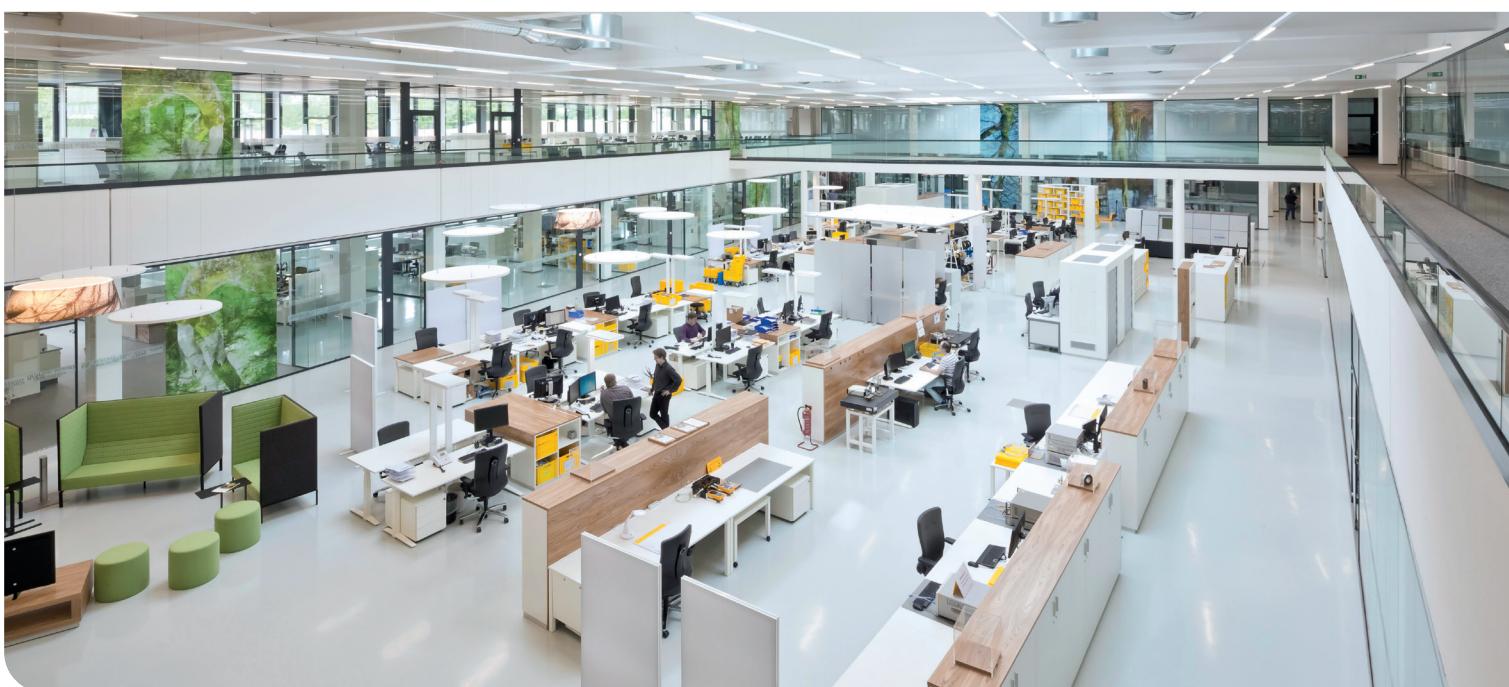




HARTING
Pushing Performance
Since 1945



HARTING

Corporate Technology Services

Leistungskatalog

Vorwort

Liebe Kunden und Geschäftspartner,

Qualität steht bei HARTING für mehr als eine bloße Eigenschaft:

Qualität ist die Basis unseres Handelns – und die Grundlage für Zuverlässigkeit und Vertrauen. Qualität ist eine kompromisslose Haltung, die jede Leistung und jedes Produkt von HARTING von Grund auf prägt.

Unser Qualitätsverständnis sieht Qualität nicht als Ergebnis sondern als permanenten Prozess. Bei allem was wir tun, sind wir jederzeit bestrebt, das Bestmögliche zu erreichen. Immer mit dem Ziel, den Kundenutzen zu maximieren. Nur so entstehen qualitative Lösungen, die unsere Ansprüche und die unserer Kunden gleichermaßen erfüllen.

Natürlich messen wir unseren eigenen Qualitätsanspruch auch an externen Maßstäben. Seit 1991 handelt die HARTING Technologiegruppe gemäß den Richtlinien der ISO 9001. Dies ist nur eine von vielen Maßnahmen, mit denen wir weltweit Maßstäbe setzen – schließlich arbeiten alle HARTING Landesgesellschaften konsequent nach identischen Qualitätsprinzipien.

Unser Anspruch sichert Ihre Qualität:

HARTING Corporate Technology Services



Mit Corporate Technology Services (CTS) haben wir darüber hinaus eine eigene unabhängige

Unternehmenseinheit geschaffen, die für alle Aspekte der Produktqualität Verantwortung übernimmt. Bevor unsere Produkte und Lösungen beim Kunden eingesetzt werden, müssen sie in unserem Prüflabor umfangreiche Qualitätstests bestehen. Als Grundlagen für die Anforderungen dienen internationale Standards, die um HARTING spezifische Anforderungen erweitert werden, basierend auf Kundenbedürfnissen, jahrelangen Markterfahrungen und Zuverlässigkeitsuntersuchungen. Denn der Qualitätsanspruch der HARTING Gruppe endet nicht mit der Auslieferung – er muss sich tagtäglich in der Anwendung bewähren. Die Zuverlässigkeit und Sicherheit unserer Produkte müssen in der Praxis halten, was sie in der Theorie versprechen.



Die Prüf- und Testeinrichtungen des Corporate Technology Services (CTS) sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert für elektrische, mechanische, Umwelt-, EMV-, HF- und faseroptische Prüfungen sowie für dimensionale Längenmessungen. Perfekte Rahmenbedingungen, um unsere Qualitätserwartungen und die unserer Kunden gleichermaßen zu erfüllen.



Die Ziele des Corporate Technology Services (CTS):

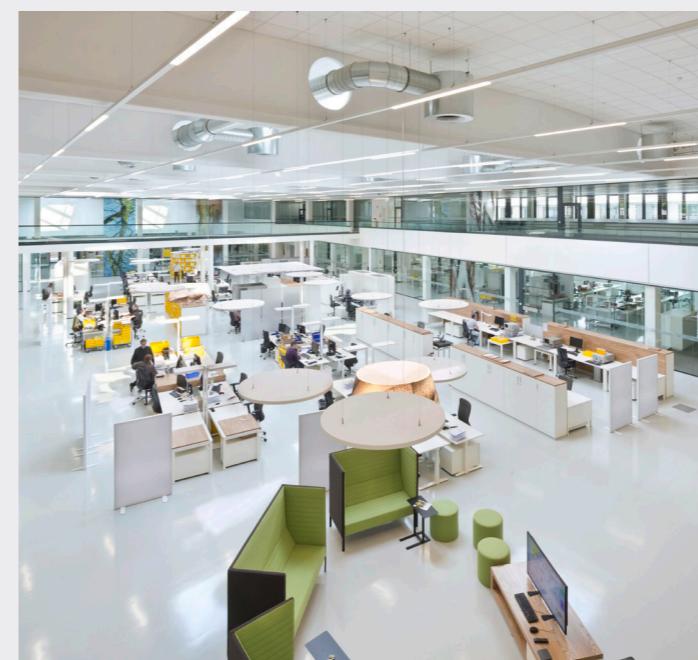
- effiziente Qualifizierung von Prozessen und Produkten durch eine umfassende Bereitstellung von Mess- und Prüftechnik sowie Fachkompetenzen
- schnelle Markteinführung von Produkten durch eine frühe Einbindung in die Entwicklungsphase und Unterstützung von Geschäftseinheiten
- Sicherstellung der Qualität des internationalen Prüfsetups der HARTING Technologiegruppe
- technische Kommunikation und Unterstützung des Marketings durch Wissenstransfer und Präsentationen gegenüber Kunden

In diesem Leistungskatalog des Corporate Technology Services finden Sie eine Übersicht zu den Prüfmöglichkeiten, die wir zur Sicherstellung der Qualität unserer Produkte nutzen.

