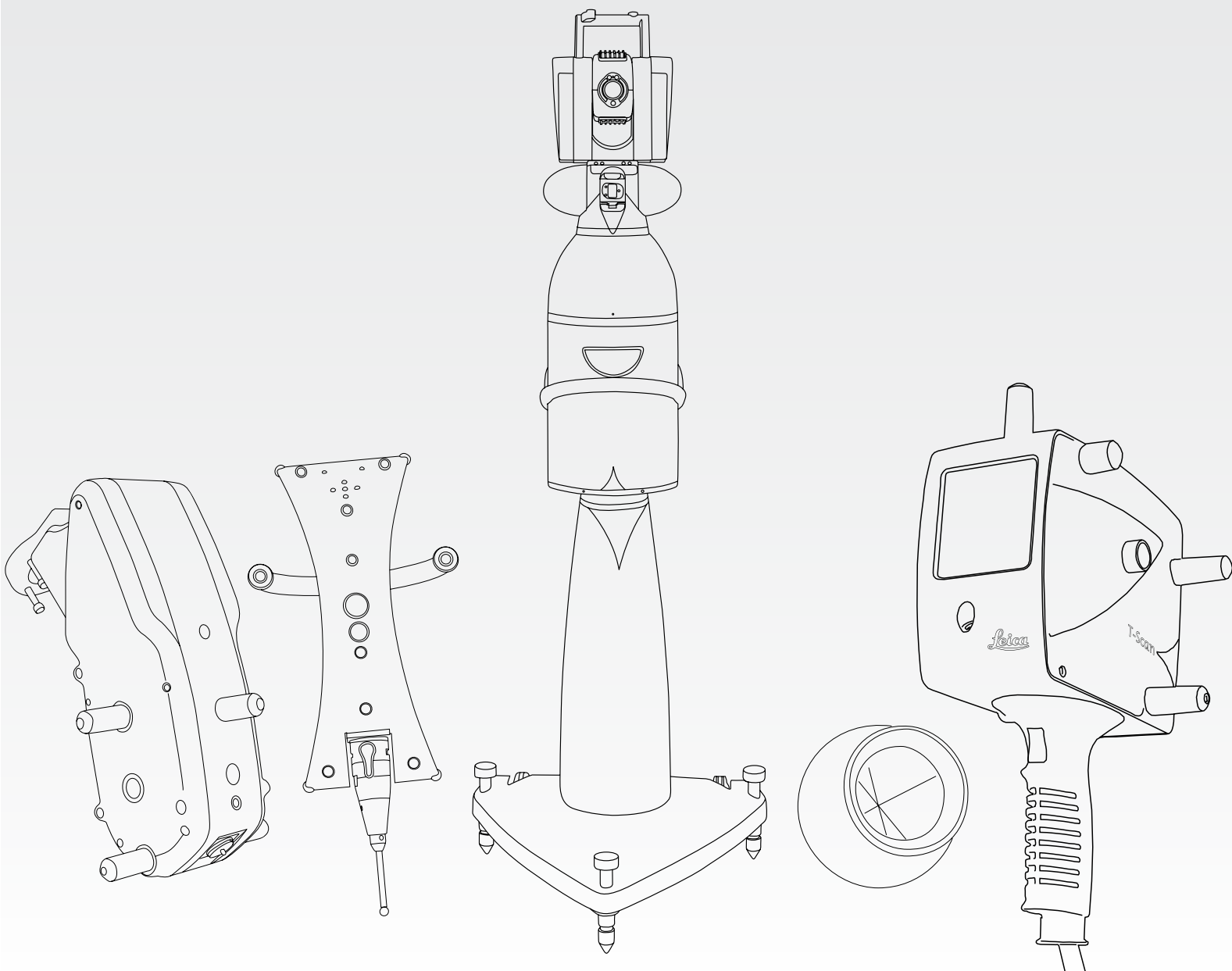




# SYSTEMSPEZIFIKATIONEN FÜR MOBILE KMG

Leica Absolute Tracker AT901 und Leica T-Produkte





## Leica Absolute Tracker, Leica T-Cam und Leica T-Probe

### Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur	+0 °C bis +40 °C (32 °F bis 104 °F)
Lagertemperatur	-10 °C bis +60 °C (14 °F bis 140 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	10 – 90 %, nicht kondensierend
Meereshöhe für Betrieb	0 – 3'050 m (0 – 10'000 ft)
Meereshöhe für Lagerung	0 – 21'000 m (0 – 70'000 ft)

