 V _{DC} 7042: 3750 V _{DC} 7045: 3750 V _{DC} 7520: 3000 V _{DC} auf der RS485 Seite
Betriebstemperatur	-25 bis + 75°C
Lagertemperatur	-30 bis + 75°C
Feuchtigkeit	10 bis 95%, nicht kondensierend
Montage	Hutschienen- oder Wandmontage

7.9.2 Dimensionen

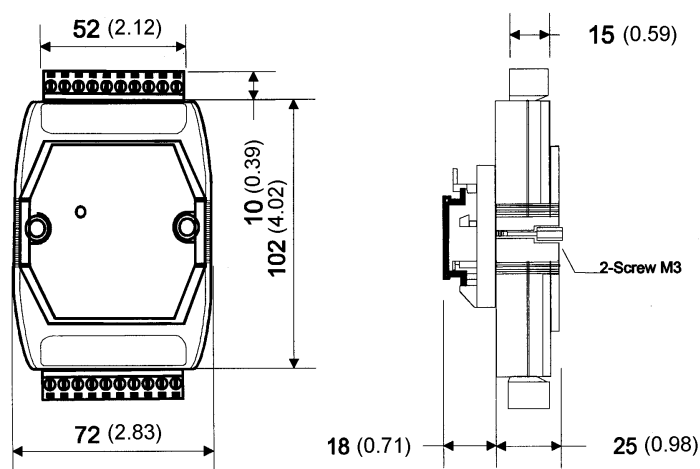


Abbildung 7: Dimensionen

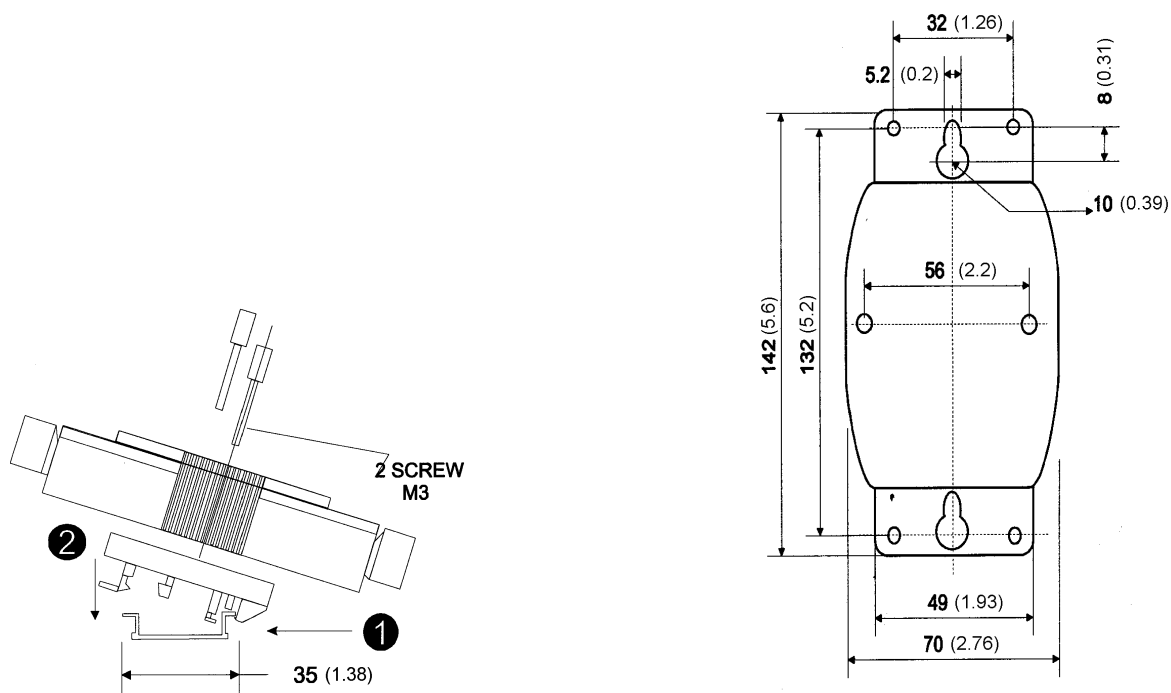


Abbildung 8: Hutschienenmontage (links), mitgelieferter Plastikhalter für Wandmontage (rechts)