Viel Freude beim Lesen wünscht Ihnen

Stephan Middelkamp

Stephan Middelkamp



Inhalt

Vorwort	2		
Corporate Technology Services	6		
■ Prüfspektrum und Dienstleistungen			
Oberflächen-, Schicht- und Materialanalyse	7		
■ Rasterelektronenmikroskop, CrossBeam® System			
■ Röntgenfluoreszenz-Analyse, Schichtdickenmessung, RoHS			
■ Kunststoff-Analyse			
■ Härteprüfung, Schicht-Härteprüfungen			
■ Mikroskopische Untersuchungen			
Industrielle Computertomographie	12		
■ Messtechnik und Analytik			
Dimensionelle Messtechnik	13		
■ Optische und taktile dimensionelle Vermessung			
■ Oberflächenprüfung			
Klima- und Umweltprüfungen	15		
■ Industrieatmosphäre, Korrosionsprüfung			
■ Korrosions- und Klimaprüfung			
■ Sonnensimulation, UV, Ozon			
■ Schutzartprüfungen			
Mechanische Prüfungen	19		
■ Kraft-Weg-Diagramme			
■ Schwing- und Schockprüfungen			
Elektrische Prüfungen	21		
■ Stromtragfähigkeit, Derating			
■ Automatisierte Messplätze			
Faseroptik	23		
■ Lichtwellenleiter, Verbindungselemente und passive Bauteile			
Signalintegrität	25		
■ Analyse im Zeit- und Frequenzbereich			
Elektromagnetische Verträglichkeit	26		
■ Störaussendung, gestrahlt und leitungsgeführt			
■ Störfestigkeit, gestrahlt und leitungsgeführt			
Prüfmittel, Software	28		
■ Prüfmittelbau für applikationsnahe Prüfungen			

CTS ist ein durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabor für elektrische, mechanische, Umwelt-, EMV-, HF- und faseroptische Prüfungen sowie für dimensionale Längenmessungen.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-12148-01-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Corporate Technology Services

Prüfspektrum und Dienstleistungen



Das HARTING Qualitäts- und Technologiecenter (HQT) bietet auf 5.000 m² Platz für rund 100 Mitarbeitende sowie Prüftechnik und Geräte auf dem neuesten Stand der Technik.

Produktfreigabe, effektive Qualifizierung von Prozessen und Produkten

- Computertomografie zur Bauteilanalyse und -vermessung
- Dimensionelle Messtechnik (2D-, 3D-Koordinatenmesstechnik)
- Oberflächen- und Materialanalytik: Lichtmikroskopie, Röntgenfluoreszenz-Analyse, Kunststoff-Analyse, Rasterelektronenmikroskopie, Focused Ion Beam (FIB)
- Dimensionelle, elektrische, mechanische und Zuverlässigkeitstests an mikroelektromechanischen Systemen
- Korrosionsprüfungen, Schutzartprüfungen, Klimaprüfungen
- Elektrische Prüfungen, mechanische Prüfungen
- Vibrationsprüfungen mit Klimaüberlagerung und Strombelastung
- Prüfungen an faseroptischen Komponenten und Systemen
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Störaussendung, EMV-Störfestigkeit)
- Signalintegrität (Analyse im Zeit- und Frequenzbereich)
- Streifenlichtscans

Entwicklungsunterstützende Untersuchungen und Beratung

- Unterstützung bei der Definition der Qualitätsanforderungen und Spezifikationen
- Mitarbeit in Forschungsprojekten im Verbund mit Industriepartnern, Forschungsinstituten, Fachhochschulen und Universitäten
- Unterstützung bei der Entwicklung und Implementierung von Innovationen

Sicherstellung der Qualität des internationalen Püfsetups der HARTING Technologiegruppe

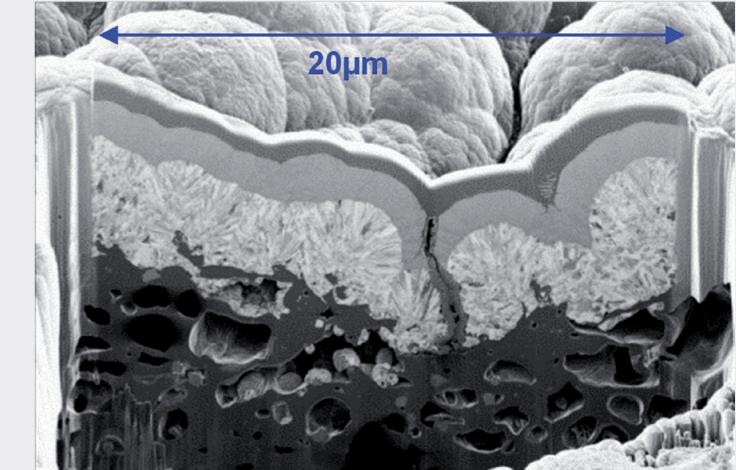
- Entwicklung und Umsetzung der internationalen Laborstrategie
- Unterstützung beim Aufbau von Laboren an Entwicklungsstandorten
- Sicherstellung der Validität der Laborergebnisse

Oberflächen- und Materialanalyse

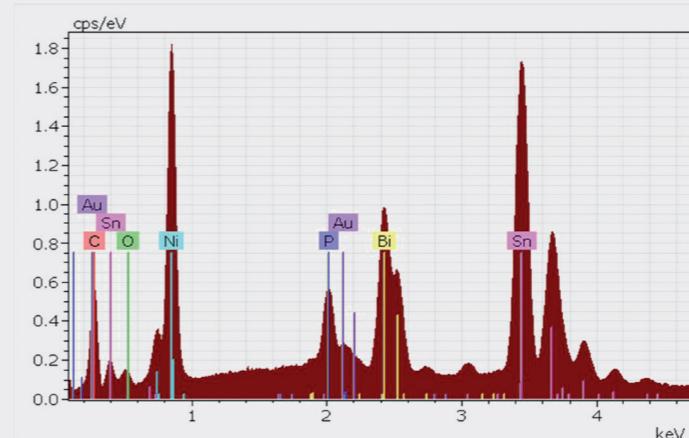
Rasterelektronenmikroskop, CrossBeam® System



Modulare CrossBeam® Workstation



Präzises Schliffbild im Nanometerbereich



Qualitative und quantitative Identifikation chemischer Elemente

Unser Leistungsspektrum

- Schadensanalysen
- Prozessoptimierung
- Bestimmung der Schichtdicken
- Mapping
- Line Scan
- Phase mapping

Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

REM Auflösung	1 nm @ 15 kV	DIN EN ISO 9220
FIB Auflösung	7 nm @ 30 kV	
REM Vergrößerung	12 x - 1.000.000 x	
FIB Vergrößerung	300 x - 500.000 x	
REM Tiefenschärfe	~1 mm at 30 x	
Kammerdruck	8x10 ⁻⁷ mbar - 1 mbar	
Identifikation chemischer Elemente	ab Ordnungszahl 5	ISO 15632, ISO 22309

Schicht- und Materialanalyse

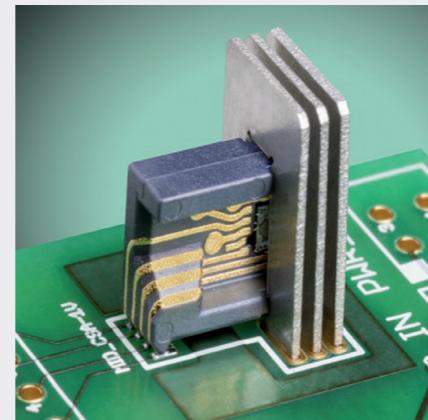
Röntgenfluoreszenz-Analyse, Schichtdickenmessung, RoHS

Unser Leistungsspektrum

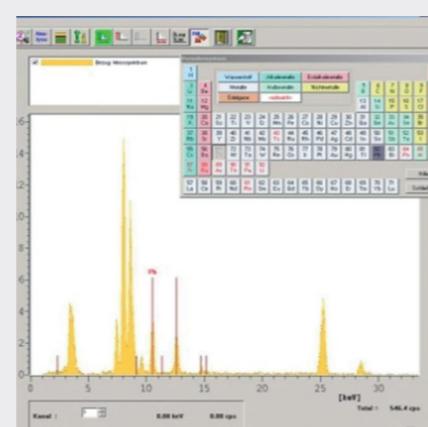
- Bestimmung von Schichtdicken mit Hilfe der energiedispersiven Röntgenfluoreszenz-Analyse (RFA)
- Identifikation von Substanzen, die im Rahmen der RoHS-Richtlinie (2011/65/EU) verboten sind