## Genauigkeit des Leica Absolute Tracker

Die Messunsicherheit einer Koordinate "Uxyz" ist als die Abweichung zwischen einer gemessenen Koordinate und der Sollkoordinate dieses Punkts definiert. Diese Messunsicherheit wird als Funktion der Entfernung zwischen dem Laser Tracker und dem gemessenen Punkt festgelegt.

Alle angegebenen Genauigkeitswerte werden mit 1.5" Rot-Ring-Reflektoren (im Lieferumfang jedes Sensors enthalten) in einem Messmodus von 1 Sekunde pro Punkt bei einem Maximalabstand von 40 Metern im Radius vom Messsensor unter stabilen Umgebungsbedingungen erreicht.

Alle Spezifikationen sind als Maximum Permissible Error (MPE) angegeben, soweit nicht anders vermerkt. Typische Ergebnisse entsprechen der Hälfte des MPE.

### $U_{XYZ}$ – gesamtes Messvolumen

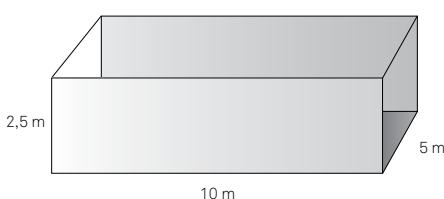
**(Definition des gesamten Messbereichs: 360° horizontal, ± 45° vertikal)**

AT901-B, AT901-MR, AT901-LR  
 $\pm 15 \mu\text{m} + 6 \mu\text{m}/\text{m} (\pm 0.0006'' + 0.00007''/\text{ft})$

$U_{XYZ}$  – Messvolumen 2.5 x 5 x 10 m  
 (8.2 x 16.4 x 32.8 ft)

*(Voraussetzung: Der Laser Tracker-Sensor befindet sich innerhalb dieses Volumens)*

AT901-B, AT901-MR, AT901-LR  
 $\pm 10 \mu\text{m} + 5 \mu\text{m}/\text{m} (\pm 0.0004'' + 0.00006''/\text{ft})$



## Eigenschaft

Robustes Design, überragende thermische Stabilität mit homogenem Innenaufbau und Sensorkopf, der keine Hitze abstrahlt

PowerLock Laserstrahl-Technologie

Im Absolutinterferometer (AIFM) wird die Absolutmessung des ADM mit der praktisch unmittelbaren Aktualisierungsrate des Interferometers kombiniert. Das Ergebnis ist das präziseste, stabilste und technisch ausgereifteste Distanzmesssystem, das wir je entwickelt haben

Optional: Mobile KMG für 6 Freiheitsgrade (6DoF)

Schlankes Design (22 kg Gewicht) und kompakte Abmessungen (620 mm Länge)

AIFM mit geringem Strahldurchmesser

Mehrzweckhalterung

## Vorteil

Betrieb auch ohne regelmäßige Kompensation immer innerhalb der Spezifikationen - selbst in anspruchsvollen Arbeitsumgebungen

Die Bediener brauchen sich keinerlei Gedanken mehr über den Laserstrahl zu machen. Sie messen einfach, was sie brauchen, und der Tracker sorgt automatisch für die Verbindung

Messung ohne Verzögerung: Egal ob mit Reflektor, Leica T-Probe, Leica T-Scan oder Leica T-Mac - das AIFM kann einen unterbrochenen Laserstrahl sofort wiederherstellen und beginnt umgehend mit der Messung des beweglichen Ziels

Einziges technologisch ausgereiftes mobiles KMG-System der Welt, das die Abtafstfähigkeiten eines fixen KMG, die Scanmöglichkeiten eines Laserscanners und die Zielverfolgungsfunktionen für automatisierte Anwendungen in sich vereint

Einfach von einer Person zu transportieren und aufzubauen. Das komplette System passt in einen durchschnittlichen Kombi

Verwendung von 0.5" Reflektoren im gesamten Messbereich

Vertikale und horizontale Anbringung erhöht die Flexibilität in Bezug auf das Messvolumen\* \*\*

\* Typische Ergebnisse innerhalb der Spezifikationen.  
 \*\* Verwendung in horizontaler Position mit der T-Cam nicht möglich.