7.9.3 Verdrahtung

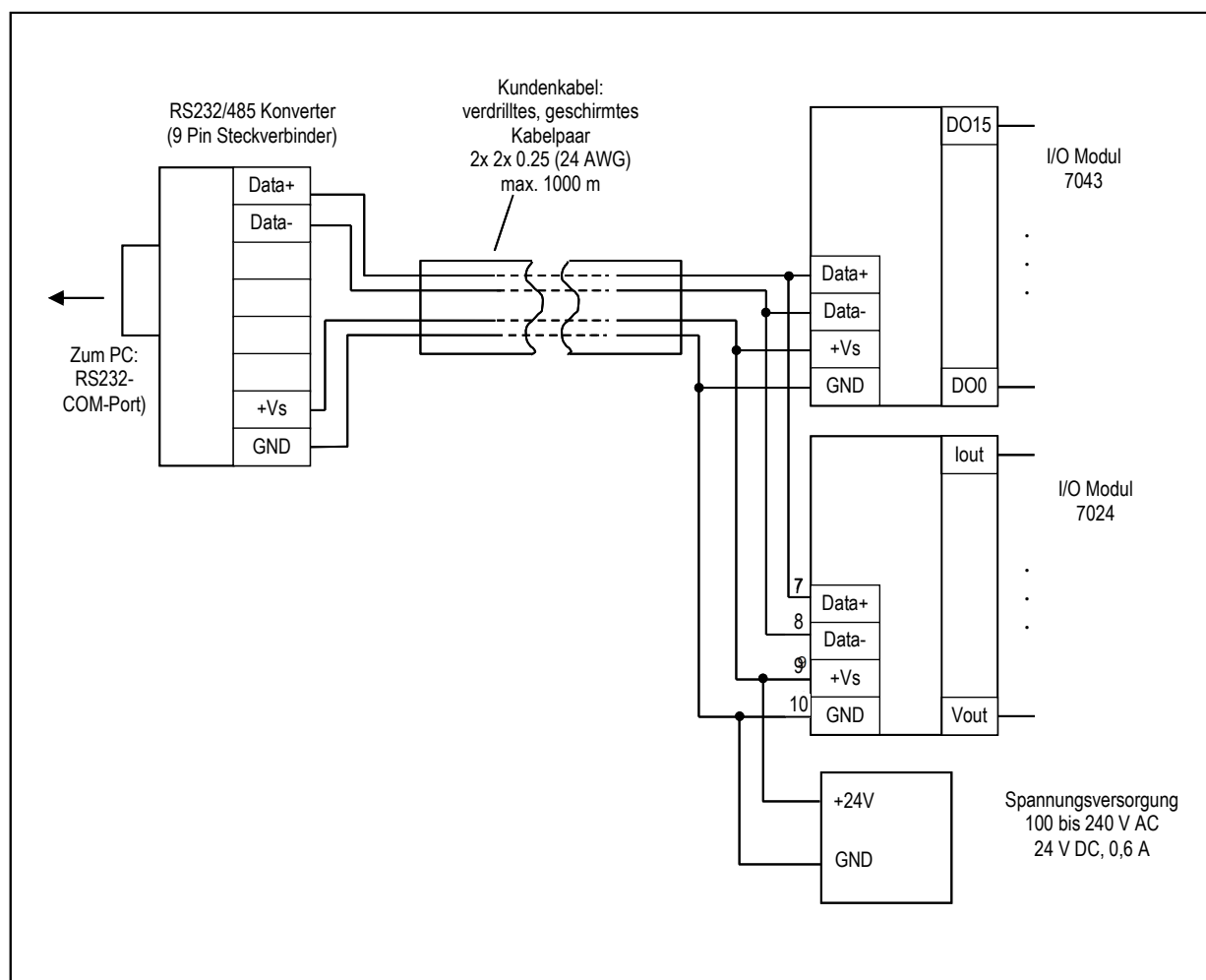


Abbildung 9: Netzwerk mit RS232/485 Konverter und zwei Ausgabemodulen



Die Baudrate von 9.600 Bit/s für den RS232/485 Konverter darf nicht verändert werden!

Bei Verwendung mehrerer Ausgabemodule, muss zur Unterscheidung jedem Modul eine eigene Adresse zugeordnet werden. Die werkseitig eingestellte Adresse für die Module ist 1 – für das erste Modul wird daher keine neue Adresse benötigt.

Zur Einstellung der Adressen der restlichen Module ist Konfigurationsprogramm DCON zu nutzen, welches sich auf der Installations-CD unter \Others\Tools\Output Modules\DCON befindet.

7.9.4 RS232/485 Konverter 7520

Typ	7520 AR
Serielle Schnittstelle	
RS232	TxD, RxD, GND
RS485	Data+, Data-
Übertragungslänge	max. 1200 m für 9.6 kBaud
ESD Schutz	ja
RS232 Anschluss	9-pin D-Sub Buchse
RS485 Anschluss	10-pin Schraubklemme (abnehmbar)

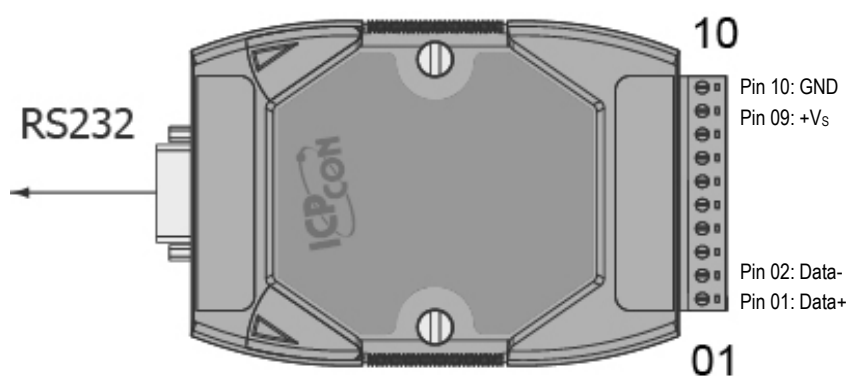


Abbildung 10: Modul 7520

7.9.5 Ausgabemodul 7024, analog

Typ	7024
Analoge Ausgänge	
Kanäle	4
Typen	0 bis 20 mA, 4 bis 20 mA 0 bis 10 V, -10 bis 10 V, 0 bis 5 V, -5 bis 5 V (softwaregesteuert)
Spannungsausgang:	max. 5 mA
Stromausgang:	max. 1050 Ω (bei externen 24 V)