Fischerscope X-Ray XDV mit Silizium-Drift Detektor



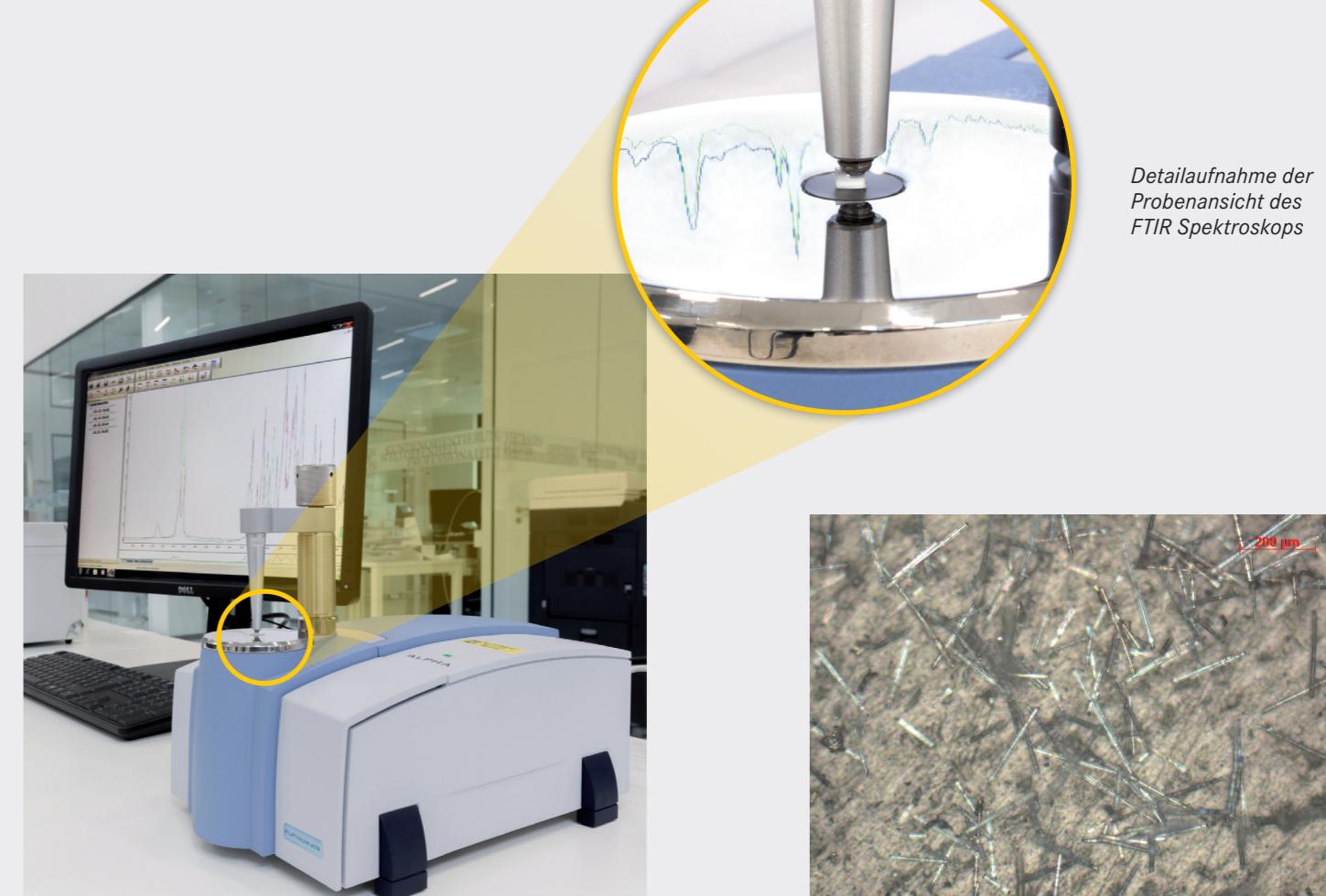
3-dimensionaler Schaltungsträger



Materialanalyse mit Röntgenfluoreszenz

Schicht- und Materialanalyse

Kunststoff-Analyse



FTIR Spektroskop mit IR-Absorptionsspektrum



Veraschungsrückstände zur Glasfaseranteilbestimmung

Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

Materialanalyse ab Ordnungszahl 13
mittels Röntgenfluoreszenz

Auflösung: ≤140 eV

Metallische Schichtdickenmessung

Zerstörungsfreie Messung von 24 Elementen in 24 Einzelschichten

DIN EN ISO 3497

RoHS-Konformitätsprüfungen

DIN EN 62321-3-1

Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

FTIR-Spektroskopie (ATR)

■ Bestimmung der chemischen Zusammensetzung von Kunststoffen

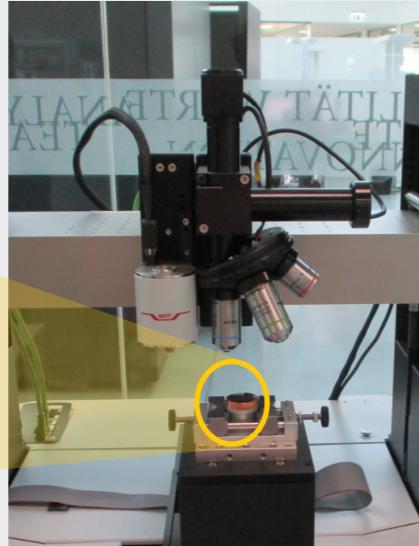
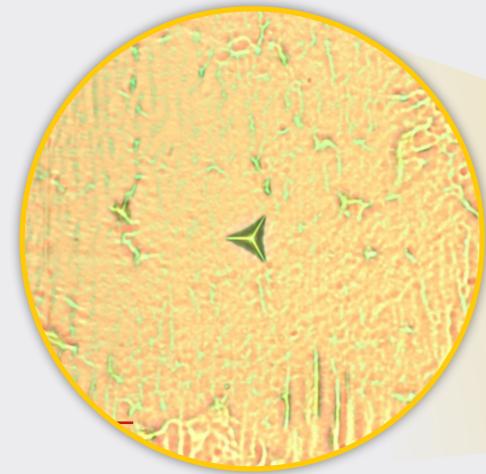
Veraschungsofen

■ Glasfaseranteilbestimmung

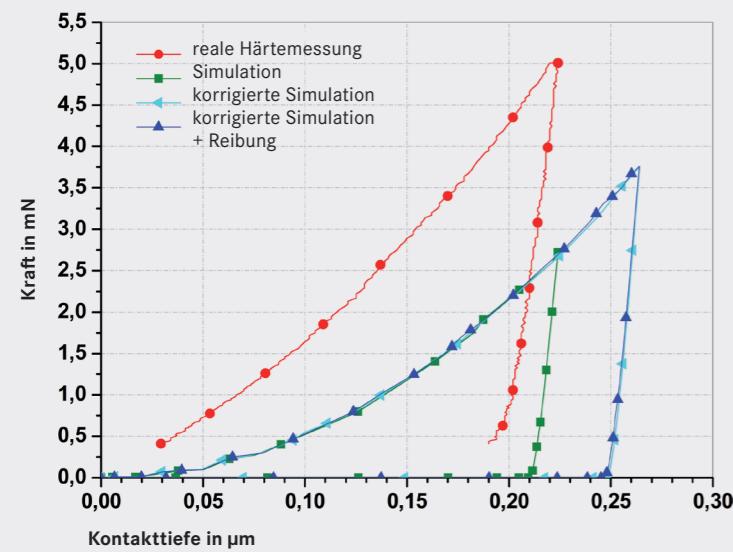
DIN EN ISO 3451-1
DIN EN ISO 1172

Schicht- und Materialanalyse

Härteprüfungen, Schicht-Härteprüfungen



Härte- und E-Modulprüfung an dünnen Schichten; Nanoindentationsverfahren in Kombination mit einem Topografiescan



Nanoindentation, Kraft-Eindringtiefe-Kurve



Vickers-Härtemessplatz

Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

Gitterschnitt

Härte nach Vickers

0,5 N – 95 N

DIN EN ISO 2409

Nanoindentation

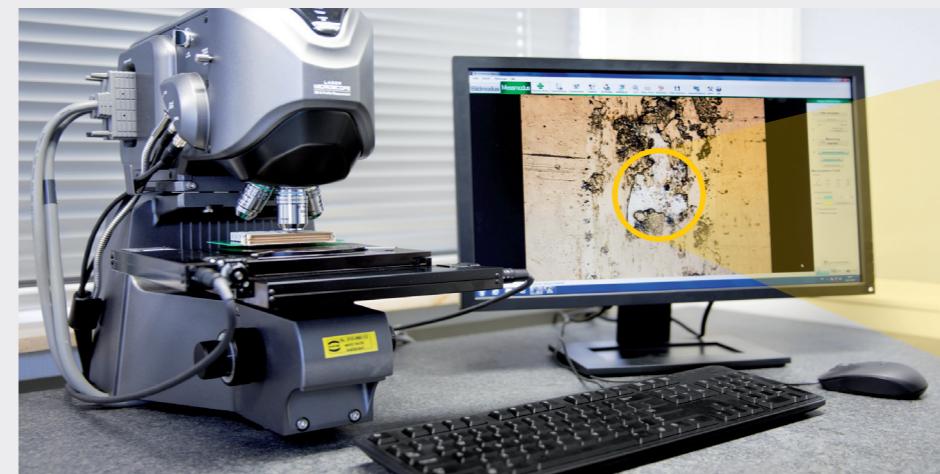
Max. Kraft: 500 mN
Eindringtiefe: 4 µm

DIN EN ISO 6507-1

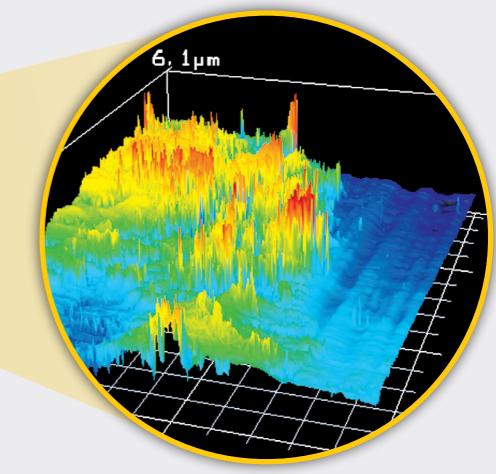
ISO 14 577 -1

Schicht- und Materialanalyse

Mikroskopische Untersuchungen



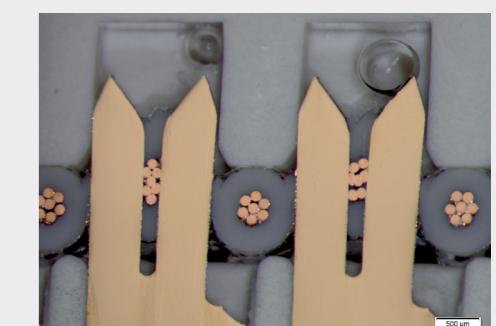
3D-Messungen mit Laser Scanning Mikroskop