Leica Absolute Tracker	AT 901-B	AT 901-MR	AT 901-LR
<b>Kompatibilität</b>			
Kompatibel mit Leica T-Cam	Nein	Ja	Ja
Kompatibel mit Leica T-Probe	Nein	Ja	Ja
Kompatibel mit Leica T-Scan	Nein	Ja	Ja
Kompatibel mit Leica T-Mac	Nein	Ja	Ja
<b>Messvolumen</b>			
Typischer Bereich (∅)	160 m (525 ft)	50 m (164 ft)	160 m (525 ft)
Horizontal	360°	360°	360°
Vertikal	± 45°/360° *	± 45°/360° *	± 45°/360° *
* in horizontaler Lage			

<b>Mess- und Zielverfolgungsleistung</b>			
Messrate		3'000 Punkte pro Sekunde	
Ausgaberate		1'000 Punkte pro Sekunde	
Zielverfolgungsgeschwindigkeit lateral		> 4 m/s (13 ft/s)	
Zielverfolgungsgeschwindigkeit radial		> 6 m/s (19 ft/s)	
Lateralbeschleunigung		> 2 g	
Radialbeschleunigung		unbegrenzt	

<b>Absolutinterferometer (AIFM)</b>	<b>Ja</b>	<b>Ja</b>	<b>Ja</b>
Funktionsprinzip		Einstrahl-Heterodyn Interferometer mit Polarisation Modulation Absolutreferenz	
Wellenlänge		633 nm / 795 nm (sichtbar / IR)	
Aufwärmzeit, Kaltstart		8 min	
Aufwärmzeit, Warmstart		5 min	
Distanzauflösung Interferometer		0.32 µm (0.000013")	
Distanzgenauigkeit Interferometer		± 0.5 µm/m (± 0.000006"/ft)	
Genauigkeit der dynamischen Verbindungsaufnahme		± 10 µm (± 0.00039")	
Typischer Arbeitsbereich für die Verbindungsaufnahme	1.0 – 80.0 m (3.3 – 262 ft)	1.0 – 9.0 m (3.3 – 29 ft)	1.0 – 80.0 m (3.3 – 262 ft)

<b>Laser-Sicherheitsklasse</b>			
TDas Laser Tracker-System ist ein Produkt der Laserklasse 2		IEC 60825-1; Zweite Auflage (2007-03)	

<b>Winkel</b>			
Winkelauflösung		0.14 arc sec	
Winkelwiederholbarkeit im gesamten Messvolumen und im Messvolumen von 2.5 x 5 x 10 m		± 7.5 µm + 3 µm/m (±0.0003" + 0.00004"/ft)	
Winkelgenauigkeit im gesamten Messvolumen		± 15 µm + 6 µm/m (±0.0006" + 0.00007"/ft)	
Winkelgenauigkeit im Messvolumen von 2.5 x 5 x 10 m		± 10 µm + 5 µm/m (±0.0004" + 0.00006"/ft)	

<b>Abmessungen und Gewicht</b>			
Abmessungen des Sensors		620 / 290 / 240 mm (24 / 11 / 9")	
Gewicht des Sensors		22 kg (48.5 lbs)	
Abmessungen des Controllers		510 / 485 / 200 mm (20 / 19 / 7.9")	
Gewicht des Controllers		17 kg (37.5 lbs)	