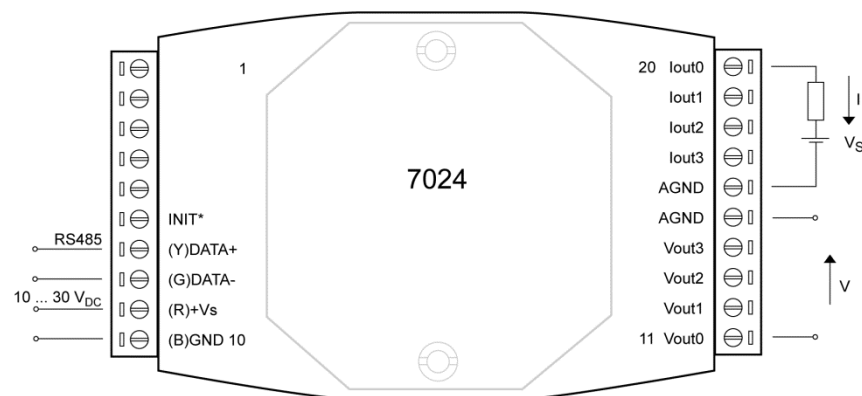


Abbildung 11: Modul 7024

7.9.6 Ausgabemodul 7042, digital

Typ	7042
Digitale Ausgänge	
Kanäle	13 (Senke)
Typ	Open Kollektor (NPN) bis 30 V, 100 mA max. elektrisch isoliert

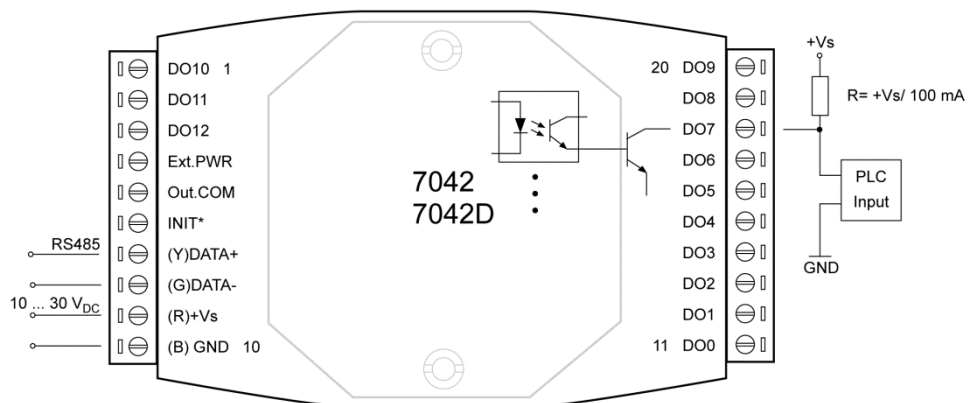


Abbildung 12: Modul 7042

7.9.7 Ausgabemodul 7043, digital

Typ 7043

Digitale Ausgänge

Kanäle 13 (Senke)

Typ Open Kollektor (NPN) bis 30 V, 100 mA max.
elektrisch nicht isoliert

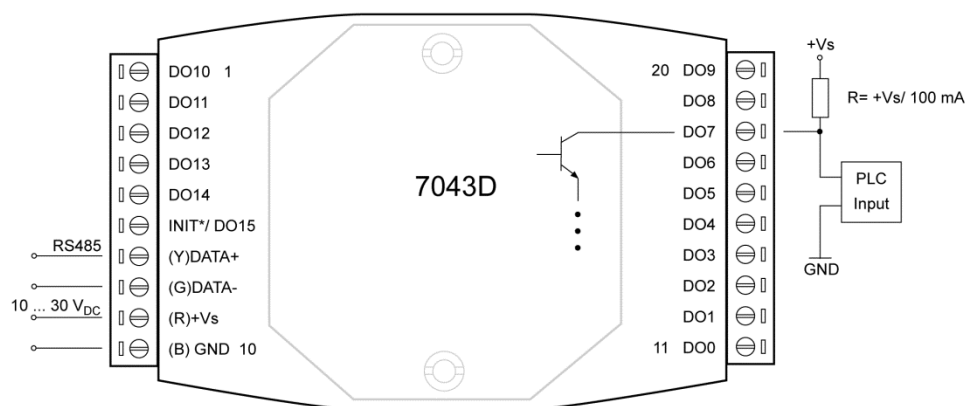


Abbildung 13: Modul 7043

7.9.8 Ausgabemodul 7045, digital

Typ 7045

Digitale Ausgänge

Kanäle 16 (Quelle)

Typ Open Source (N-MOSFET) bis 40 V, 650 mA max.
elektrisch isoliert

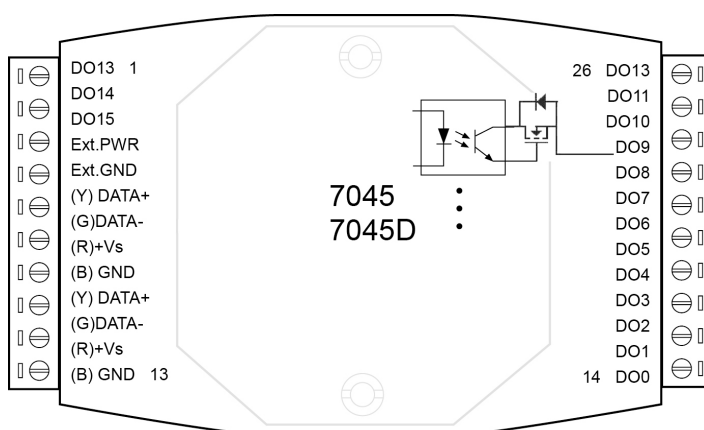


Abbildung 14: Modul 7045

7.9.9 Ausgabemodul 7067, Relais

Typ	7067
Ausgänge	
Kanäle	7
Typ	Relais
Kontaktbelastbarkeit:	0,5 A @ 120 VAC, 1 A @ 24 VDC
Schaltzeit:	5 ms