Oberflächenstruktur eines Kontaktes nach Steckzyklen



Mikroskopische Untersuchung am Schliffbild eines Crimpkontakte



Schliffbild - IDC



Probenpräparation



Gefügeanalyse am Zeiss-Material-Mikroskop;
Ermittlung der β-Phase (in Flächen-%) von Messing



Industrielle Computertomographie

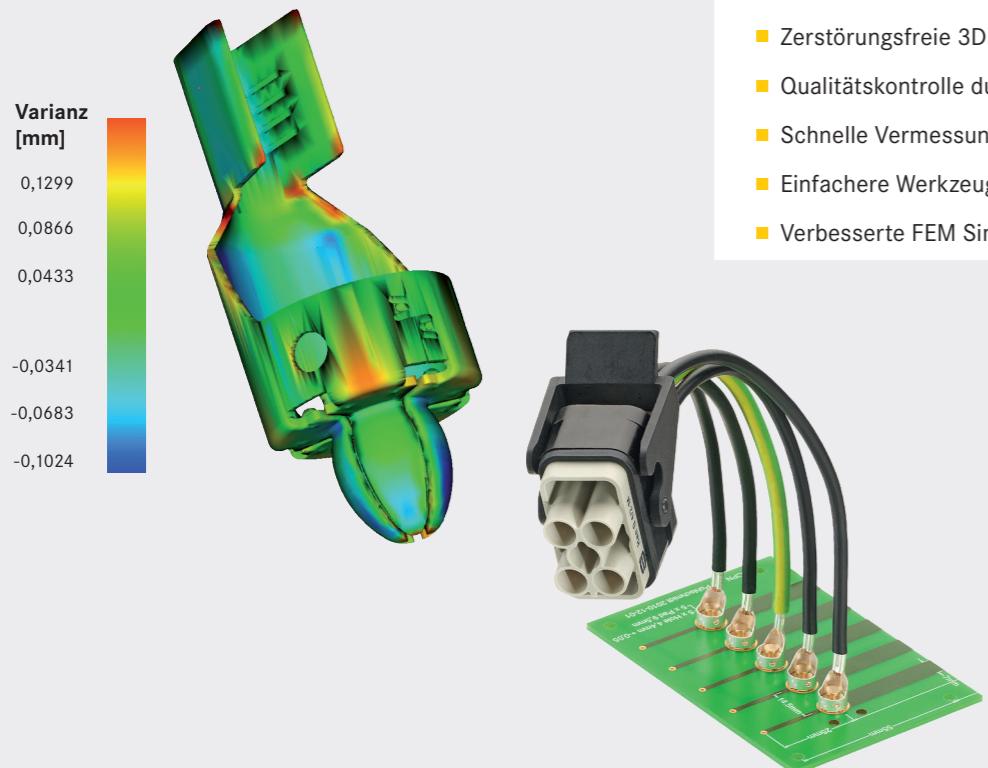
Messtechnik und Analytik



Computertomograph; 3D Darstellung und Analyse



Han-Eco® 24B



Han-Fast® Lock; Konturenvermessung (Schnitt durch Ankontaktierung) und Falschfarbendarstellung

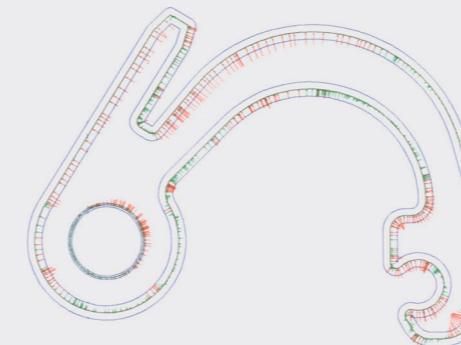
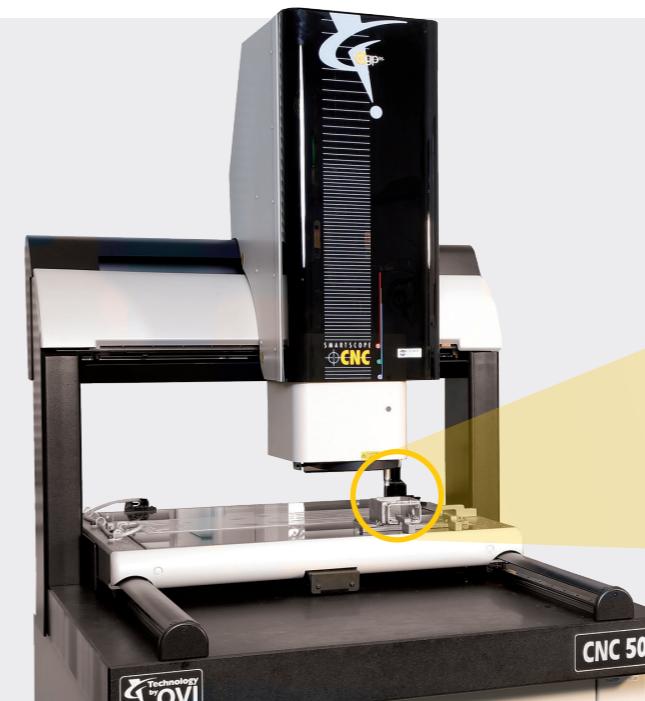
Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

Industrielle Computertomographie (CT);
Digitalisieren von Produkten

Detailauflösung: 5 µm
Prüflingsgröße: Ø 35 cm x Höhe 65 cm
Detektorgröße: (40 x 40) cm mit (2000 x 2000) Pixel
DIN EN 16016-3

Dimensionelle Messtechnik

Optische und taktile dimensionelle Vermessung



Soll-Ist Vergleich (2D-Konturscanning)
einer C-Gehäusefeder zu seiner ideal-
geometrischen Vorgabe

Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

Koordinatenmesstechnik
(3D, 2D-Koordinatenmessmaschinen, 1D-, 2D- Handmessmittel)

Messgenauigkeit nach VDI 2617
X-Y Achse: $U_2 = (2.5+5L/1000) \mu\text{m}$
Z Achse: $U_1 = (2.0+L/1000) \mu\text{m}$
Auflösung 1 µm
500(X) mm x 610(Y) mm x 300(Z) mm
DIN EN 60512-1-2

HWN 121.00.17

Erstbemusterungen

Nachweis von Maschinen-/ Prozess-/Prüfmittelfähigkeiten

Prüfanweisung zur Dokumentation und Durchführung von
maßlichen Erstmusterprüfungen



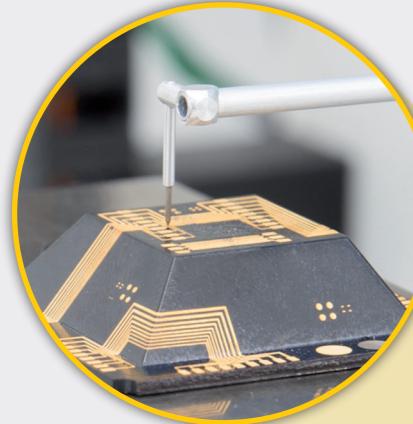
3-D Koordinaten-
Messmaschine; geometrische
Vermessung eines Steckverbinder-
gehäuses im klimatisierten Messraum