Leica T-Probe	Leica T-Cam MR	Leica T-Cam LR	Leica T-Cam XR
<b>Messvolumen</b>			
Maximalbereich (Ø)	18 m (59 ft)	30 m (98 ft)	50 m (164 ft)
Horizontal		360°	
Vertikal		± 45°	
<b>Empfangswinkel (Rotationsfreiheit)</b>			
Nickwinkel		± 45°	
Gierwinkel		± 45°	
Rollwinkel		360°, unbegrenzt	
<b>Mess- und Zielverfolgungsleistung</b>			
Ausgaberate	1'000 Punkte pro Sekunde		
Zielverfolgungsgeschwindigkeit in alle Richtungen	> 1 m/s (≈ 3.3 ft/s)		
Beschleunigung in alle Richtungen	1 g		
<b>Gewicht</b>			
Leica T-Probe*	570 g (≈ 1.26 lb)		
Leica T-Cam MR/LR/XR	4.7 kg (≈ 10.36 lb)		

\*Gewicht mit Standardtaster, ohne Batterie. Gewicht mit Standardtaster und Batterie: 670 g (≈ 1.48 lb).

## Genauigkeit des Leica T-Probe Systems

**Die Messunsicherheit von 3D-Punkten "U<sub>3D</sub>"** ist als die Entfernung zwischen einem gemessenen Punkt und der Sollposition dieses Punktes definiert. Diese Messunsicherheit wird als Funktion der Entfernung zwischen dem Laser Tracker und dem gemessenen Punkt festgelegt.

**Die Messunsicherheit einer Raumlänge "U<sub>L</sub>"** ist als die Abweichung zwischen einer gemessenen Länge und ihrem Sollwert definiert. Diese Messunsicherheit wird als die Funktion zwischen der kürzesten Entfernung zwischen dem Laser Tracker und der gemessenen Länge festgelegt. Diese Länge kann bis zu 6 m betragen. Sie verläuft senkrecht zum Laserstrahl (dabei wird die Leica T-Probe in konstanter Ausrichtung geführt).

**Die Messunsicherheit eines Kugelradius "U<sub>R</sub>"** ist als die Abweichung zwischen einem gemessenen Kugelradius und seinem Sollwert definiert. Bei dieser Festlegung wird von einer Referenzkugel mit einem Radius zwischen 10 mm und 50 mm ausgegangen. Diese Messunsicherheit wird als Funktion der Entfernung zwischen dem Laser Tracker und der gemessenen Kugel festgelegt (dabei wird die Leica T-Probe in konstanter Ausrichtung geführt).

Die unten angegebene Messunsicherheit wird mit der Leica T-Probe (110 mm-Taster in Befestigung 1/2) und einem Messmodus von 1 Sekunde pro Punkt unter stabilen Umgebungsbedingungen erreicht.

### Messunsicherheit von 3D-Punkten

$U_{3D} = 100 \mu\text{m}$  unter 7 m (0.004" unter 23 ft)

$U_{3D} = 30 \mu\text{m} + 10 \mu\text{m}/\text{m}$  über 7 m  
(0.0012" + 0.00012"/ft über 23 ft)

### Messunsicherheit von Raumlängen

$U_L = \pm 60 \mu\text{m}$  unter 8.5 m  
(± 0.0024" unter 27.9 ft)

$U_L = \pm 7 \mu\text{m}/\text{m}$  über 8.5 m  
(± 0.00008"/ft über 27.9 ft)

### Messunsicherheit von Kugelradien

$U_R = \pm 20 \mu\text{m} + 2 \mu\text{m}/\text{m}$  (± 0.0008" + 0.00002"/ft)

## Komfort durch interne Intelligenz

### Eigenschaft

Handgeführter Taster mit geringem Gewicht

Kabelloser Betrieb

Keine direkte Sichtverbindung zwischen Messtaster und Laser Tracker erforderlich

Sensorselbstidentifizierung

Tasterelbstidentifizierung

Akustische Systemrückmeldung in Ihrer Hand

Visuelle Systemrückmeldung in Ihrer Hand

Präzisionsschnellverschluss für Taster

Große Bandbreite von Tastertypen und -längen

PowerLock Laserstrahl-Technologie

### Vorteil

Uneingeschränkte Mobilität

Erhöhte Geschwindigkeit und Sicherheit

Auch versteckte, schwer erreichbare oder unzugängliche Punkte können ohne Umpositionierung des Laser Trackers gemessen werden