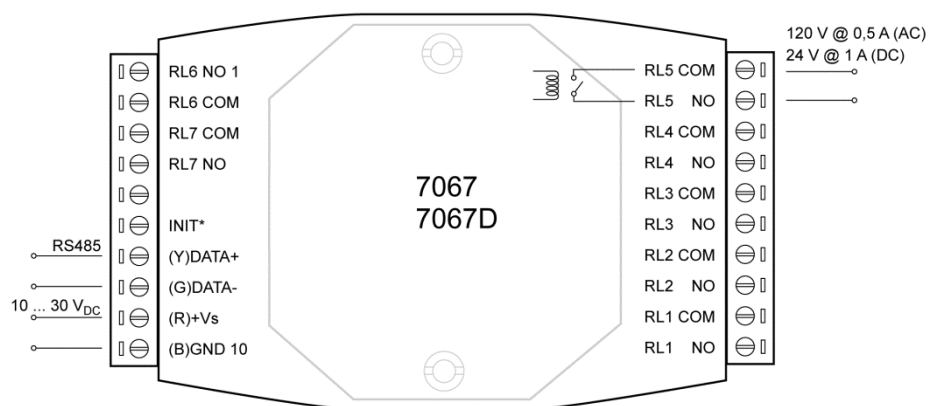


Abbildung 15: Modul 7067

7.10 Alarm Modul

Das System kann um ein Alarmmodul ergänzt werden. Die Box ermöglicht die Ausgabe eines digitalen Alarmsignals und die Eingabe eines Triggersignals zum:

- Anhalten des gesamten Messsystems,
- automatischen Abspeichern des aktuellen Schnappschusses.

Zur softwareseitigen Konfiguration des Alarmmoduls siehe <Eingabe/Ausgabe> Seite des Konfigurators der DTDP Software. Mit dem Alarmmodul können keine Schnappschüsse selbst getriggert werden.

Der Alarmausgang (24 VDC) ist highaktiv, d.h. mit einem Alarm werden die 24 VDC am Ausgang angelegt.

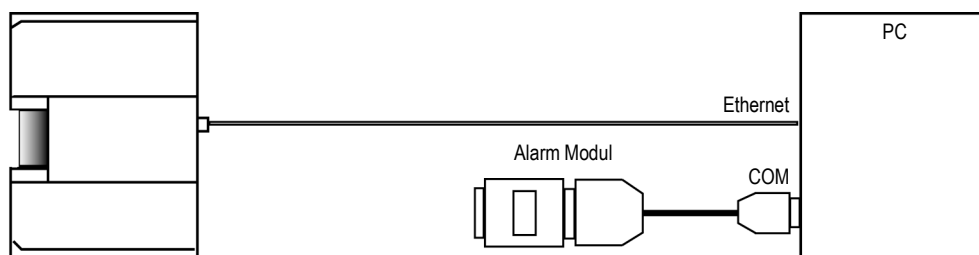


Abbildung 16: Anschluss an den PC

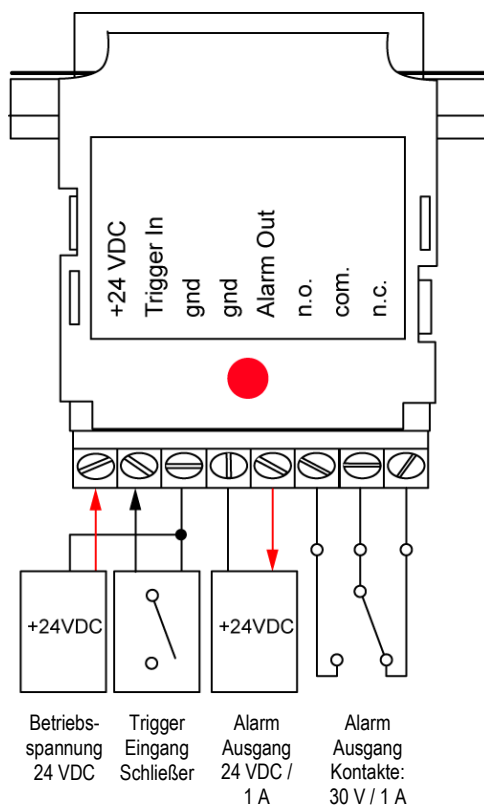


Abbildung 17: Verdrahtung

8 Wartung

Falls Sie Unterstützung bei der Anwendung, Kalibrierung, Reparatur und bei der Lösung von bestimmten Problemen benötigen, stehen Ihnen unsere Vertreter im Kundendienst ständig zur Verfügung. In vielen Fällen können die Probleme telefonisch geklärt werden. Wenn Sie Ausrüstung zu uns zurückschicken müssen, benachrichtigen Sie bitte vorher unsere Serviceabteilung.

8.1 Reinigen des Fensters

Das Messfenster muss so sauber wie möglich gehalten werden. Jeder Fremdkörper auf dem Fenster hat Einfluss auf die Genauigkeit der Messungen. Seien Sie bei der Reinigung des Fensters vorsichtig, es kann leicht zerkratzt werden. Bitte beachten Sie folgendes:

- Lose Partikel können durch leichtes Ausblasen entfernt werden.
- Größere Partikel können durch sanftes Ausbürsten mit einer weichen Kamelhaarbürste beseitigt werden.
- Der restliche Schmutz ist mit einem weichen Baumwolltuch und destilliertem Wasser entfernbare, bitte nicht reiben.
- Um Fingerabdrücke oder Fett zu entfernen, benutzen Sie ein weiches Baumwolltuch leicht getränkt mit einer milden Seifenlösung, destilliertem Wasser oder Alkohol.
- Sie sollten jegliche Flüssigkeiten im Gebiet um das Fenstermaterial vermeiden.