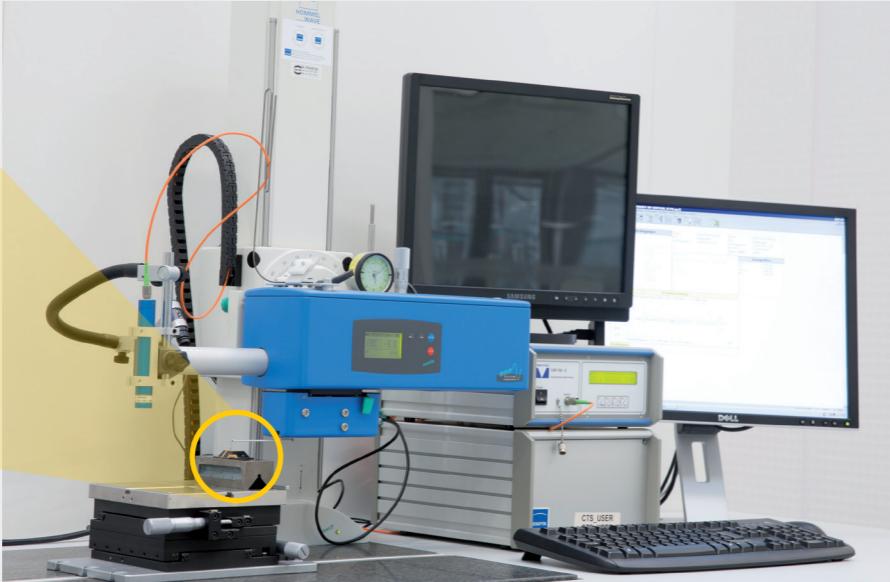
Höhenmessuhr

Dimensionelle Messtechnik

Rauheitsmessung und Streifenlichtscans



Rauigkeitsprüfung
(Linienprofil); 3D-MID Prüfling



Klima- und Umweltprüfungen

Industriearmosphäre, Korrosionsprüfung

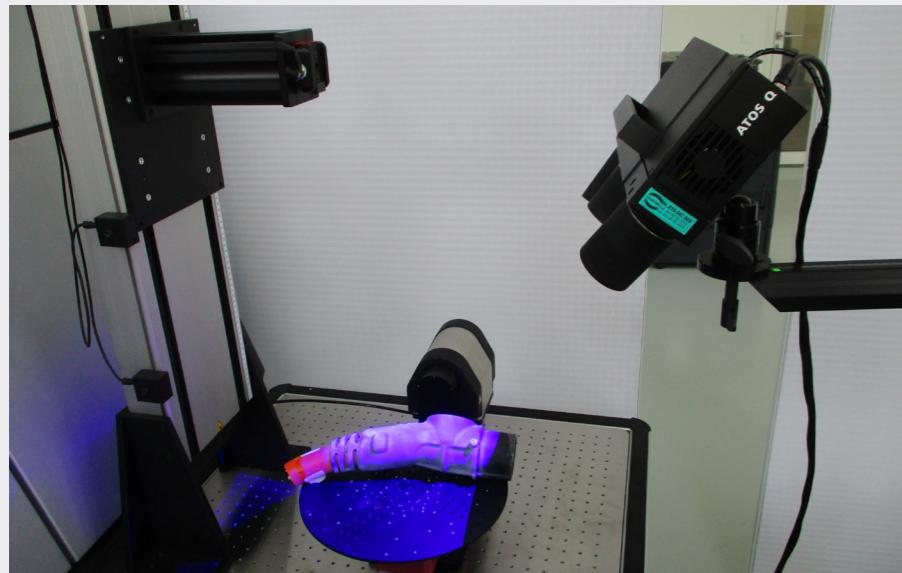
Prüfgase: NO₂ H₂S SO₂ Cl₂



Wägung galvanisch beschichteter Prüfplättchen vor und nach dem Mehrkomponenten-Industriegastest



Mehrkomponenten – Industriegastest mit Analytik



Streifenlichtscanner und Streifenlichtscan

Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

Prüfungen von Oberflächen
(Oberflächenprofil, Rauigkeit,
Welligkeit, Traganteile)

Testbereich
0,56 mm bis 17,5 mm
max. Länge 56 mm

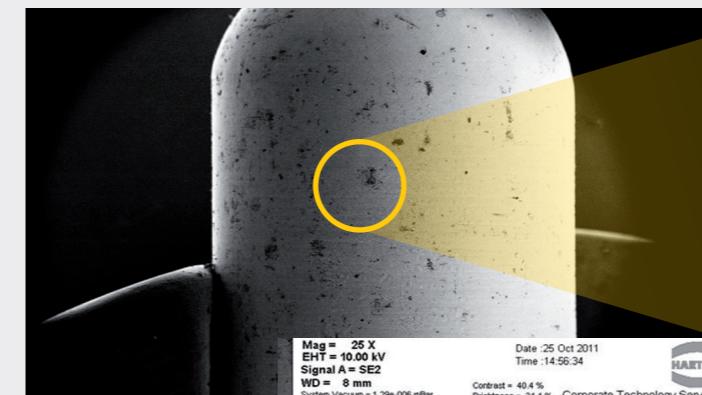
DIN EN ISO 4288 / 4287

Streifenlichtscans

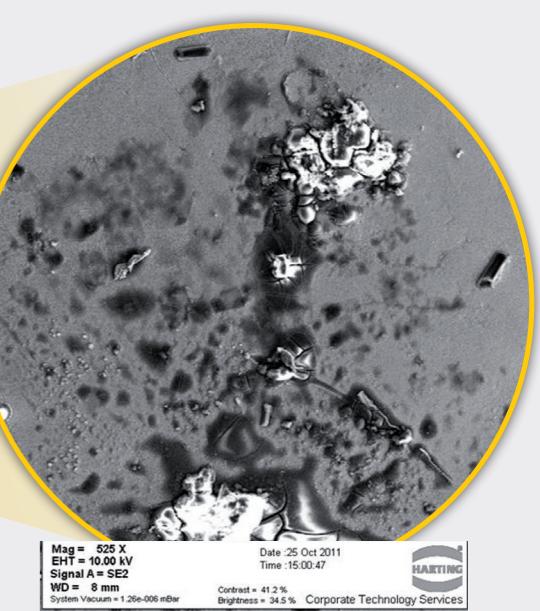
Messfelder 100x70x60 mm
270x200x200 mm

Kameraauflösung 12 Megapixel

Genaugkeit 0,02 mm



Korrosionsbeispiel (REM/EDX Analyse)
PVD beschichteter Kontakt
Mixed flowing gas test, Methode 4, 10 Tage



Mag = 525 X
EHT = 10.00 kV
Signal A = SE2
WD = 8 mm
System Vacuum = 1.29e-006 mBar
Date : 25 Oct 2011
Time : 15:00:47
HARTING
Contrast = 41.2 %
Brightness = 34.5 %
Corporate Technology Services

Klima- und Umweltprüfungen

Korrosions- und Klimaprüfungen



Einfluss von Salzsprühnebel auf einen Prüfling (Aluminiumdruckgußlegierung) ohne korrosionsbeständige Oberfläche



Han® HPR Gehäuse mit korrosionsbeständiger Oberfläche



Salzsprühkammer mit Prüflingen



Auslagerung in trockener Wärme

Klima- und Umweltprüfungen

Sonnensimulation, UV, Ozon



Ozon-Prüfschrank: Einsatz in der Materialalterung und -prüfung



Ozon-Auslagerung



Simulation der globalen Sonnenstrahlung

Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

Feuchte Wärme konstant und zyklisch	-75 °C - 180 °C 20 - 98 % rel. Feuchte	IEC 60512-11-3 IEC 60512-11-12
Trockene Wärme	+300 °C Prüfvolumen bis 1000 l	IEC 60512-11-9 IEC 60068-2-2
Rascher Temperaturwechsel (Zweikammerverfahren)	-75 °C bis 220 °C	IEC 60512-11-4 IEC 60068-2-14
Kälte	-75 °C	IEC 60512-11-10 IEC 60068-2-1
Korrosion Salzsprühnebel	+35 °C, 5 % NaCl	IEC 60512-11-6 ISO 9227
Kondenswasser Konstantklima	100 % rel. Feuchte 20 °C - 60 °C	DIN EN ISO 6270-2
Salpetersäuredampftest	typische Konzentrationen	ASTM B 735

Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

Nachgebildete Sonnenbestrahlung in Bodennähe	1090 W/m ² ± 10 % Bestrahlungsphase 40 °C Dunkelphase 25 °C	DIN EN 60068-2-5
Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten	102 min trocken, 18 min Besprühung, 60 W/m ² (Methode A) BST 65 °C; 38 °C; rel. Feuchtigkeit 50 % Wellenlänge 300 nm - 400 nm (UV)	DIN EN ISO 4892-2
Elastomere: Ozonbeständigkeit	Vorbehandlung 3 h bei (23 ± 5) °C (25 ± 2) °C, rel. Feuchtigkeit 60 % 3 ppm O ₃ , 24 h	DIN EN 60811-403
Elastomere: Widerstand gegen Ozonrissbildung	(40 ± 2) °C; rel. Feuchtigkeit 60 % 0,5 ppm O ₃ , 24 h	DIN ISO 1431-1

Klima- und Umweltprüfungen

Schutzartprüfungen



IP-Prüfkammer für Wasser mit Strahlwasserprüfung IPX5



Prüfling nach IP6X-Test

Code Buchstaben
(International Protection)

IP

Erste Kennziffer
(Schutz gegen feste Fremdkörper)

6

Zweite Kennziffer
(Schutz gegen Wasser)

5

Kennziffer	Schutzmfang		Kennziffer	Schutzmfang	
5	Schutz gegen Staubablagerungen		5	Schutz gegen Strahlwasser	
6	Schutz gegen Staubeintritt		6	Schutz gegen starkes Strahlwasser	

Typische IP-Schutzartprüfungen

Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

IP Schutzartenprüfung

IP1X - IP6X (staubdicht)

DIN EN 60529

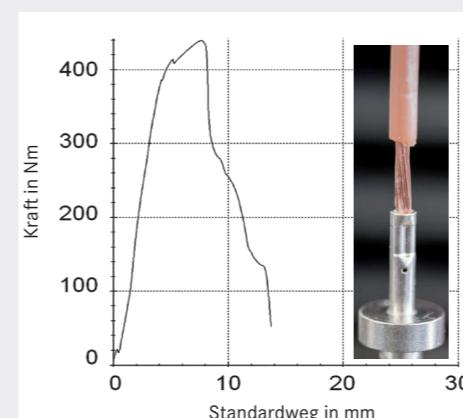
IPX3 - IPX9 (Hochdruck Dampfstrahl)

