



3D-Kameras Ruler E

Gigabit 3D für raue Umgebungen

3D-Kamera Ruler E: Gigabit 3D für raue Umgebungen

Kalibrierte Größenbestimmung und Oberflächenprüfung für marktführende Scanlösungen bei Höchstgeschwindigkeit

Die Schlüsselkomponente für extrem schnelle 3D-Scanner

Der Ruler E ist ein perfektes Werkzeug für Inline-Applikationen mit 3D-Abtastung. Unsere OEM-Kunden und Vision-Integratoren entwickeln mit Ruler E leistungsstarke 3D-Scanner mit der höchsten Performance und Präzision auf dem Markt. Der Ruler E wird verwendet, um u. a. Objekthöhe, -form und -volumen zu messen, Konturfehler zu erkennen und zu lokalisieren und unterschiedliche Qualitäten zu klassifizieren. Die Kamera ist für den rauen Einsatz in der Holz-, Stahl- und Automobilindustrie ausgelegt. Mit der optionalen Heizung ist sie selbst bei Temperaturen bis -30 °C einsetzbar.

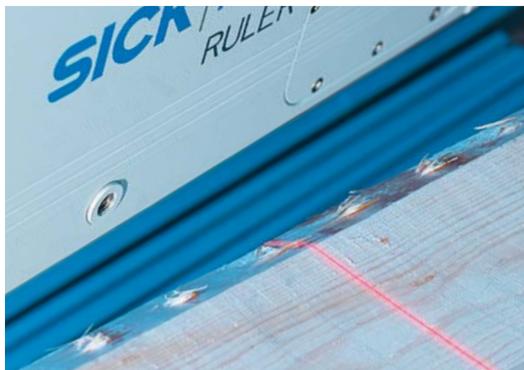
Beim Ruler E handelt es sich um eine Kamera mit integriertem Laser und voreingestellter Optik für ein definiertes Sichtfeld. Dies macht die Installation überaus einfach. Die Messdaten werden über die schnelle Gigabit-Ethernet-Schnittstelle als kalibrierte Weltkoordinaten in mm ausgegeben. Die Applikationsentwicklung erfolgt in einer grafischen Entwicklungsumgebung mit VB .NET oder C++.

Leistungsmerkmale Ruler E:

- Extrem schnelle 3D-Daten
- Werkskalibriert
- Problemlose Installation und Integration
- Daten mehrerer Ruler können kombiniert werden
- Beliebige Auswahl von Bildanalyse-Bibliotheken im angeschlossenen PC
- Standardschnittstelle, Gigabit Ethernet
- Widerstandsfähiges Gehäuse IP 65
- Betrieb auch bei tiefen Temperaturen
- Bestes Preis-Leistungs-Verhältnis



Applikationen



Ruler E zur Produktionskontrolle

Mit den 3D-Daten des Ruler E können Füllstände, das Vorhandensein von Objekten sowie deren Lage z. B. in der Verpackungsindustrie geprüft werden. Im Beispiel links überprüft Ruler E, ob Schokoladenriegel in der Schachtel fehlen oder ob zu viele vorhanden sind. Da die 3D-Messungen sehr unempfindlich gegenüber Helligkeitsschwankungen sind, können Produkte mit unterschiedlicher Bedruckung in derselben Produktionslinie gemessen werden.

Ruler E zur Klassifizierung

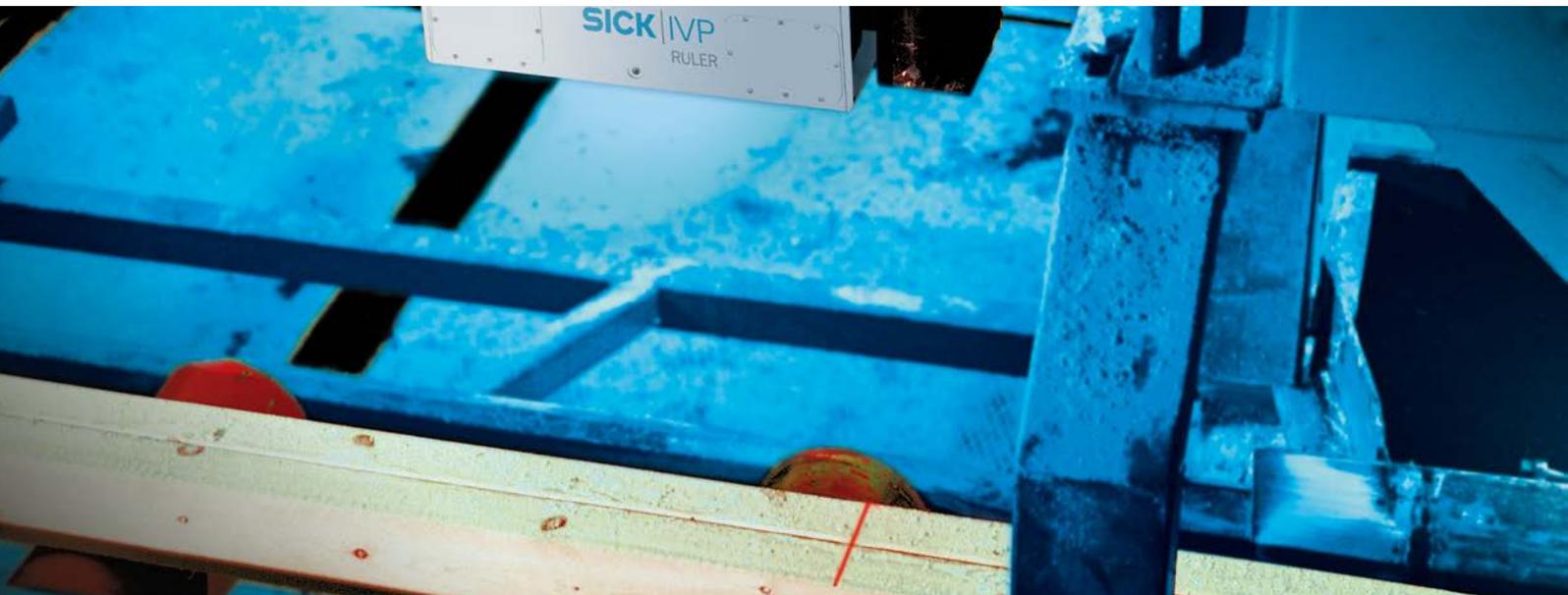
In Klassifizierungsapplikationen müssen meist sowohl Form- als auch Oberflächeneigenschaften von Objekten ausgewertet werden. Neben dem Messen der Objektkontur kann Ruler E gleichzeitig ein Graustufenbild und ein Bild mit den Oberflächeninformationen liefern (in der Holzindustrie Laserstreulicht- oder Tracheideffekt genannt). Im Beispiel der Schnittholzklassifizierung wird mit den Daten von Ruler E die Form des Schnittholzes vermessen und Fehler wie Astlöcher und Harzgallen werden erkannt. Mit dieser Information werden die Schnitthölzer dann nach ihren Merkmalen sortiert. Bei solchen Anwendungen werden die Schnitthölzer mit sehr hoher Geschwindigkeit vorbeigeführt, daher sind Hochgeschwindigkeitsmessungen unerlässlich.