8.2 Austausch des Messfensters

1. Entfernen Sie die 4 Inbusschrauben auf der Rückseite mit einem 2,5 mm Inbusschlüssel! Schieben Sie den Luftblasvorsatz vom Gehäuse!

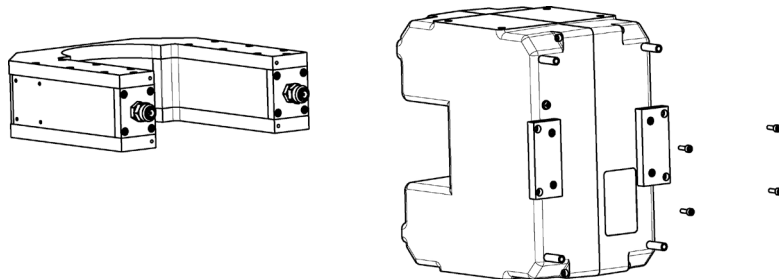


Abbildung 15: Entfernen des Luftblasvorsatzes

2. Entfernen Sie die 4 Inbusschrauben an der Vorderseite, um das Messfenster vom Gehäuse zu trennen zu können!
3. Das Messfenster besteht aus einem Rahmen (Halter), dem Fenstermaterial (Folie) und einer Dichtung. Die Dichtung liegt am Gehäuse, dann folgt die Fensterfolie. Wenn erforderlich wechseln Sie nun die Fensterfolie aus, die Fenstergröße ist 114 x 60 mm.

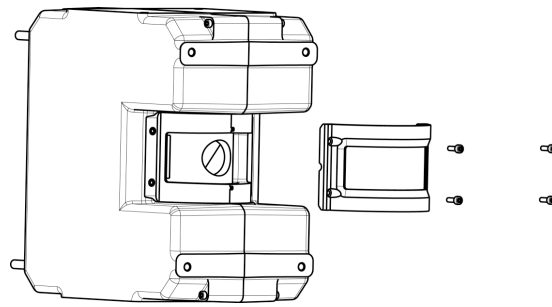


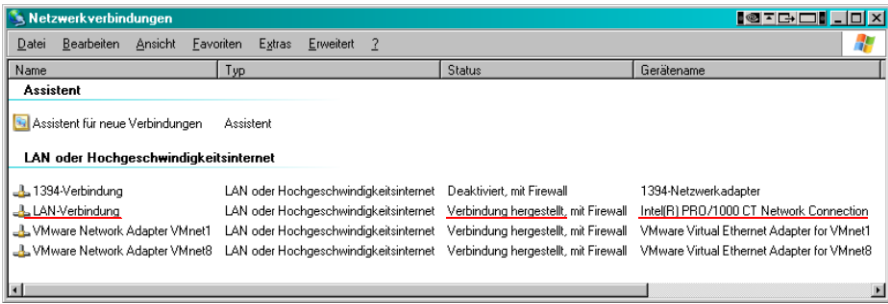
Abbildung 16: Entfernung des Fensters

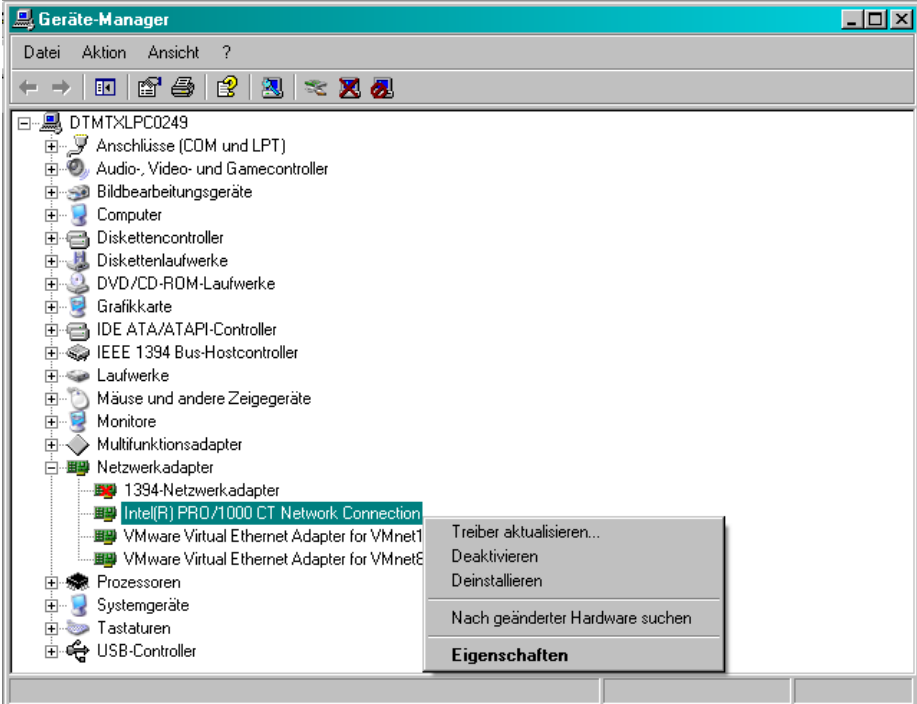
4. Die vier Befestigungsschrauben müssen vor dem Wiederausbau in die Bohrungen des Rahmens gesteckt werden. Richten Sie die neue Fensterfolie mittig auf der Gehäusedichtung aus!
5. Überprüfen Sie die Spannung der Folie! Wenn Sie sich verzogen oder gekräuselt hat, müssen Sie die Montageschritte wiederholen!
6. Setzen Sie das Fenster auf das Gehäuse des Linescanners und ziehen Sie die vier Schrauben wechselseitig und nicht zu fest an!
7. Schieben Sie den Luftblasvorsatz auf das Gehäuse des Linescanners und schrauben Sie ihn fest!