Mechanische Prüfungen

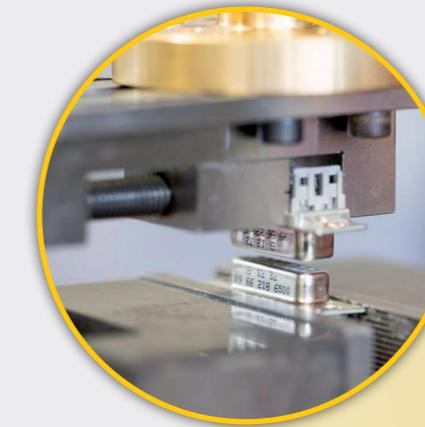
Kraft-Weg-Diagramme



Stecken und Ziehen unter Last



Bestimmung der Kabelauszugskräfte



Präzisions-Kraft-Weg Messplatz, ZWICK

Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

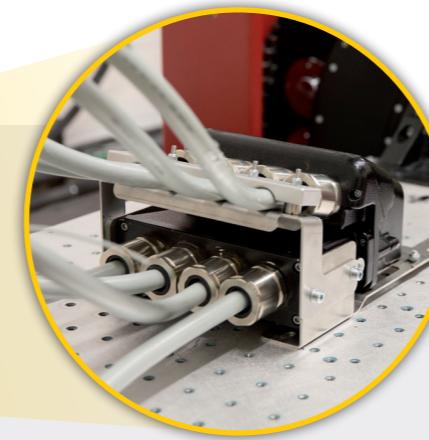
Kraft-Weg-Diagramme u.a. Gesamtsteck- und -ziehkraft; Federkennlinien	0,01 kN - 50,00 kN Kraftaufnehmer 0,01 kN; 0,10 kN; 0,20 kN; 0,50 kN; 1,00 kN; 2,50 kN; 5,00 kN; 20,00 kN; 50,00 kN	IEC 60512-13-2 IEC 60512-9-3 IEC 60512-16-4 IEC 60999-1
---	---	--

Stecken und Ziehen unter Last; Dauersteckplatz	bis 800 mm/s	DIN EN 60512-99-001 VDE 0687-512-99-001 IEC 60512-9-3
---	--------------	---

Mechanische Lebensdauer (Steckzyklen)	bis zu 600 mm/min	IEC 60512-9-1
---------------------------------------	-------------------	---------------

Mechanische Prüfungen

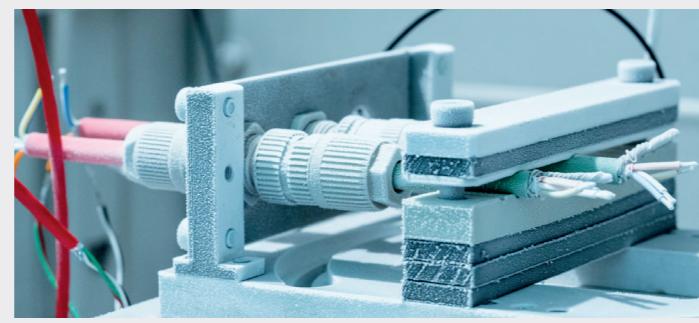
Schwing- und Schockprüfungen



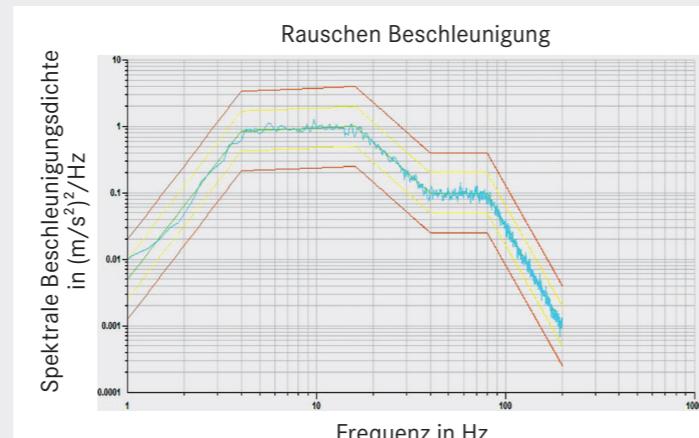
Rauschprüfung auf einem Gleittisch mit einem Stirnseitensteckverbinder einer Bahnapplikation



Vibrationsprüfung mit Klimaüberlagerung und Strombelastung



Vibrationsprüfung bei -60 °C



Rauschprofil

Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

Schwingen, sinusförmig 5 Hz - 2000 Hz

Schwingen, Rauschprofil

IEC 60068-2-6

IEC 60068-2-64

IEC 61373

Schocken 100 g / 6 ms

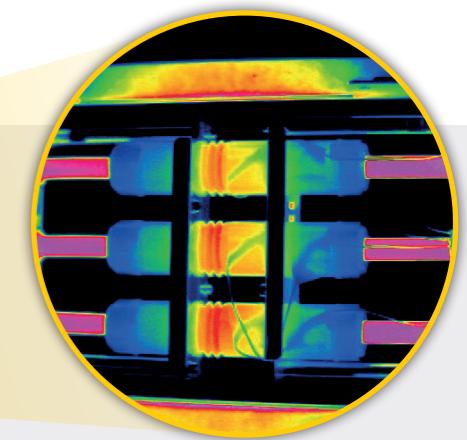
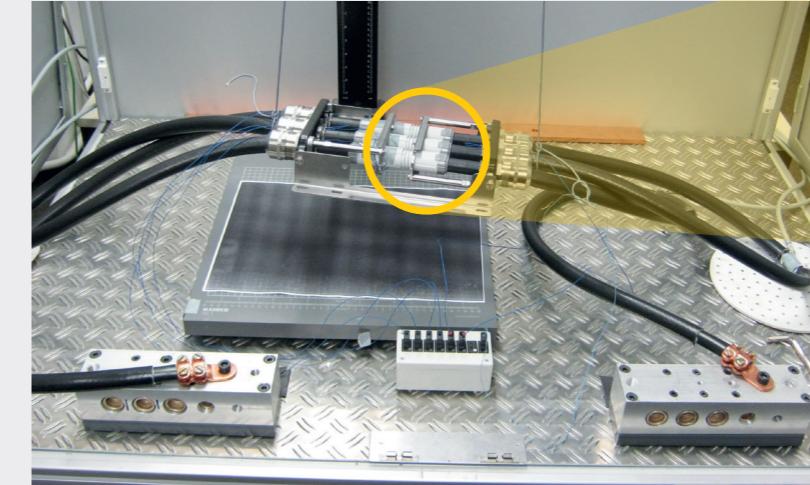
Prüflingsgewicht einschl. Aufspannvorrichtung bis 500 kg