Ausschaltung von Handhabungsfehlern

Ausschaltung von Handhabungsfehlern

Beschleunigung des Messprozesses

Beschleunigung des Messprozesses

Flexibilität ohne Zeitaufwand

Unbegrenzte Flexibilität bei der Tasterwahl

Die Bediener brauchen sich keinerlei Gedanken mehr über den Laserstrahl zu machen. Sie messen einfach, was sie brauchen, und der Tracker sorgt automatisch für die Verbindung



Leica T-Mac	Leica T-Cam MR	Leica T-Cam LR	Leica T-Cam XR
<b>Messvolumen</b>			
Maximalbereich	18 m (59 ft)	30 m (98 ft)	50 m (164 ft)
Horizontal		360°	
Vertikal		± 45°	
<b>Empfangswinkel (Rotationsfreiheit)</b>			
Nickwinkel	± 45°		
Gierwinkel	± 45°		
Rollwinkel	360°, unbegrenzt		
<b>Mess- und Zielverfolgungsleistung</b>			
Ausgaberate	1'000 Punkte pro Sekunde		
Zielverfolgungsgeschwindigkeit in alle Richtungen	> 1 m/s (≈ 3.3 ft/s)		
Beschleunigung in alle Richtungen	1 g		
<b>Gewicht</b>			
Leica T-Mac	1'480 g (≈ 3.26 lb)		

## Genauigkeit des Leica T-Mac Systems

### Typische Genauigkeit der Rotationswinkel

0.01° = 18 µm/100 mm (0.002"/ft)

### Genauigkeit des Zeitstempels

<5 µs

### Positioniergenauigkeit für typische Roboter-Bohranwendungen

50 µm (0.002")

### Positionsgenauigkeit

± 15 µm + 6 µm/m (±0.0006" + 0.00007"/ft)

## Komfort durch interne Intelligenz

### Eigenschaft

Abgedichtetes Gehäuse

Robustes Design ohne bewegliche Teile oder Mechanismen innerhalb

Einfache mechanische Schnittstelle

Anpassbare Schnittstelle für den Werkzeugwechsel

Mehrere Reflektornester auf dem Gehäuse des Leica T-Mac

PowerLock Laserstrahl-Technologie

### Vorteil

Funktioniert auch in anspruchsvollen Industrieumgebungen

Entwickelt für den Einsatz in schwierigen Produktionsumgebungen, wartungsfreundlich und verschleißfrei

Anbringung direkt auf einem Roboter oder einer Maschine

Automatische Verbindung zu Roboter mit hoher Wiederholbarkeit von unter 3 µm (0.00012")

Kalibrierte Reflektorpositionen als bekannte Systemreferenzpunkte zur einfachen Ermittlung der Objektausrichtung

Die Bediener brauchen sich keinerlei Gedanken mehr über den Laserstrahl zu machen. Sie messen einfach, was sie brauchen, und der Tracker sorgt automatisch für die Verbindung



Leica T-Scan	Leica T-Cam MR	Leica T-Cam LR	Leica T-Cam XR
<b>Messvolumen</b>			
Maximalbereich (Ø)	18 m (59 ft)	30 m (98 ft)	50 m (164 ft)
Horizontal		360°	
Vertikal		± 45°	
<b>Empfangswinkel (Rotationsfreiheit)</b>			
Nickwinkel		± 45°	
Gierwinkel		± 45°	
Rollwinkel		360°, unbegrenzt	
<b>Mess- und Zielverfolgungsleistung</b>			
Zielverfolgungsgeschwindigkeit in alle Richtungen		> 1 m/s (≈ 3.3 ft/s)	
Beschleunigung in alle Richtungen		1 g	
<b>Leica T-Scan Sensor</b>			
Messtiefe		78 mm (3.07")	
Mittlere Scanbreite		90 mm (3.54")	
Mittlerer Messabstand		86 mm (3.39")	
Zeilenfrequenz		bis zu 140 Zeilen/Sekunde	
Abtastgeschwindigkeit bei der Messung		20'000 Punkte pro Sekunde	
Punktdichte		0.07 mm – 0.98 mm (0.0028" – 0.039")	
<b>Laser-Sicherheitsklasse</b>			
		IEC 60825-1; 1993+A1 1997 + A2: 2001, Klasse 2	
Betriebstemperatur		+16 °C bis +24 °C (61 °F bis 75 °F)	
Lagertemperatur		-10 °C bis +60 °C (14 °F bis 140 °F)	
Relative Luftfeuchtigkeit		10 – 90 %, nicht kondensierend	
<b>Gewicht</b>			
Leica T-Scan		1'200 g (≈ 2.6 lbs)	