Für fehlerfreie Temperaturwerte muss der Transmissionsgrad des neuen Fensters über die Scannersoftware eingestellt werden, siehe Menü <Scanner> <Transmissionsgrad des Scannerfensters>!

9 Fehlersuche

Prüfpunkt	Mögliche Behebung des Fehlers
Scanner	• Prüfen der einwandfreien Verschaltung (Sitz aller Steckverbindungen, möglicher Kabelbruch). • Kontrollieren der Betriebsspannung des Scanners an der Rückseite: MP50: rote LED ist "an" MP150: grüne LED ist "an" • Prüfen, ob sich der scannerinterne Spiegel bei anliegender Betriebsspannung dreht (Sicht- oder Hörtest). • Die Netzspannungsversorgung für Scanner und PC sollte für beide Geräte über die gleiche Einspeisung erfolgen. • Sicherstellen, dass der Scanner nicht überhitzt wurde. Maximale Gehäuseinnentemperatur: 60°C. Anzeige der Gehäuseinnentemperatur in der Statuszeile der Scannersoftware. • Wird der Scanner gekühlt, so ist zu prüfen, ob sich Kondenswasser am oder im Scannergehäuse gebildet hat → Bildung von Kondenswasser kann Totalausfall des Geräts bewirken. Zur Vermeidung von Kondensation siehe Abschnitt 5.9.1 Vermeidung von Kondensation, Seite 27. • Reduzieren des Einflusses von möglichen elektromagnetischen Störfeldern (z.B. Starkstrommotoren, elektrische Heizer etc.) durch Abschirmungsmaßnahmen oder veränderte Kabelführung. • Ein verschmutztes Messfenster oder ein eingeschränktes Sichtfeld im optischen Kanal kann fehlerhafte Temperaturwerte erzeugen.
Ethernet Kommunikation	• Sicherstellen, dass die IP Adresse des Scanners korrekt eingestellt ist, siehe Abschnitt 5.6.2 Ethernet Einstellungen, Seite 21. • Sicherstellen, dass die PC Netzwerkkarte korrekt konfiguriert ist, siehe Abschnitt 5.6.3 Etherneteinstellungen für den PC, Seite 22. • <Start> <Einstellungen> <Netzwerkverbindungen> listet alle verfügbaren Netzwerkverbindungen auf. Die gewünschte Netzwerkverbindung muss sich auf das reale Gerät beziehen (keine drahtloses oder virtuelles Gerät). Der Status für dieses Gerät muss <Verbindung hergestellt> sein.  • Kurzzeitiges Deaktivieren der Netzwerkkarte: <Start> <Einstellungen> <Systemsteuerung> <System> <Hardware> <Geräte-Manager> <Netzwerkadapter>

Prüfpunkt	Mögliche Behebung des Fehlers
	 • Aus- und Einschalten des Scanners. • Die Software darf nicht während der Initialisierungsphase (ca. 30 s) des Scanners gestartet werden. • Nutzen Sie das Netzwerkwerkzeug Ping, um die Erreichbarkeit des Scanners zu testen. Rufen Sie dazu das Windows DOS Fenster <Eingabeaufforderung> auf und führen folgendes aus: ping 192.168.42.30 (IP Adresse als Beispiel) • Nutzen Sie das Netzwerkprotokoll Telnet, um eine textbasierte Kommunikation zum Scanner unter Nutzung der scannerspezifischen Befehle aufzubauen. Rufen Sie dazu das Windows DOS Fenster <Eingabeaufforderung> auf und führen folgendes aus: telnet 192.168.42.30 2727 (IP Adresse und Port als Beispiel) Hinweis: Telnet ist nicht standardmäßig auf allen Windows Computern verfügbar.
Serial Communication via COM port	• Prüfen, ob der richtige COM-Port verwendet wurde, falls vorhanden anderen COM-Port testen. • Zur Korrektur von Verbindungsproblemen müssen die Eigenschaften für den genutzten COM-Port in der Systemsteuerung wie folgt geändert werden: <Start> <Einstellungen> <Systemsteuerung> <System> <Hardware> <Geräte-Manager> <Anschlüsse (COM und LPT)> <Kommunikationsanschluss COMx> <Anschlusseinstellungen> <Erweitert> <Empfangspuffer>: Niedrig • Bei Verwendung serieller Einsteckkarten muss die Flusskontrolle <CTS/RTS> deaktiviert sein: <Start> <Einstellungen> <Systemsteuerung> <System> <Hardware> <Geräte-Manager> <Anschlüsse (COM und LPT)> <Kommunikationsanschluss COMx> <Anschlusseinstellungen> <Erweitert> • Vermeiden Sie die Verwendung von USB/RS232-Konvertern von Drittherstellern! • Verwendung des RS232/485 Konverters nahe des PC's (und nicht am Scanner) • Bei Kommunikationsproblemen sollte die Baudrate schrittweise reduziert werden.