Ruler E zur Objektlokalisierung

Die Lokalisierung von Objekten mit ihrer exakten Position in einem Weltkoordinatensystem (x, y, z) erfordert ein 3D-Messsystem. Solche Koordinaten werden z. B. zur Roboterführung benötigt. In der Applikation links wird mit den 3D-Daten des Ruler E jedes Paket auf der Palette lokalisiert. Die Paketkoordinaten werden vom Roboterarm verwendet, um jedes einzelne Paket präzise zu greifen.

Ruler E zur Produktionsoptimierung

Durch die Kombination von 3D-Daten mehrerer Ruler-Einheiten kann die vollständige Form eines Objektes vermessen werden. Beim Baumstammscanner links vermessen drei Ruler von verschiedenen Seiten die durchlaufenden Stämme. Der Host-PC kombiniert die Daten der Kameras zu einer vollständigen Formbeschreibung des Stamms. Mit dieser Beschreibung wird dann berechnet, wie der Stamm zersägt werden muss, um möglichst geringen Verschnitt zu erzielen.



Ruler E

Der Ruler E ist eine extrem schnelle Datenquelle zur Größenbestimmung verschiedener Arten von Objekten. Die Kamera liefert kalibrierte 3D-Profile von Objekten, die durch den Messbereich geführt werden. Die hochqualitativen 3D-Daten können in Ihre PC-Applikation eingebunden werden, um die Messaufgabe zu lösen, z. B. Volumenmessung, Formanalyse, Objektgrößenerkennung, 3D-Positionierung. Zusätzlich zu 3D-Messungen kann der Ruler auch Objekteigenschaften wie Helligkeit und Laserstreulicht (optional) messen. Die Kombination dieser Objekteigenschaften bietet neue Möglichkeiten zur Lösung von Bildverarbeitungsapplikationen, die mit traditionellen zweidimensionalen Bildverfahren sehr schwer zu lösen sind.

Der Ruler bietet eine Komplettlösung für die Erzeugung kalibrierter 3D-Daten. Die 3D-Bildverarbeitung im Ruler E basiert auf einem einzigartigen CMOS-Sensor, der für die Berechnung von 3D-Koordinaten über Lasertriangulation optimiert ist. Sichtfeld und Auflösung sind abhängig vom Modell und können je nach Applikation gewählt werden. Profilaufnahmerate und Datenqualität werden über Softwareparameter eingestellt und können für jede Applikation optimiert werden.

Ruler E ist für den rauen Einsatz in industriellen Umgebungen ausgelegt. Alle wesentlichen Komponenten für die 3D-Abtastung, wie Kamera, Laser, Objektiv und Elektronik, sind in ein widerstandsfähiges Gehäuse (IP 65) integriert. Dadurch ist die Kamera sowohl leicht zu installieren als auch zu bedienen. Die erzeugten Daten werden

über die extrem schnelle Gigabit-Ethernet-Schnittstelle an einen Host-PC gesendet. Diese Standard-Kommunikationschnittstelle ermöglicht den Einsatz robuster, preiswerter Kabel und PC-Boards und somit eine kosteneffektive Komplettlösung. Über die gemeinsame Programmierschnittstelle für Kamerasteuerung und Datenzugriff können die 3D-Daten leicht in Ihre Bildanalysesoftware eingebunden werden.

Leistungsmerkmale

- Kontrastunabhängige 3D-Messungen
- Liefert kalibrierte 3D-Koordinaten (mm)
- Unempfindlich gegenüber Fremdlicht
- Auswahl Sichtfeld; Ruler E150, Ruler E600 und Ruler E1200
- Mehrere Objekteigenschaften gleichzeitig messen (3D, Helligkeit, optional: Streulicht)
- Hohe Flexibilität mit parametergesteuerten Messungen
- Gigabit-Ethernet-Kommunikationsschnittstelle
- PC-Software zur Kamerakonfiguration und Datenvisualisierung
- .NET Assembly für einfache Einbettung in Analysesoftwareapplikationen
- C und C++ API für erfahrene Programmierer
- Industriegerechtes Gehäuse gemäß IP 65
- Industrietaugliche Kabel und Anschlüsse
- Optionale Heizung für Betrieb bei tiefen Temperaturen
- Laserklasse 3B optional für extreme Applikationen
- 24-V-Spannungsversorgung

Kalibrierte Messungen

Der Ruler E ist werkskalibriert und gibt Höhen- und Breitenwerte in metrischen Einheiten aus (Millimeter). Mit einem externen Encoder kompensiert die Kamera Abweichungen der Objektgeschwindigkeit und gewährleistet so längentreue Messungen. Der RS-422-kompatible Encodereingang unterstützt sowohl Vorwärts- als auch Rückwärtsbewegungen.