## Genauigkeit des Leica T-Scan Systems

**Die Messunsicherheit einer Raumlänge "U<sub>L</sub>"** ist als die Abweichung zwischen einer gemessenen Länge und ihrem Sollwert definiert. Diese Messunsicherheit wird als die Funktion zwischen der kürzesten Entfernung zwischen dem Laser Tracker und der gemessenen Länge festgelegt. Diese Länge kann bis zu 6 m betragen. Sie verläuft senkrecht zum Laserstrahl. Die Mittelpunkte zweier fixierter Kugeln (Kugelradius zwischen 15 mm und 20 mm) am Ende der Referenzlänge bilden die Sollentfernung. Die zwischen den Kugelmittelpunkten gemessene Entfernung wird unter Verwendung von Scandaten aller vier Leica T-Scan Seiten berechnet.

**Die Messunsicherheit eines Kugelradius "U<sub>R</sub>"** ist als die Abweichung zwischen einem gemessenen Kugelradius und seinem Sollwert definiert. Die Messunsicherheit der Kugeloberfläche "U<sub>S</sub>" ist als der Wert aller Abweichungen von der Best-Fit-Kugel, die aufgrund aller gemessenen Punkte berechnet wird, definiert. Bei dieser Festlegung wird von einer Referenzkugel mit einem Radius zwischen 10 mm und 50 mm ausgegangen. Diese Messunsicherheiten werden als Funktion der Entfernung zwischen dem Laser Tracker und der Kugel festgelegt. Zur Berechnung von Kugelradius und Kugeloberfläche werden Daten aller vier Leica T-Scan Seiten herangezogen.

**Die Messunsicherheit der Planfläche "U<sub>P</sub>"** ist als der Wert aller Abweichungen von der Best-fit-Fläche, die aufgrund aller gemessenen Punkte berechnet wird, definiert. Zur Berechnung der Planfläche werden Daten aller vier Leica T-Scan Seiten herangezogen.

Die unten angegebene Messunsicherheit wird mit dem Leica T-Scan unter Verwendung einer Punktdichteeinstellung von mindestens 0.35 mm und eines Linienabstandes von mindestens 0.35 mm unter stabilen Umgebungsbedingungen erreicht.

### Messunsicherheit von Raumlängen (2 Sigma)

UL = ± 60 µm unter 8.5 m (± 0.0024" unter 27.9 ft)  
 UL = ± 26 µm + 4 µm/m über 8.5 m (± 0.0010" + 0.00005"/ft über 27.9 ft)

### Messunsicherheit von Kugelradien (2 Sigma)

UR = ± 50 µm unter 8.5 m (± 0.002" unter 27.9 ft)  
 UR = ± 16 µm + 4 µm/m über 8.5 m (± 0.0006" + 0.00005"/ft über 27.9 ft)  
 US = ± 85 µm + 1.5 µm/m (± 0.0033" + 0.00002"/ft)

### Messunsicherheit von Planflächen (2 Sigma)

UP = ± 80 µm + 3 µm/m (± 0.0031" + 0.00004"/ft)



## Eigenschaft

Messvolumen von bis zu 50 m (164 ft)

Hochleistungs-Laseroptik

Hohe Abtastrate

Minimaler Punktabstand

Sofortige Rückmeldung an den Benutzer durch die neue, intuitive LED-Anordnung

Benutzerfreundlich durch ergonomischen Griff und geringes Gewicht

PowerLock Laserstrahl-Technologie

## Vorteil

Messung großer Objekte ohne Umpositionierung des Laser Trackers

Exzellente Datenqualität: Hervorragende Leistungen bei dunklen oder glänzenden Oberflächen. Die meisten Materialien lassen sich ohne Spray messen