IEC 60068-2-27

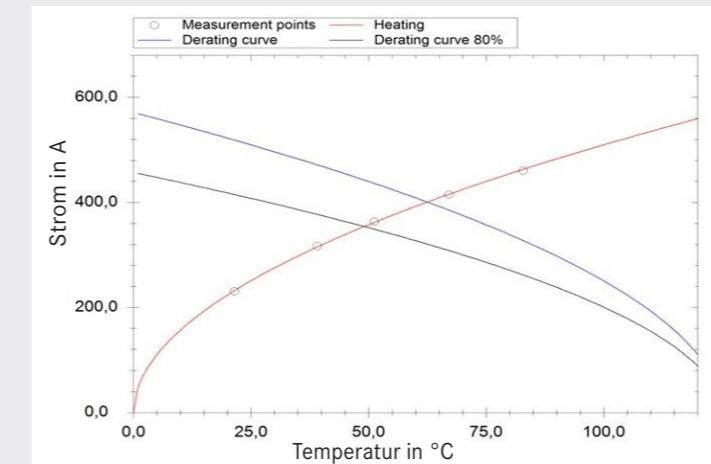
IEC 61373

Elektrische Prüfungen

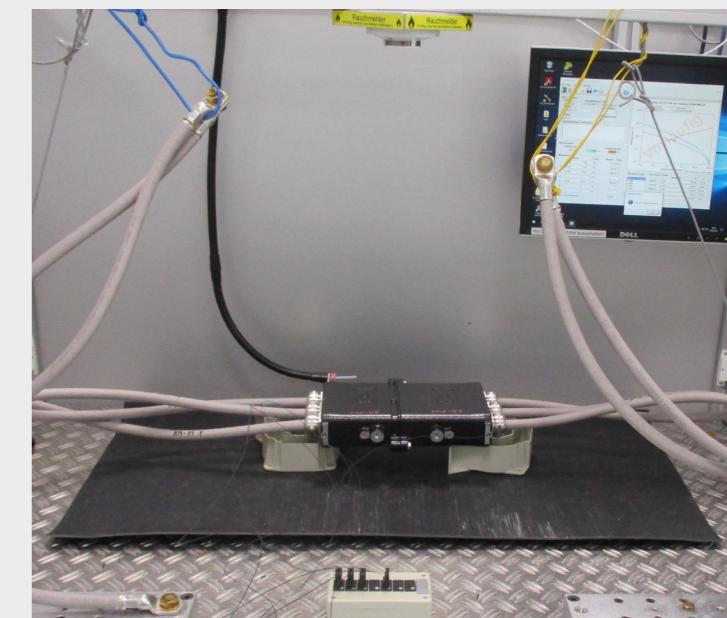
Stromtragfähigkeit, Derating



Infrarotbild der Wärmeverteilung während einer Stromtragfähigkeitsprüfung



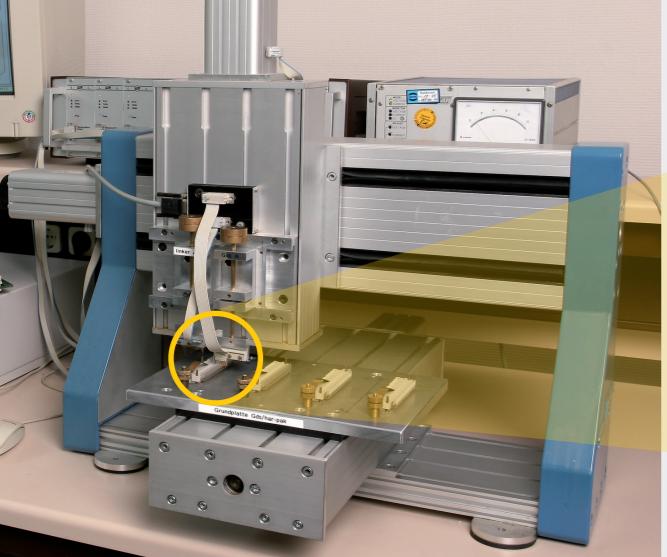
Derating-Diagramm



Stromerwärmungsmessplatz

Elektrische Prüfungen

Automatisierte Messplätze



Automatisierte Kontaktwiderstandsmessungen an DIN-Steckverbindern



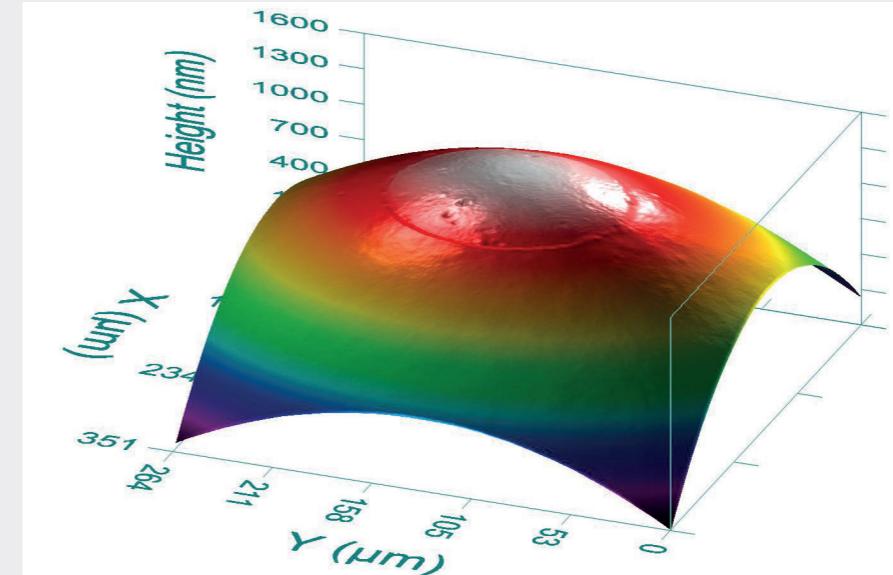
Messadapter für automatisierte Widerstands-Messungen
(Durchgangs-, Isolationswiderstand)

Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

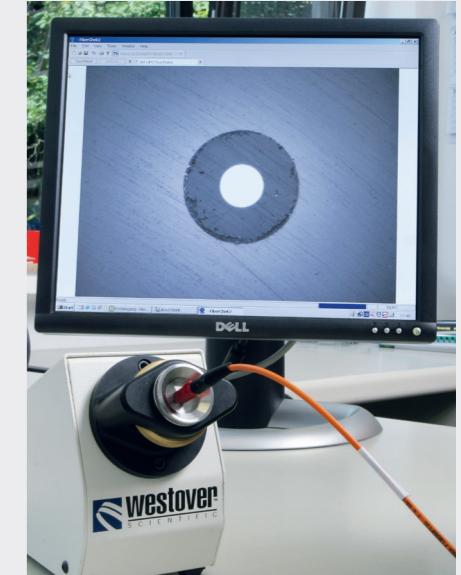
Durchgangswiderstand	$\geq 1 \mu\Omega$	IEC 60512-2-1
Kontaktstörungen (Kontaktunterbrechungen)	$t_i \geq 1 \mu s$ und $t_i \geq 25 ns$	IEC 60512-2-5
Isolationswiderstand	$\geq 10^8 \Omega$	IEC 60512-3-1
Steh-Stoßspannung	Kurvenform 1,2/50 μs bis 20 kV	DIN EN 60664-1 DIN EN 61984
Spannungsfestigkeit	bis 14 kV DC, 10 kV AC r.m.s. Leckstrom	IEC 60512-4-1
Strombelastbarkeit (Derating-Kurve)	bis 2000 A	IEC 60512-5-2
Elektrische Belastung bei hoher Temperatur	bis 1500 A; 220 °C	IEC 60512-9-2

Faseroptik

Lichtwellenleiter, Verbindungselemente, passive und aktive Bauteile



Optische Endflächengeometrie mit Michelson Interferometer



Stirnflächenprüfung an 50/125 μm
Multimode Steckverbinder

Unser Leistungsspektrum

- Messung von Dämpfung und Rückflussdämpfung an typischen Fasern und mit typischen Wellenlängen
- Aufzeichnung der Änderung von Dämpfung und Rückflussdämpfung bei klimatischer und mechanischer Belastung
- Charakterisierung der Endflächengeometrie
- OTDR/OFDR-Messungen



Kabelkonfektion mit PushPull Kunststoff und SC/RJ POF Einsätzen

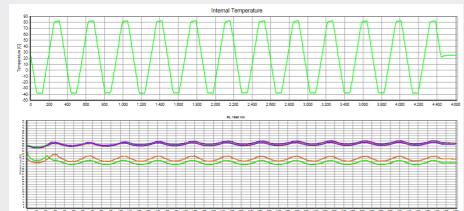
Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

Für Komponenten an Ein- und Mehrmoden Glasfasern, HCS und Kunststoff-Fasern

Dämpfungsmessung	660 nm, 850 nm, 1310 nm 1490 nm, 1550 nm, 1625 nm	DIN EN 61 300-3-4 DIN EN 61 300-3-34
Dämpfungsänderung	bis zu 24 Kanäle / Fasern	DIN EN 61 300-3-3
Transiente Dämpfung	Abtastrate 2 ms	DIN EN 61300-3-28
Rückflussdämpfung	für Ein- und Mehrmoden Glasfasern bis 80 dB	DIN EN 61300-3-6
Endflächengeometrie	für 1,25 mm und 2,5 mm Ferrulen	DIN EN 61300-3-47
■ Exzentrizität		DIN EN 61300-3-15
■ Radius		DIN EN 61300-3-16
■ Faserstand		DIN EN 61300-3-23
Visuelle Inspektion	Ein- und Mehrmoden Glasfasern	DIN EN 61300-3-35

Faseroptik

Lichtwellenleiter, Verbindungselemente, passive und aktive Bauteile



Aufzeichnung der Änderung von Dämpfung und Rückflussdämpfung bei Klimabelastung



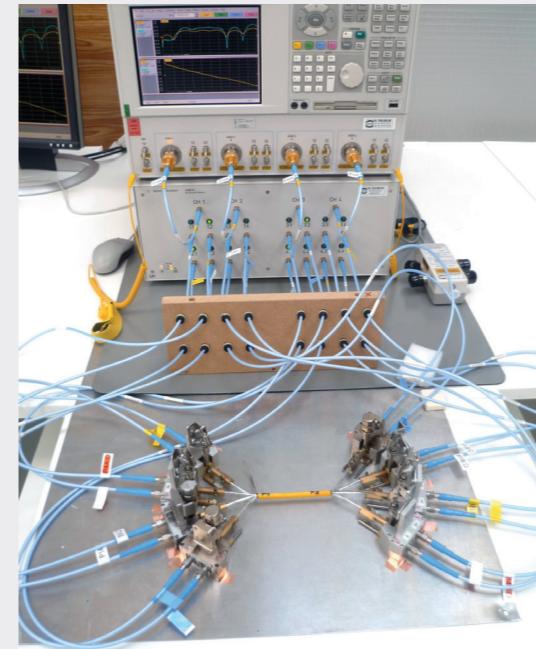
Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