Sichtfeld

Das Sichtfeld ist der Bereich, in dem der Ruler Objektmessungen durchführen kann. In diesem Bereich stehen die maximal mögliche Objekthöhe und -breite in einem definierenden Rechteck zueinander in Beziehung. Innerhalb fester Grenzen kann das für die Prüfaufgabe verwendete Sichtfeld über Softwareparameter gesteuert werden. Die Mindestentfernung vom Ruler zum Objekt ist der sogenannte Stand-Off (Abstand). Ruler E gibt es in zwei Versionen mit unterschiedlichem Sichtfeld und Abstand, Ruler E150, Ruler E600 und Ruler E1200. Weitere Details finden sich in der unten stehenden Tabelle.

Profilrate und Genauigkeit

Die maximale Profilrate (siehe Tabelle) hängt von der Messgenauigkeit und der Höhe des verwendeten Sichtfeldes ab. Bei einem geringeren Dynamikbereich, das heißt bei flachen Objekten, kann die Profilrate erhöht werden.

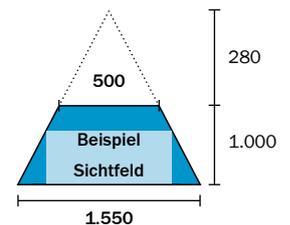


3D-Falschfarben-Darstellung (Rendering) von Höhendaten des Ruler E (frische Äpfel).

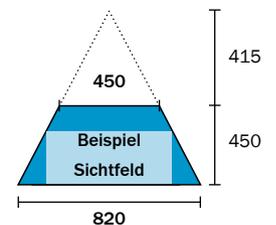
Die maximal verfügbare Profilrate hängt auch von der Menge des vom Objekt reflektierten Lichts ab. Da dunkle Objekte eine längere Belichtungszeit als helle benötigen, ist die Profilrate geringer.

Abmessungen Sichtfeld

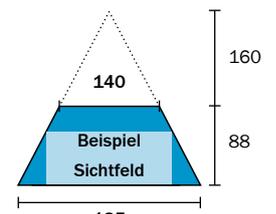
	Ruler E150	Ruler E600	Ruler E1200
Beispiel-Sichtfeld ¹⁾	50 × 150 mm	250 × 600 mm	250 × 1.200 mm
Max. Objekthöhe	88 mm	450 mm	1.000 mm
Min. Abstand (Stand-Off)	160 mm	415 mm	280 mm
Max. Abstand	248 mm	865 mm	1.280 mm
Breite bei min. Abstand	140 mm	450 mm	500 mm
Breite bei max. Abstand	185 mm	820 mm	1.550 mm
Höhenauflösung ²⁾	0,05 mm	0,2 mm	0,4 mm
Max. Profilrate ³⁾	10.000 Profile/s	10.000 Profile/s	10.000 Profile/s



Ruler E1200

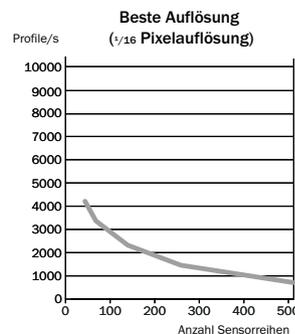
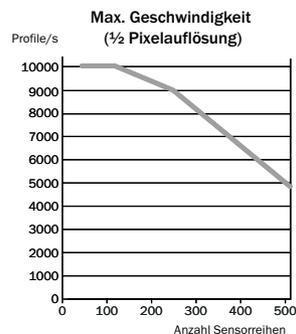


Ruler E600



Ruler E150

- ¹⁾ Höhe × Breite (vgl. Grafik)
- ²⁾ Typischer Wert – die Höhenauflösung hängt vom Abstand des Objekts zur Kamera und dem verwendeten 3D-Algorithmus ab
- ³⁾ Die verwendbare Profilrate hängt von der Applikation ab