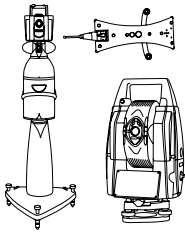
Zeiteinsparungen: Große Fläche rasch scannen und sofort aussagekräftige Daten erhalten

Hohe Genauigkeit: Elemente und Konturen von Werkstücken aus Blech lassen sich präzise digitalisieren

Genauere Informationen über die ideale Scanentfernung

Der Leica T-Scan ist der praktischste handgeführte Scanner der Branche

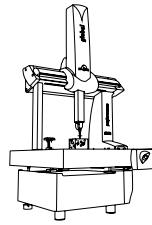
Die Bediener brauchen sich keinerlei Gedanken mehr über den Laserstrahl zu machen. Sie messen einfach, was sie brauchen, und der Tracker sorgt automatisch für die Verbindung



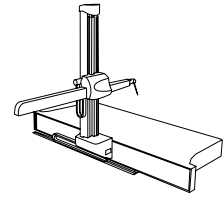
LASER-TRACKER UND -STATIONEN



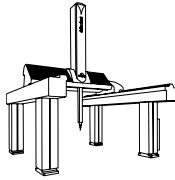
PORTABLE MESSARME



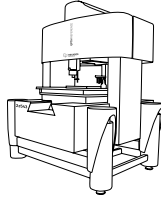
PORTAL-KMG



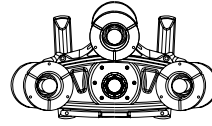
HORIZONTAL-ARM-KMG



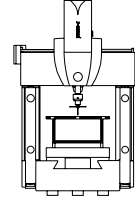
BRÜCKEN-KMG



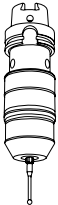
MULTISENSOR- UND OPTISCHE SYSTEME



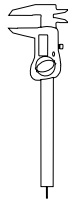
WEISSLICHT-SCANNER



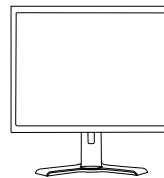
ULTRAHOCHGENAUE KMG



SENSOREN



PRÄZISIONSMESSGERÄTE



SOFTWARELÖSUNGEN



## HEXAGON METROLOGY

Hexagon Metrology bietet ein umfassendes Angebot an Produkten und Dienstleistungen für alle Anwendungen der industriellen Messtechnik in Branchen wie Fahrzeugbau, Luft- und Raumfahrt, Energie und Medizintechnik. Wir bieten unseren Kunden während des gesamten Lebenszyklus ihrer Produkte aussagekräftige Messinformationen: von der Entwicklung über das Design bis hin zu Fertigung, Montage und Endkontrolle.

Mit mehr als 20 Produktionsstätten und 70 Precision Centers für Dienstleistungen und Produktvorführungen sowie einem Netzwerk von über 100 Vertriebspartnern auf fünf Kontinenten verschaffen wir unseren Kunden volle Kontrolle über ihre Herstellungsprozesse. Das erhöht die Qualität ihrer Produkte und die Effizienz an ihren Fertigungsstandorten auf der ganzen Welt.

Weitere Informationen finden Sie unter [www.hexagonmetrology.com](http://www.hexagonmetrology.com)

© 2013 Hexagon Metrology, Part of Hexagon

Alle Rechte vorbehalten. Technische Änderungen werden ohne vorherige Mitteilung durchgeführt.

Gedruckt in Deutschland. April 2013

Hexagon Metrology ist Teil von Hexagon (Nordische Börse: HEXA B). Hexagon zählt zu den weltweit führenden Anbietern von Design-, Mess- und Visualisierungstechnologien zur Konstruktion, Messung und Positionierung von Objekten und zur Verarbeitung und Präsentation von Daten.

Mehr dazu unter [www.hexagon.com](http://www.hexagon.com)



Class 2 Laser Product in accordance with the IEC 60825-1, Second Edition (2007-03)