Prüfpunkt	Mögliche Behebung des Fehlers
	Die Software darf nicht während der Initialisierungsphase (ca. 30 s) des Scanners gestartet werden.
PC	- Bei einigen Computern kann die Programmausführung entscheidend gesteigert werden, wenn die Hardwarebeschleunigung der Grafikkarte ausgeschaltet wird: <Start> <Einstellungen> <Systemsteuerung> <Anzeige> <Einstellungen> <Erweitert> <Problembehandlung> <Hardwarebeschleunigung>: Keine - Eine zu große Bildschirmauflösung kann zu Problemen führen. Temporär kann die folgende Einstellung getestet werden: 800x600 Pixel mit High Color (16 bit) Farben. - Der PC kann überlastet sein. Die Systemauslastung kann bei laufender Scannersoftware durch gleichzeitiges Drücken der CTRL+ALT+DEL Tasten geprüft werden. Im Register <Systemleistung> des Taskmanagers sollte die aktuelle Systemauslastung deutlich unter 100% liegen. - Bei einigen Computern kann die Grafikkarte die Kommunikation zu lange unterbrechen. Dieses Problem ist u.a. für S3-Grafikkarten bekannt. In diesem Falle hilft nur der Austausch der Grafikkarte durch einen anderen Typ.

10 Anhang

10.1 Bestimmung des Emissionsgrads

Der Emissionsgrad ist ein Maß für die Fähigkeit von Materialien, infrarote Energie zu absorbieren oder abzustrahlen. Der Wert kann zwischen 0 und 1,0 liegen. So hat beispielsweise ein Spiegel einen Emissionsgrad von deutlich kleiner als 0,1, während der so genannte "Schwarze Strahler" einen Emissionsgrad von 1,0 besitzt. Wenn ein zu hoher Emissionsgrad eingestellt wurde, wird eine niedrigere als die tatsächliche Temperatur angezeigt, vorausgesetzt die Temperatur des Messobjektes ist höher als die Umgebungstemperatur. Wenn Sie zum Beispiel 0,95 eingestellt haben, der Emissionsgrad jedoch nur 0,9 beträgt, wird eine niedrigere als die tatsächliche Temperatur angezeigt:

Ein unbekannter Emissionsgrad kann nach einer der folgenden Methoden ermittelt werden:

1. Bestimmen Sie mit Hilfe eines Kontaktfühlers (PT100), eines Thermoelementes oder einer anderen geeigneten Methode die aktuelle Temperatur des Materials. Messen Sie anschließend die Temperatur des Objektes und korrigieren Sie die Einstellung des Emissionsgrades bis der korrekte Temperaturwert erreicht ist. Sie haben nun den richtigen Emissionsgrad des gemessenen Materials ermittelt.
2. Bei Messung von relativ niedrigen Temperaturen (bis 260°C) bringen Sie auf dem zu messenden Objekt einen Kunststoffaufkleber an, der groß genug ist, den Messfleck zu bedecken. Messen Sie danach dessen Temperatur bei Einstellung eines Emissionsgrades von 0,95. Messen Sie anschließend die Temperatur eines angrenzenden Gebietes auf dem Objekt und verändern Sie den Emissionsgrad solange bis die gleiche Temperatur erreicht ist. Sie haben nun den richtigen Emissionsgrad des gemessenen Materials ermittelt.
3. Wenn möglich, tragen Sie auf einen Teil der Oberfläche des Messobjektes matte schwarze Farbe auf, deren Emissionsgrad größer als 0,95 ist. Dann messen Sie die Temperatur der gefärbten Stelle bei eingestelltem Emissionsgrad von 0,95. Messen Sie danach die Temperatur einer angrenzenden Fläche auf dem Objekt und verändern Sie den Emissionsgrad solange, bis die gleiche Temperatur erreicht ist. Sie haben nun den richtigen Emissionsgrad des gemessenen Materials ermittelt.

10.2 Typische Emissionsgrade

Die folgenden Emissionsgradtabellen können zu Rate gezogen werden, wenn keine der obigen Methoden zur Emissionsgradbestimmung durchführbar ist. Allerdings sind die Tabellenwerte lediglich Durchschnittswerte, da der Emissionsgrad eines Materials von verschiedenen Faktoren beeinflusst wird. Dazu gehören:

1. Temperatur
2. Messwinkel
3. Geometrie der Oberfläche (eben, konkav, konvex)
4. Dicke
5. Oberflächenbeschaffenheit (poliert, rau, oxidiert, sandgestrahlt)
6. Spektralbereich der Messung
7. Transmissionsvermögen (z.B. Kunststofffolien)