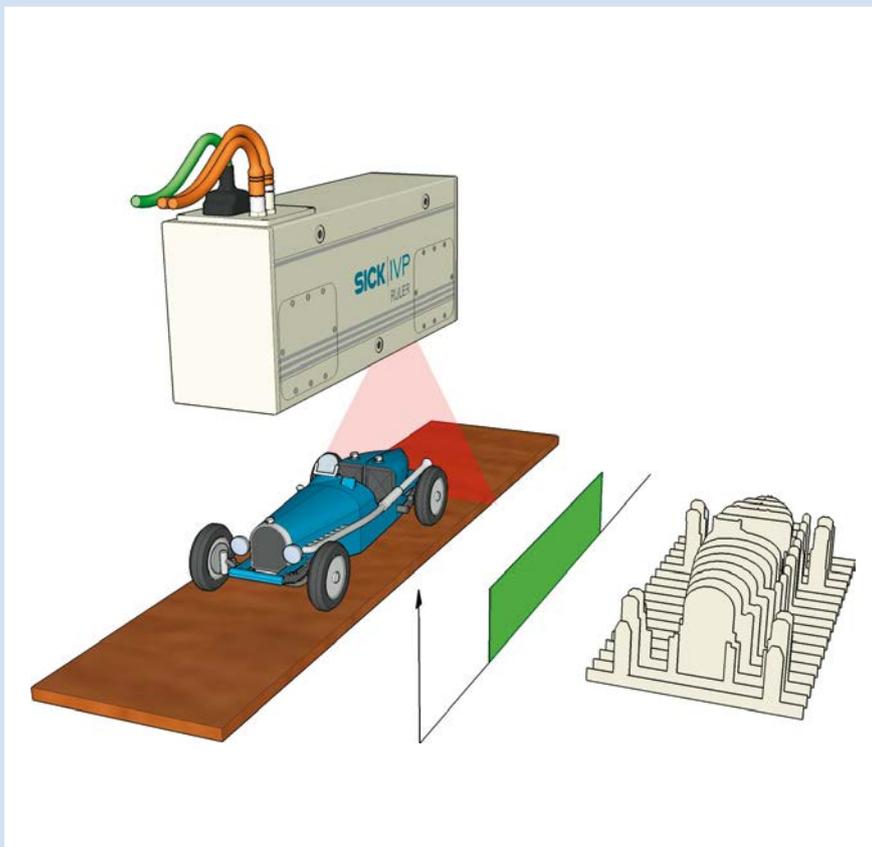
3D-Daten erfassen

Der integrierte Laser des Ruler E projiziert eine Laserlinie auf das Objekt innerhalb des trapezförmigen Messbereichs. Die Kamera betrachtet die Linie aus einem anderen Winkel und nimmt eine Kurve entlang des Höhenprofils des Objektes auf. Pixel für Pixel wird das Abbild der Laserlinie auf dem Chip abgetastet. Die Höheninformation berechnet sich nach dem Lasertriangulationsprinzip durch die Abweichung des Profils von einer Referenzlinie. Hoch liegende Objektpunkte werden in helle Grauwerte codiert, tief liegende in dunkle Grauwerte. Diese extrahierten Koordinaten eines

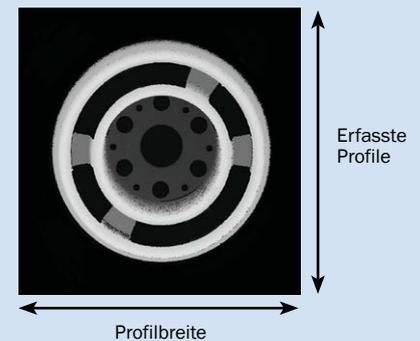
Profils werden zur Auswertung per Ethernet an den PC übertragen. Wegen der direkten Signalverarbeitung auf dem speziell entwickelten CMOS-Chip ist die 3D-Datengewinnung extrem schnell und zuverlässig.

Während das Objekt den Laserstrahl passiert, werden weitere Konturschnitte des Objektes erzeugt. Die Summe dieser Schnitte oder 3D-Profile ist eine Beschreibung der vollständigen Objektkontur, von oben betrachtet.

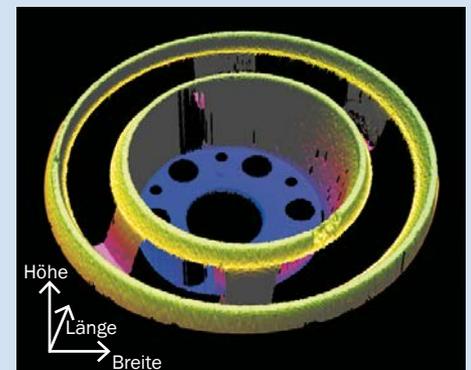
Formprofile des Objektes werden erfasst, während das Objekt durch den Messbereich bewegt wird. Die Zusammenfügung der Formschnitte beschreibt die vollständige Objektform.



3D-Bild mit Höheninformationen in Grauwerten; hellere Bildpunkte entsprechen höheren und dunklere entsprechen tieferen Positionen.



3D-Falschfarben-Darstellung (Rendering) der obigen Höhendaten. Unterschiedliche Farben kennzeichnen unterschiedliche Höhenstufen.





Links das Helligkeitsbild eines Schnittholzes, rechts das Streulichtbild (Tracheiden). Beachten Sie, wie viel dunkler die Astlöcher im Vergleich zum Helligkeitsbild erscheinen. Dadurch wird die Astlocherkennung wesentlich leichter und zuverlässiger.

Helligkeit und Streulicht

Zusammen mit den 3D-Profilen kann der Ruler gleichzeitig zwei andere Objekteigenschaften messen: Helligkeit und Streulicht (optional, siehe Spezifikationen). Die Helligkeit gibt wieder, wie viel Laserlicht vom Objekt reflektiert wurde. Das Streulicht ist ein Maß, wie stark das Laserlicht unter der Objektoberfläche streut. Beispielsweise werden Streulichtdaten verbreitet in der Holzindustrie verwendet, um Astlöcher und Fehler zuverlässig zu erkennen (siehe oben stehende Abbildung). In einem Astloch streut das Laserlicht weniger als in fehlerfreiem Holz; dies nennt man auch Tracheideffekt. Daher ist das Bild innerhalb von Astlöchern dunkler als außerhalb. Durch zusätzliche Verwendung dieser Streulichtdaten in der Applikation wird die Fehlererkennung wesentlich zuverlässiger. Diese Methode ist auf SICK patentiert.

Dadurch, dass der Ruler 3D-Kontur, Helligkeit und Laserstreulicht misst, werden gleich mehrere Arten von Information über das Objekt verfügbar. Durch die Kombination dieser drei Objekteigenschaften können sehr leistungsstarke und zuverlässige Objektanalyseapplikationen entwickelt werden, die komplexe Prüfaufgaben lösen können.

Bewegungssynchronisation

Der Datenstrom der Profile kann über einen externen Encoder mit der Objektbewegungs- oder Fördergeschwindigkeit synchronisiert werden. Diese Funktion gewährleistet, dass die Längenmessung und Objektskalierung in Bewegungsrichtung korrekt ist.

Darüber hinaus kann eine externe Lichtschranke oder andere Triggersensoren an den Ruler angeschlossen werden, um Daten nur dann zu erfassen, wenn das Objekt innerhalb des Messbereichs ist.

Vollständige Analyse der Form

Um die komplette Objektform zu messen, werden Daten von verschiedenen Seiten des Objektes erfasst. Dafür werden Daten von mehreren Rulern kombiniert, die um das Objekt montiert sind (z. B. über und unter dem Objekt). Mit dem Ruler E erhalten Sie auch ein Transformationswerkzeug, um die Daten aller Ruler in ein gemeinsames Koordinatensystem zu überführen. In einem Mehrfach-Ruler-System kann ein Gigabit-Ethernet-Switch die Datenströme über ein einzelnes Kabel zur Verbindung mit dem PC führen.