Für Komponenten an Ein- und Mehrmoden Glasfasern, HCS und Kunststoff-Fasern

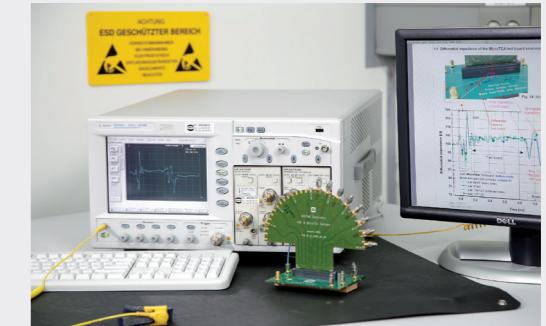
Klimatische Prüfungen mit Dämpfungsänderung, z. B.:	bis 24 Kanäle / Fasern	DIN EN 61300-3-3
Kälte	bis -70 °C	DIN EN 61300-2-17
Trockene Wärme	bis +300 °C	DIN EN 61300-2-18
Feuchte Wärme	10 - 98 % rel. Feuchte	DIN EN 61300-2-19
Temperaturwechsel	3 K / min	DIN EN 61300-2-22
Mechanische Prüfungen, z. B.:	bis 16 Kanäle / Fasern	
Schwingprüfung	5 Hz - 2000 Hz	DIN EN 61300-2-1
Schock	100 g / 6 ms	DIN EN 61300-2-9
Zugfestigkeit		DIN EN 61300-2-4
Torsion	2 Nm	DIN EN 61300-2-5
Leistungsmessung	1 pW bis 10 mW 380 nm bis 1700 nm	
Zeitbereich OTDR		DIN EN 61280-4-1
Ortsauflösung	0,25 m	DIN EN 61280-4-2
Wellenlängen	650 nm, 850 nm, 1300 nm; 1310 nm; 1550 nm, 1625 nm	
Fasertypen	Ein- Mehrmoden Glasfaser; POF	
Frequenzbereich OFDR		
Ortsauflösung/Empfindlichkeit	10 µm / bis -130 dB	

Signalintegrität

Analyse im Zeit- und Frequenzbereich



Charakterisierung der Signalintegrität bis 20 GHz



Differenzielles TDR mit Impedanzprofil



Bestimmung des Kopplungswiderstandes von geschirmten Leitungen und Steckverbindern

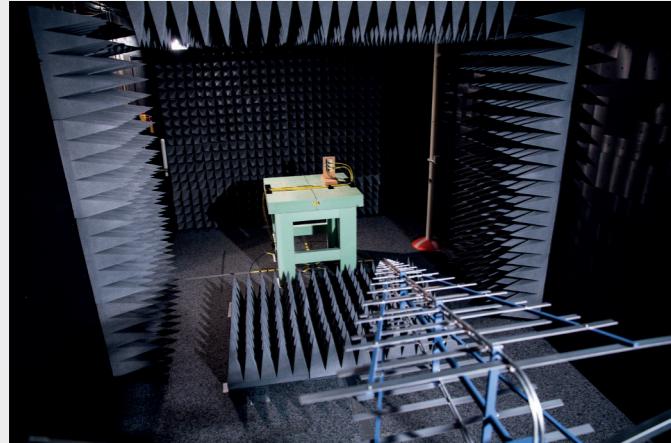
Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

Messungen im Zeit- und Frequenzbereich (Single-ended, Differentiell)

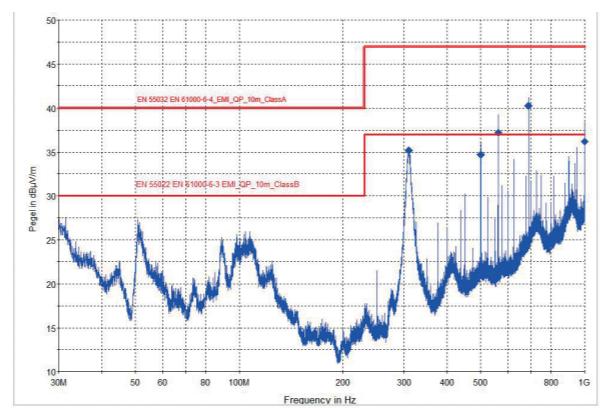
Charakteristische Impedanz	Anstiegszeit ≥ 35 ps	IEC 60512-23-4
Reflektion		IEC 60512-25-3
Anstiegszeitverschleifung		IEC 60512-25-4
Laufzeitverzögerung		IEC 60512-25-1
Übersprechen		DIN EN 60512-25-6
Durchgangsdämpfung	300 kHz - 20GHz	IEC 60512-25-2
Reflektionsdämpfung, VSWR		IEC 60512-25-5
Übersprechdämpfung (Next, Nextt)		IEC 60512-25-1
Kopplungswiderstand	ab 300 kHz	IEC 62153-4-3
Transferimpedanz (Paralleldraht, Triaxialverfahren)		IEC 62153-4-5
		IEC 62153-4-6
		IEC 62153-4-7
Schirmdämpfung		IEC 62153-4-11
Kopplungsdämpfung		IEC 62153-4-12
Charakterisierung von Ethernet-Komponenten und Übertragungsstrecken	Kategorie 5, 6, 6A, 7, 7A, 8.1, 8.2	ISO/IEC 11801-x
	Klasse D, E, EA, F, FA, I, II	IEC 60512-26-100
		IEC 60512-27-100
		IEC 60512-28-100
		IEC 60512-29-100
		IEC 61935

Elektromagnetische Verträglichkeit

Störaussendung, gestrahlt bzw. leitungsgeführt



Störaussendung in der Absorberkammer



Prüfung der Störaussendung

- Multimediageräte, -einrichtungen (DIN EN 55032)
- Elektrische u. elektronische Geräte für Wohn-, Geschäfts-, Gewerbebereiche, Kleinbetriebe (DIN EN 61000-6-3)
- Elektrische und elektronische Geräte für Industriebereiche (DIN EN 61000-6-4)
- Bahnanwendungen, Bahnfahrzeuge - Geräte (DIN EN 50121-3-2)
- Bahnanwendungen: Signal- und Telekommunikationseinrichtungen (DIN EN 50121-4)
- Haushaltgeräte, Elektrowerkzeuge (DIN EN 55014-1)

Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

Messung der Störspannung	9 kHz - 30 MHz	DIN EN 55032 DIN EN 55016-2-1
Flickermessung	1-phasig, 16 A	DIN EN 61000-3-2 DIN EN 61000-3-3
Messung von Oberwellen		
Störaussendung, gestrahlt	30 MHz - 6000 MHz	DIN EN 55032 DIN EN 55016-2-3
Magnetische, elektrische Felder	16 2/3 Hz, 50 Hz	26. BlmschV

Elektromagnetische Verträglichkeit

Störfestigkeit, gestrahlt bzw. leitungsgeführt



Prüfung der Störfestigkeit

- Multimediageräte, -einrichtungen (DIN EN 55035)
- Elektrische u. elektronische Geräte für Wohn-, Geschäfts-, Gewerbebereiche, Kleinbetriebe (DIN EN 61000-6-1)
- Elektrische und elektronische Geräte für Industriebereiche (DIN EN 61000-6-2)
- Bahnanwendungen, Bahnfahrzeuge - Geräte (DIN EN 50121-3-2)
- Bahnanwendungen: Signal- und Telekommunikationseinrichtungen (DIN EN 50121-4)
- Haushaltgeräte, Elektrowerkzeuge (DIN EN 55014-2)

Prüfung der Störfestigkeit gegen energiereiche transiente Störimpulse (Surge)

Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

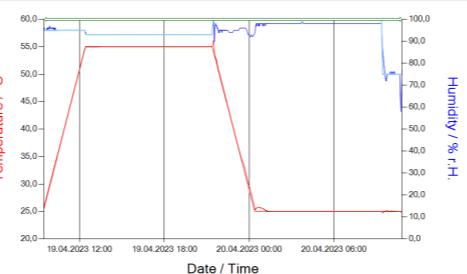
Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder	80 MHz - 1000 MHz (20 V/m) 1000 MHz - 2700 MHz (10 V/m) 2700 MHz - 6000 MHz (3 V/m)	DIN EN 61000-4-3
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte HF-Felder	150 kHz - 80 MHz 10 V	DIN EN 61000-4-6
Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störimpulse (Burst)	5,5 kV	DIN EN 61000-4-4
Störfestigkeit gegen energiereiche transiente Störimpulse (Surge)	5 kV	DIN EN 61000-4-5
Störfestigkeit gegen Entladung statischer Elektrizität (ESD)	Luft: 16 kV Kontakt: 10 kV	DIN EN 61000-4-2
Störfestigkeit gegen Netzspannungseinbrüche	1-phasig	DIN EN 61000-4-11 DIN EN 61000-4-29

Prüfmittel, Software

Prüfmittelbau für applikationsnahe Prüfungen



Prüfstand zur Simulation von Bewegungszyklen zwischen Eisenbahnwaggons



CTS-Software MeaDocs



Prüfeinrichtung für Strombelastungs-prüfungen mit Softwareauswertung



Prüfstand zur Stromerwärmung

Technische Spezifikationen und Prüfbereiche

Konstruktion und Aufbau von individuellen Prüfmitteln nach Kundenvorgaben

Entwicklung von Software zur Automatisierung von Prüfungen und Arbeitsabläufen

Kalibrierung der Prüfmittel
nach Vorgaben der ISO 17025

■ Temperatur -75° bis 250 °C

■ Luftfeuchte 20 % bis 95 % rel. F.

Softwareentwicklung

- Auswertung / Visualisierung
- Prüfsoftware
- Office Add In
- Datenbankanwendung



Pushing Performance
Since 1945

Kontakt:

HARTING Technologiegruppe

Sekretariat.CTS@HARTING.com

Tel. 05772/47-1406