Material	METALLE			
	Emissionsgrad			
	1 µm	1,6 µm	3,9 µm	5 µm
Aluminium				
nicht oxidiert	0,1-0,2	0,02-0,2	0,02-0,2	0,02-0,2
oxidiert	0,4	0,2-0,4	0,2-0,4	0,2-0,4
Legierung A3003, oxidiert		0,4	0,4	0,4
aufgeraut	0,2-0,8	0,2-0,6	0,1-0,4	0,1-0,4
poliert	0,1-0,2	0,02-0,1	0,02-0,1	0,02-0,1
Blei				
poliert	0,35	0,05-0,2	0,05-0,2	0,05-0,2
rau	0,65	0,5	0,4	0,4
oxidiert		0,3-0,7	0,2-0,7	0,2-0,7
Chrom	0,4	0,05-0,3	0,03-0,3	0,03-0,3
Eisen				
oxidiert	0,4-0,8	0,7-0,9	0,6-0,9	0,6-0,9
nicht oxidiert	0,35	0,1-0,3	0,05-0,25	0,05-0,25
verrostet		0,6-0,9	0,5-0,8	0,5-0,8
geschmolzen	0,35	0,4-0,6		
Eisen, gegossen				
oxidiert	0,7-0,9	0,7-0,95	0,65-0,95	0,65-0,95
nicht oxidiert	0,35	0,3	0,25	0,25
geschmolzen	0,35	0,3-0,4	0,2-0,3	0,2-0,3
Eisen, geschmiedet				
stumpf	0,9	0,95	0,9	0,9
Gold	0,3	0,01-0,1	0,01-0,1	0,01-0,1
Haynes				
Legierung	0,5-0,9	0,6-0,9	0,3-0,8	0,3-0,8
Inconel				
oxidiert	0,4-0,9	0,6-0,9	0,6-0,9	0,6-0,9
sandgestrahlt	0,3-0,4	0,3-0,6	0,3-0,6	0,3-0,6
elektropoliert	0,2-0,5	0,25	0,15	0,15
Kupfer				
poliert	0,05	0,03	0,03	0,03
hochglanzpoliert	0,05-0,2	0,05-0,2	0,05-0,15	0,05-0,15
oxidiert	0,2-0,8	0,7-0,9	0,5-0,8	0,5-0,8
Magnesium	0,3-0,8	0,05-0,2	0,03-0,15	0,03-0,15

Tabelle 6: Typische Emissionsgrade

Material	METALLE			
	Emissionsgrad			
	1 µm	1,6 µm	3,9 µm	5 µm
Messing				
poliert	0,8-0,95	0,01-0,05	0,01-0,05	0,01-0,05
hochglanzpoliert		0,4	0,3	0,3
oxidiert	0,6	0,6	0,5	0,5
Molybdän				
oxidiert	0,5-0,9	0,4-0,9	0,3-0,7	0,3-0,7
nicht oxidiert	0,25-0,35	0,1-0,3	0,1-0,15	0,1-0,15
Monel (Ni-Cu)	0,3	0,2-0,6	0,1-0,5	0,1-0,5
Nickel		0,05-0,15	0,05-0,15	0,05-0,15
oxidiert	0,8-0,9	0,4-0,7	0,3-0,6	0,3-0,6
elektrolytisch	0,2-0,4	0,1-0,2	0,1-0,15	0,1-0,15
Platin				
schwarz		0,95	0,9	0,9
Quecksilber		0,05-0,15	0,05-0,15	0,05-0,15
Silber	0,04	0,02	0,02	0,02
Stahl				
kaltgewalzt	0,8-0,9		0,8-0,9	0,8-0,9
Grobblech		0,6-0,7	0,5-0,7	0,5-0,7
poliertes Blech	0,35	0,2	0,1	0,1
Schmelzstahl	0,35	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,2
oxidiert	0,8-0,9	0,8-0,9	0,7-0,9	0,7-0,9
rostfrei	0,35	0,2-0,9	0,15-0,8	0,15-0,8
Titan				
poliert	0,5-0,75	0,2-0,5	0,1-0,3	0,1-0,3
oxidiert		0,6-0,8	0,5-0,7	0,5-0,7
Wolfram				
poliert	0,35-0,4	0,1-0,3	0,05-0,25	0,05-0,25
Zink				
oxidiert	0,6	0,15	0,1	0,1
poliert	0,5	0,05	0,03	0,03
Zinn				
nicht oxidiert	0,25	0,1-0,3	0,05	0,05

Tabelle 7: Typische Emissionsgrade

Material	NICHTMETALLE		
	Emissionsgrad		
	1 μm	1,6 μm	5 μm
Asbest	0,9	0,8	0,9
Asphalt			0,95
Basalt			0,7
Beton	0,65	0,9	0,9
Eis			
Erde			
Farbe (nicht alkalisch)			
Gips			0,4-0,97
Glas			
Scheibe		0,2	0,98
Schmelze		0,4-0,9	0,9
Gummi			0,9
Holz			0,9-0,95
Kalkstein			0,4-0,98
Karborund		0,95	0,9
Keramik	0,4	0,8-0,95	0,85-0,95
Kies			0,95
Kohlenstoff			
nicht oxidiert	0,8-0,95	0,8-0,9	0,8-0,9
Graphit	0,8-0,9	0,8-0,9	0,7-0,9
Papier (jede Farbe)			0,95
Kunststoff (durchsichtig, > 0,5 μm)			0,95
Stoff (Tuch)			0,95
Sand			0,9
Schnee			
Ton		0,8-0,95	0,85-0,95
Wasser			

Tabelle 8: Typische Emissionsgrade

Beachten Sie folgende Richtlinien, um die Messung der Oberflächentemperatur zu optimieren:

- Bestimmen Sie den Emissionsgrad des Objektes mit Hilfe des Gerätes, welches auch für die Messungen benutzt werden soll.
- Vermeiden Sie Reflexionen durch Abschirmen des Objektes gegen umliegende Temperaturquellen.
- Für die Messung an heißeren Objekten verwenden Sie bitte Geräte mit der kürzesten möglichen Wellenlänge.
- Für die Messung an durchscheinenden Materialien, wie zum Beispiel Kunststofffolien oder Glas, muss der Hintergrund einheitlich beschaffen und kälter als das Messobjekt sein.
- Installieren Sie bitte das Gerät möglichst senkrecht zur Oberfläche des Messobjektes. Weichen Sie nicht mehr als 30 Grad von der Senkrechten ab.