Raue EMV-Umgebungen

Der Ruler E erfüllt industrielle EMV-Anforderungen und wurde darüber hinaus sorgfältig in sehr rauen EMV-Umgebungen (Sägemühlen) geprüft. In diesen Studien haben sich die Standardkabel bewährt. Für extreme EMV-Bedingungen oder sehr lange Kabellängen wird zusätzlich auch eine Datenübertragung per Glasfaserkabel angeboten.

Ranger Studio

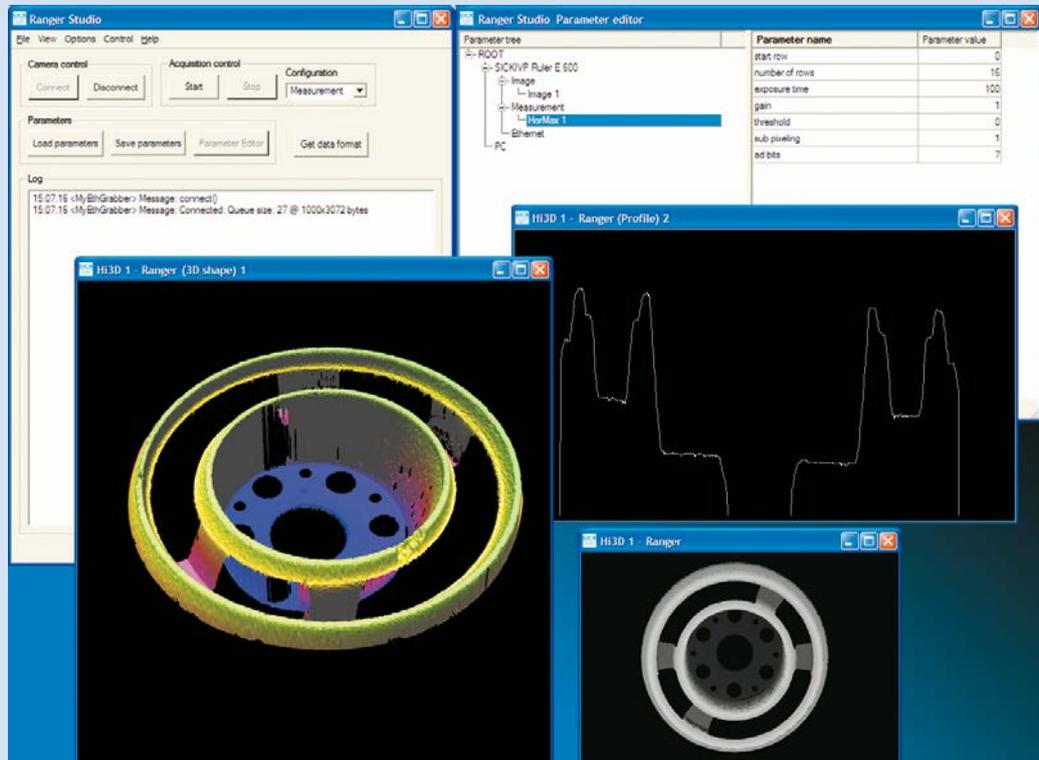
Zusammen mit Ruler E erhalten Sie eine grafische Bedienoberfläche zur Evaluierung der Kamera und ihrer Möglichkeiten: Ranger Studio. Mit diesem Werkzeug können Sie die Kamera für die Datenerfassung und -darstellung konfigurieren. Es dient also als wertvolles Mittel, um den Umgang mit dem Ruler E zu erlernen, alle Möglichkeiten kennenzulernen und die Konfiguration der Kamera für hochqualitative Daten für eine bestimmte Aufgabe durchzuführen. Beachten Sie, dass Ranger Studio kein Werkzeug zur Objektanalyse ist und nicht zur Lösung von Bildanalyseaufgaben verwendet werden kann. Dazu muss der Ruler um andere Softwarekomponenten ergänzt werden. Ranger Studio benötigt einen PC mit Windows XP.

Im Ranger Studio kann der Benutzer eine Verbindung zu einer von mehreren möglichen Rulern im zugehörigen lokalen Netzwerk herstellen. Wenn die Verbindung hergestellt ist, kann der Benutzer sowohl ein Live-2D-Bild anzeigen als auch Profile zur Darstellung eines 3D-Bildes erfassen. Erfasste Daten können mit Werkzeugen wie

Lupe, Profilsansicht und interaktivem 3D-Rendering auf unterschiedliche Art und Weise dargestellt werden. Zweck des 2D-Bildmodus ist, den Messbereich einzurichten und das System für 3D-Messungen vorzubereiten.

Ranger Studio bietet außerdem Zugriff auf alle Kamera-parameter über den Parameter-Editor. Verschiedene Applikationen benötigen gegebenenfalls unterschiedliche Parametereinstellungen für das gewünschte Ergebnis. Wenn eine bestimmte Applikation vorgegeben ist, ist Ranger Studio ein sehr gutes Werkzeug, um die beste Kamerakonfiguration zu ermitteln. Darüber hinaus dient Ranger Studio als gutes interaktives Werkzeug, um zu lernen, welchen Einfluss die Parameter auf das Messergebnis haben – insbesondere weil einige Parameter live geändert werden können, während die Kamera misst. Die fein eingestellten Parameter können gespeichert und wiederverwendet werden, wenn der Ruler als Komponente in eine Echtzeit-Bildanalyseapplikation eingebunden wird.

Ranger Studio – das Konfigurations- und Darstellungswerkzeug für Ruler E.



Applikationsentwicklung

Der Ruler E kann einfach mit einer der drei APIs (C++, C und .NET Assembly) in Softwareapplikationen für Windows XP eingebunden werden. Alle APIs bieten ähnliche Möglichkeiten für Kamerasteuerung und Datenzugriff. Allerdings ist .NET Assembly die bequemere und schnellere Lösung zur Applikationsentwicklung für erfahrene Programmierer in z. B. Visual Basic .NET.

Mit dem Ruler als Datenstreaming-Komponente in einer PC-Umgebung können sehr flexible und mächtige Lösungen entwickelt werden, da sowohl die Performance des PCs als auch der Bildverarbeitungsalgorithmus präzise auf die speziellen Anforderungen jeder Prüfaufgabe angepasst werden kann. Eine Vielfalt von Softwarepaketen von Drittherstellern ist verfügbar, um mit dem Ruler E vollständige Prüflösungen zu entwickeln.

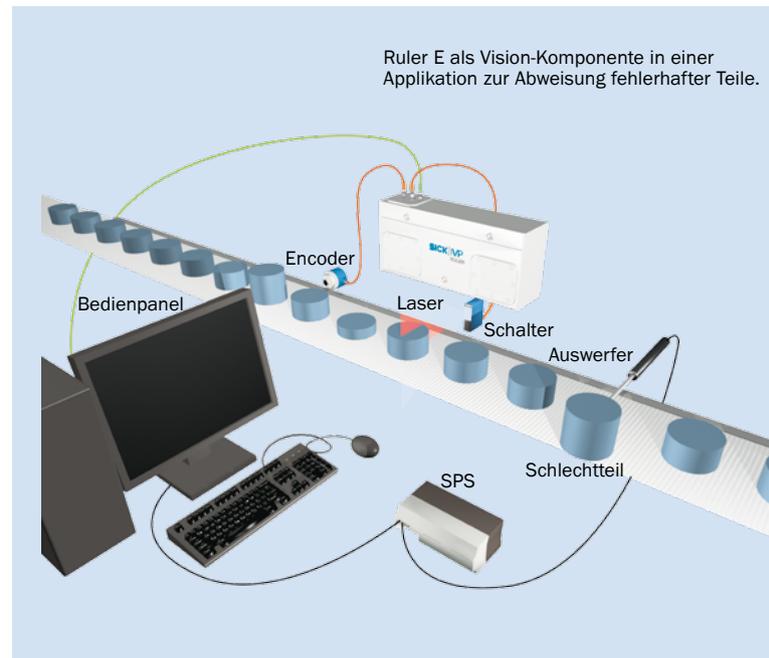
Ruler E als Applikationskomponente

Die Abbildung rechts zeigt ein mögliches Szenario, in dem der Ruler die Vision-Komponente einer Applikation stellt, die defekte Teile auswirft. Der Ruler dient als Datenquelle und liefert dem Host-PC 3D-Profile und Objekthelligkeitsinformationen. Über einen Encoder werden die Daten für eine korrekte Längenbestimmung mit der tatsächlichen Bewegung des Objektes synchronisiert. Eine Lichtschranke begrenzt die Datenmenge, damit nur Daten gesendet werden, wenn ein Objekt vorhanden ist. Mit dem Schaltsignal der Lichtschranke werden auch Anfang und Ende des Objektes definiert.

Die PC-Applikation beginnt, die Profile oder das vollständige 3D-Bild zu analysieren, sobald Daten erfasst wurden oder alternativ das gesamte Objekt abgetastet wurde. Die Applikation verwendet ihre eigene Bildverarbeitungsbibliothek, um Objektfehler zu erkennen und das Objekt als gut oder fehlerhaft zu klassifizieren. Das Ergebnis wird an die Steuereinheit gesendet, in diesem Fall an die SPS, die auf Grund des Signals Schlechteile auswirft.

Versionen Ruler E

Die Basisversionen des E150, des E600 und des E1200 sind mit einem Laser der Klasse 2M ausgestattet. Die Laserintensität reicht für die meisten Messsituationen. Für Prüfungen besonders dunkler Objekte werden aber auch stärkere Laser der Klasse 3B angeboten (E600B und E1200B). Die Basisversionen können bei Temperaturen bis 0 °C betrieben werden. Für kältere Umgebungen (bis -30 °C) gibt es eine Version mit Heizung (E1200H). Dieser Ruler ist mit integrierten Heizelementen, Temperatursensoren und Steuerlogik ausgestattet, die alle über eine zusätzliche Buchse am Gehäuse mit Spannung versorgt werden. Ein Ausgangssignal zeigt an, wann der Ruler betriebsbereit ist. Neben 3D-Formen kann Ruler auch die Helligkeit von Objekten messen. In einigen Applikationen ist die Information über die Laserlichtstreuung in der Objektoberfläche besonders aussagekräftig.



Zur Messung dieser Oberflächeneigenschaft wird eine Streulichtversion des Ruler angeboten (E600S und E1200S). Auch Kombinationen der verschiedenen Versionen sind verfügbar. In der Tabelle auf Seite 11 finden Sie einen vollständigen Überblick aller Varianten von Ruler E. Alle Ruler werden mit gedruckter Bedienungsanleitung geliefert, die die grundlegenden Funktionen und den schnellen Einstieg beschreibt.

Zubehör

Die Entwicklungssoftware-CD zum Ruler E enthält das Evaluierungswerkzeug (Ranger Studio), die benötigten APIs zur Integration mit Beispielcode und Dokumentation sowie Handbücher zu Ruler E. Die Software-CD beinhaltet eine unbegrenzte Entwicklungslizenz. Zukünftige Updates stehen auf unserer Website zur Verfügung.

Zum Einstieg sind die benötigte Spannungsversorgung sowie Kabel zur Inbetriebnahme von Ruler E in einem Zubehörpaket verfügbar. In der Tabelle auf Seite 11 finden Sie die Beschreibung des Inhaltes.

Für lange Kabellängen oder extreme EMV-Umgebungen wird auch eine Lichtleiterlösung mit Glasfaserkabel und Optoadapter angeboten. Darüber hinaus wird ein Gigabit-Ethernet-Switch für Systeme mit mehreren Ruler-Einheiten angeboten. Wenn Sie jeden Ruler an den Umschalter anschließen, benötigen Sie nur ein Kabel zum Host-PC.

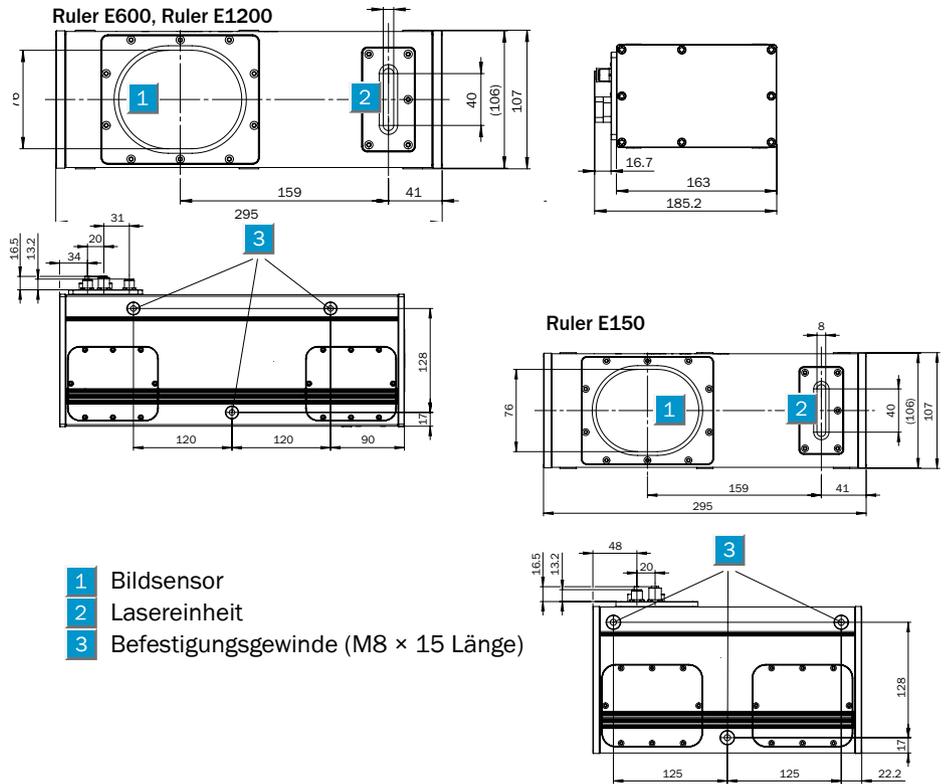
Aus Sicherheitsgründen benötigen Sie bei Installationen mit Lasern der Klasse 3B eine Schlüsselbox mit einem abziehbaren Schlüssel, die die Spannungsversorgung zur Lasereinheit blockieren kann. Damit wird gewährleistet, dass der Laser bei Wartungsarbeiten nicht versehentlich eingeschaltet werden kann. Eine solche Box wird über Standardkabel angeschlossen und als Zubehör zum Ruler E angeboten.

3D-Kameras: Ruler E

	Sichtfeld (H x B) 250 x 1200 mm 250 x 600 mm 50 x 150 mm
3D-Kameras	

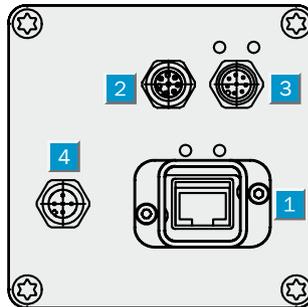
- Problemlose Integration
- Daten als Weltkoordinaten
- Widerstandsfähiges Gehäuse
- Betrieb bei tiefen Temperaturen
- Bestes Preis-Leistungs-Verhältnis

Maßbilder

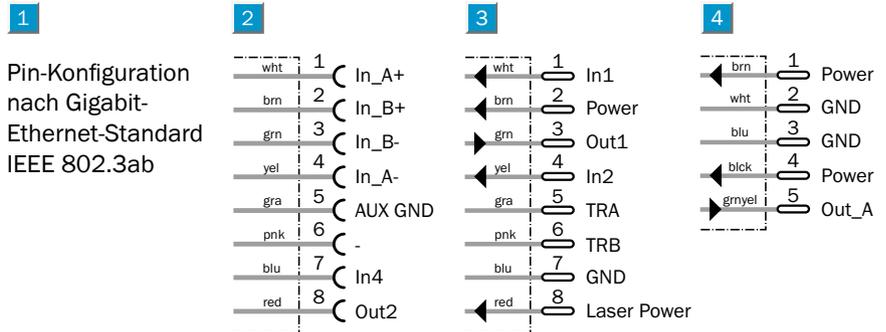


- 1 Bildsensor
- 2 Lasereinheit
- 3 Befestigungsgewinde (M8 x 15 Länge)

Anschlussart



- 1 Gigabit Ethernet
- 2 Encoder
- 3 Spannung und I/O
- 4 Heizung (optional)



Gigabit Ethernet-Kabel, CAT 6		Encoderkabel offen		Spann. I/O-Kabel offen		Heizungskabel	
Typ	Bestell-Nr.	Typ	Bestell-Nr.	Typ	Bestell-Nr.	Typ	Bestell-Nr.
2 m	6032321	2 m	6029330	2 m	6020633	2 m	6032485
5 m	6032322	5 m	6029331	5 m	6020993	5 m	6032486
10 m	6032323	10 m	6032324	10 m	6022152		
20 m	6032323			15 m	6022153		



Laserklasse 2M/3B



Technische Daten		Ruler E	4111	2111	2112	2121	2122	1111	1112	1211	1121	1212	1122	1221	1222
Leistung	10.000 3D-Profilen/s														
Schnittstelle	Gigabit Ethernet														
Betriebssystem ¹⁾	PC, Windows XP														
Entwicklungsumgebung	.NET Assembly, C oder C++ (VS .NET 2003)														
Datensynchronisation	Freilaufend, Sensortriggerung, encodergesteuert														
Encoderschnittstelle	RS-422														
Max. Encoderfrequenz	2 MHz														
Digitaleingänge	3 × HIGH = 10 V ... 28,8 V														
Digitalausgänge	2 × Typ B; < 100 mA (reserviert)														
Heizausgang	Typ B; < 100 mA														
Spannungsversorgung	DC 24 V														
Stromaufnahme	< 1 A														
Restwelligkeit	< 5 V _{ss}														
Abmessungen (L × H × B)	295 × 163 × 107 mm														
	420 × 163 × 107 mm														
Gewicht	5,1 kg														
	7,0 kg														
Schutzart	IP 65														
Gehäusematerial	Aluminium, Oberfläche grau lackiert														
	Anschlüsse: Messing vernickelt														
	Scheiben: Flachglas, AR-beschichtet														
Stoßfestigkeit	15 g, 3 × 6 Richtungen														
Vibrationsfestigkeit	5 g, 58 ... 150 Hz														
Laserklasse	2M														
	3B														
Laserwellenlänge	660 ± 15 nm														
Laserfilter	60 nm FWHM														
Bildsensor	CMOS														
Max. Profiltiefe	1.024 Pixel														
	1.536 Pixel														
Typische Höhengauflösung	0,05 mm														
	0,2 mm														
	0,4 mm														
Beispiel-Sichtfeld (H × B)	50 × 150 mm														
	250 × 600 mm														
	250 × 1.200 mm														
Streulichtmessung															
Heizelemente															
Umgebungstemperatur	Betrieb: 0 ... +40 °C														
	Betrieb: -30 ... +40 °C														
	Lagerung: -30 ... +70 °C														

¹⁾ Empfohlener PC für Vision-System: 3,0 GHz CPU, 800 MHz Busgeschw., 512 MB RAM (Zu Evaluierungszwecken kann ein PC mit niedrigerer Leistung ausreichen)

Bestell-Informationen							
3D-Kameras			Zubehör Ruler E			Lichtleiterzubehör	
Version	Typ	Bestell-Nr.	Streulicht	Heizung	3B-Laser	Typ	Bestell-Nr.
Ruler E150	Ruler-E4111	1044434				Ruler-E-Zubehörpaket	1014241
Ruler E600	Ruler-E2111	1029237				Gigabit-Ethernet-Board	6032329
Ruler E600S	Ruler-E2112	1029238				Ruler-Entwicklungs-Software	2038800
Ruler E600B	Ruler-E2121	1028042				Gigabit-Netzwerk-Switch × 5	6032330
Ruler E600SB	Ruler-E2122	1029239				Ruler-E-Schlüsselbox	1029242
Ruler E1200	Ruler-E1111	1028041				T-Verteiler	6026503
Ruler E1200S	Ruler-E1112	1029230				Spannungsversorgung	1014242
Ruler E1200H	Ruler-E1211	1029231				Inhalt des Ruler-E-Zubehörpakets (1014241)	
Ruler E1200B	Ruler-E1121	1029233				Typ	Bestell-Nr.
Ruler E1200SH	Ruler-E1212	1029232				T-Verteiler	6026503
Ruler E1200SB	Ruler-E1122	1029234				Spannungsversorgung	1014242
Ruler E1200HB	Ruler-E1221	1029235				Gigabit-Ethernet-Kabel, 10 m	6032322
Ruler E1200SHB	Ruler-E1222	1029236				Spann. I/O-Kabel, M12 an M12, 2 m	6030121
						I/O-Kabel, M12 an offen, 2 m	6029330
						Encoderkabel, 12 an offen, 2 m	6029330

FABRIKAUTOMATION

Mit intelligenten Sensoren, Sicherheitssystemen und Auto-Ident-Anwendungen realisiert SICK ganzheitliche Lösungen für die Fabrikautomation.

- Berührungsloses Erfassen, Zählen, Klassifizieren und Positionieren von Objekten aller Art
- Wirksamer Schutz von Mensch und Maschine mit wegweisenden Sensoren, Sicherheits-Software und Sicherheits-Dienstleistungen



LOGISTIKAUTOMATION

Sensoren von SICK schaffen die Basis für die Automation von Materialflüssen und die Optimierung von Sortier- und Lagerprozessen.

- Automatische Identifikation durch Barcode- und RFID-Lesegeräte für die Sortierung und Zielsteuerung im industriellen Materialfluss
- Lasermesssysteme erfassen Volumen, Lage und Umriss von Objekten und Umgebungen



PROZESSAUTOMATION

Die Analysen- und Prozessmesstechnik von SICK MAIHAK sorgt in vielen industriellen Verfahren für die optimale Erfassung von Umwelt- und Prozessdaten.

- Komplett Systemlösungen für die Gasanalyse, Staubmesstechnik, Durchflussmessung, Wasseranalyse bzw. Flüssigkeitsanalyse, Füllstandmesstechnik und weitere Aufgaben



Deutschland

SICK Vertriebs-GmbH
Willstätterstraße 30
40549 Düsseldorf
Tel. +49 211 5301-0
Fax +49 211 5301-100
E-Mail info@sick.de
www.sick.de

Technische Infoline
Produkt- und Applikationsberatung
Tel. +49 211 5301-280

Österreich

SICK GmbH
Straße 2A,
Objekt M11, IZ NÖ-Süd
2355 Wiener Neudorf
Tel. +43 22 36 62 28 8-0
Fax +43 22 36 62 28 85
E-Mail office@sick.at
www.sick.at

Schweiz

SICK AG
Breitenweg 6
6370 Stans
Tel. +41 41 619 29 39
Fax +41 41 619 29 21
E-Mail contact@sick.ch
www.sick.ch

Weltweit in Ihrer Nähe:

Australien • Belgien/Luxemburg •
Brasilien • China • Dänemark • Finn-
land • Frankreich • Großbritannien •
Indien • Israel • Italien • Japan •
Niederlande • Norwegen • Polen •
Republik Korea • Rumänien •
Russland • Schweden • Singapur •
Slowenien • Spanien • Taiwan •
Tschechische Republik • Türkei • USA

Standorte und Ansprechpartner unter:

www.sick.com

Überreicht durch:

