



Industrielles Röntgen  
und industrielle CT



# MODERNES INDUSTRIELLES RÖNTGEN UND MODERNE INDUSTRIELLE CT **XT H Serie**

# Nikon XT H-Serie



Die Röntgen-Computertomografie (CT) dient seit vielen Jahren in Labors zur zerstörungsfreien Untersuchung des Inneren von Proben wie Fossilien und antiken Artefakten. Für dieses wissenschaftliche und forschungsbezogene Interesse gibt es überzeugende Gründe: Die CT kann Hohlräume, Risse, Grate und andere Unregelmäßigkeiten in Teilen und Baugruppen zerstörungsfrei erkennen.

Diese wertvolle Technologie wird nun in zunehmendem Maße für die Qualitätskontrolle und die Messtechnik in den Produktionsstätten eingesetzt. Durch die Kombination von spezieller Hardware und innovativer Software liefert die XT H-Serie von Nikon die Effizienz, Zuverlässigkeit und Genauigkeit, die für Anwendungen auf Produktionsniveau erforderlich sind.

Grund für die Flexibilität der XT H-Serie sind die konfigurierbaren, hochmodernen Komponenten, einschließlich der austauschbaren Röntgentargets zur Optimierung für unterschiedliche Materialien. Diese anpassungsfähigen Systeme können für die Inspektion eines breiten Spektrums von Probentypen und -größen eingesetzt werden, um verschiedene industrielle Inspektionsaufgaben am Arbeitsplatz zu meistern.



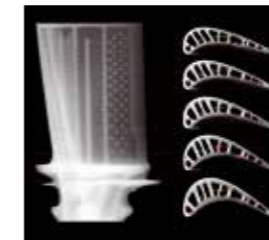
# Sehr vielseitig einsetzbar



Anschlussverkabelung



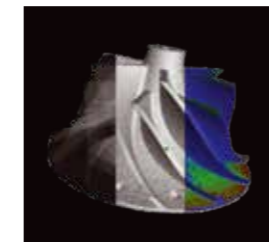
Gussgehäuse für Turbolader



Turbinenschaufel



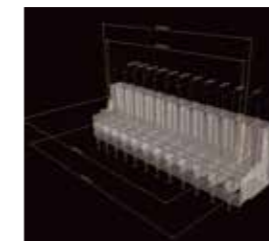
Batterie



Flügelrad aus 3D-Drucker



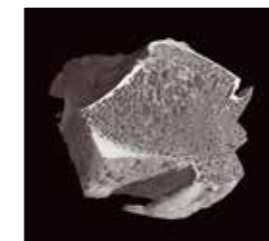
Geteilte Glühbirne



Kunststoffverbinder



Medizinischer Injektor



Oberschenkelknochen

Wo auch immer die innere Struktur von Bedeutung ist, dient die Röntgen- und CT-Technologie als effizientes Werkzeug, das wertvolle Informationen liefert. Die detaillierte Erfassung und Messung von innenliegenden Merkmalen sind für die Qualitätskontrolle, Fehleranalyse und Materialforschung in verschiedenen Branchen entscheidend.

- Fehlererkennung und -analyse
- Montageüberprüfung von komplexen Mechanismen
- Dimensionierung der internen Komponenten
- Vergleich von Teil und CAD
- Moderne Materialforschung
- Analyse von biologischen Strukturen
- Digitale Archivierung von Modellen

## AUTOMOBILBRANCHE

- Elektrische Anschlüsse
- Einspritzdüsen
- Sensoren (z. B. Lambdasonde)
- LED-Lichtschläuche
- Kleine Druckgussteile
- DPF (Dieselpartikelfilter)

## LUFT- UND RAUMFAHRT

- Wachturbinenschaufeln
- Titanturbinenschaufeln
- Rissanalyse in Komponenten
- Analyse von Schweißnähten

## KUNSTSTOFF-SPRITZGUSS

- Komplexe Kunststoffteile (z. B. Lüfter)
- Weiche, lichtdurchlässige Materialien, bei denen haptische oder optische Lösungen nicht möglich sind
- Kunststoffteile, die mit Ultraschall geschweißt werden

## PHARMAZEUTISCH/MEDIZINISCH

- Medikamentenspender
- Kleine medizinische Geräte (Instrumente, Stents, Herzschrittmacher usw.)
- Kleine Kunststoff- oder Verbundstoffteile
- Knochenstrukturen
- Implantate (Zähne, Hüfte, Knie, Schädel)

## FORSCHUNG

- Materialprüfung und -analyse (z. B. Struktur, Porosität, Defekte)
- Paläontologie (z. B. Knochen, Schädel, Fossilien)
- Geologie und Bodenkunde
- Archäologie
- Erneuerbare Energien (Batterien, Solarzellen usw.)

# Röntgenquellen

## INTERNE ENTWICKLUNG UND HERSTELLUNG

Die Röntgenquellen von Nikon Metrology bilden das Herzstück unserer Technologie. Sie werden bereits seit 1987 intern von uns entwickelt und hergestellt und vereinen somit das Know-how von mehreren Jahrzehnten. Dank der Beherrschung der Röntgenquellentechnologie kann Nikon Metrology schnell und flexibel auf aktuelle Marktentwicklungen reagieren und innovative Komplettlösungen entwickeln. Alle Quellen verfügen über ein Open-Tube-System, was zu niedrigen Betriebskosten führt, und umfassen ein Spektrum von niedrigen (180) bis mittleren (225) kV, alle mit einer Auflösung im Mikrometerbereich.

Eine Röntgenröhre, vier Target-Module, grenzenlose Anwendungen



### 180-kV-TRANSMISSIONSTARGET

- Flüssigkeitsgekühltes Transmissionstarget
- Merkmalerkennung im Submikrometerbereich
- Hohe Auflösung bis zu 180 kV
- Optimal für die hochauflösende CT-Prüfung kleiner Objekte



### 225-kV-REFLEXIONSTARGET

- Flüssigkeitsgekühltes Reflexionstarget
- Minimale Brennfleckgröße von 3 µm
- Hohe Auflösung bis zu 225 kV
- Herausragende Bildqualität und hohe Auflösung für ein breites Spektrum von Prüfobjekten



### 225-kV-ROTATING.TARGET 2.0

- Flüssigkeitsgekühltes, rotierendes Reflexionstarget
- 3-mal höhere Auflösung bei gleicher Energie im Vergleich zu statischem Target
- 3-mal höhere Energie bei gleicher Auflösung im Vergleich zu statischem Target
- Führt zu erheblich kürzeren Scanzeiten
- Keine Abkühlzeiten; Dauerbetrieb mit eindrucksvoller Leistung von bis zu 450 Watt



### 225-kV-MULTIMETALLREFLEXIONSTARGET

- Branchenweit einzigartiges Multimetal-Target
- Optimierung des erzeugten Röntgenprofils
- Materialwechsel ohne Zerstörung des Vakuums
- Unerreichte Flexibilität für komplexe Anwendungen
- Vielseitige Möglichkeiten zur Kontraststeigerung, perfekt für die Materialforschung und mehr

# XT H 225



Die detaillierte Erfassung und Messung von innenliegenden Bauteilen und Baugruppen sind für die Qualitätskontrolle, Fehleranalyse und Materialforschung häufig entscheidend. Das vielseitige XT H 225-System der Einstiegsklasse bietet eine Mikrofokus-Röntgenquelle, ein Prüfvolumen für kleine bis mittelgroße Teile und eine hohe Bildauflösung. Das XT H 225 wurde für die ultraschnelle CT-Rekonstruktion in zahlreichen Anwendungen konzipiert und ermöglicht unter anderem die Prüfung von Kunststoffteilen, kleinen Gussformen und komplexen Mechanismen sowie die Erforschung von Materialien und Prüfobjekten aus der Natur.

## EINFACHE BEDIENUNG

Die Benutzer sind innerhalb weniger Tage Schulung mit dem System vertraut. Ein CT-Assistent begleitet den Bediener durch den Datenerfassungsprozess. Anpassbare Makros automatisieren den Messablauf, und die enge Integration mit der branchenüblichen Volume Graphics-Software rationalisiert den Entscheidungsprozess.

## FLEXIBILITÄT BEI DER CT

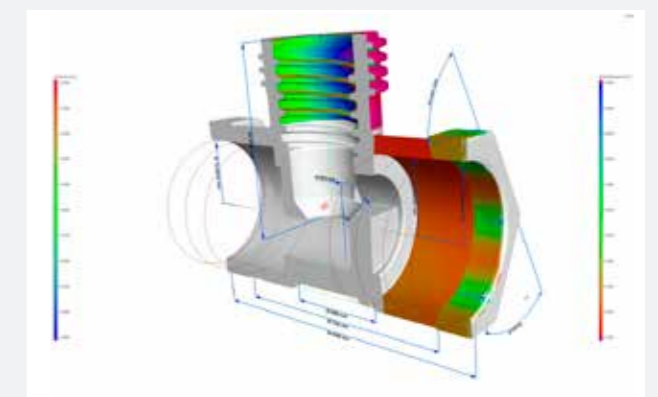
Für spezielle Anwendungen sind detailliertere Bilder oder eine höhere Genauigkeit erforderlich. Das XT H 225 kann mit verschiedenen Flachbilddetektoren oder Quellenkonfigurationen (Reflexions-/ Transmissions-Target) eingerichtet werden, um die Auflösung an die Anforderungen der Probe anzupassen: voller Teil in grober Auflösung und hohe Auflösung in einem gewünschten Bereich von Interesse. Eine kleine Brennfleckgröße und ein hochauflösender Flachbilddetektor sorgen für scharfe Bilder.

## NIEDRIGE BETRIEBSKOSTEN

Unabhängig vom gewählten Target verwendet das XT H 225-System eine offene Röntgenquelle, wodurch niedrigere Betriebskosten garantiert sind. Die offene Röntgenröhre ermöglicht eine Wartung der internen Röhrenkomponenten vor Ort, anstatt die gesamte Röhre auszutauschen. Das XT H 225-System ist unabhängig und schnell zu installieren. Es sind keine besonderen Bodenaufbereitungen erforderlich.

## ALLE NIKON METROLOGY CTSYSTEME BIETEN FOLGENDE MÖGLICHKEITEN

- Komplexe innen liegende Strukturen überprüfen
- Enthaltene Komponenten isolieren und überprüfen
- Prüfobjekte von innen vermessen, ohne das Objekt zu zerteilen
- Interne Lunker/Volumina automatisch auffinden und messen
- Innen- und Außenflächen einfach sichtbar machen
- Die gesamte Prüfzeit verkürzen
- Die Anzahl der Wiederholungen zur Feinabstimmung von (Vor-)Produktionsparametern senken(pre-) production parameters





# XT H 225 ST 2x

Das XT H 225 ST 2x-Prüfsystem eignet sich für ein breites Spektrum an Materialien und Objektgrößen. Je nach Anwendungszweck kann das System mit verschiedenen erstklassigen Flachbilddetektoren mit einer Auflösung von bis zu 2.880 x 2.880, 150 µm Pixel konfiguriert werden, um es optimal an die jeweilige Anwendung anzupassen.

Funktionen zur Steigerung der Scangeschwindigkeit, Verlängerung der Systembetriebszeit und Beibehaltung der Messgenauigkeit in Kombination mit austauschbaren Röntgentargets und motorisierter FID-Korrektur machen das System zu einer flexiblen Lösung für Qualitätslabors, Produktionsanlagen, F&E-Abteilungen und die wissenschaftliche Forschung.



# MCT225

Die Dimensionsprüfung mit der industriellen CT hat viele Vorteile, da alle Innenmaße gemessen werden, ohne das Teil zu zerstören. Metrology CT ist durch die Kalibrierung von Scans mit Referenzmessungen oder mit einem messtechnischen Bewertungssystem möglich.

Das MCT225 ist nach den Genauigkeitsstandards der VDI/VDE 2630-Richtlinien für die Computertomographie in der dimensionalen Messung vorkalibriert. Mehrere wichtige messtechnische Aspekte ermöglichen eine beeindruckende absolute Genauigkeit von 9+L/50µm bei gleichzeitiger langfristiger Stabilität.



## VERFÜGBARKEIT UND PRODUKTIVITÄT

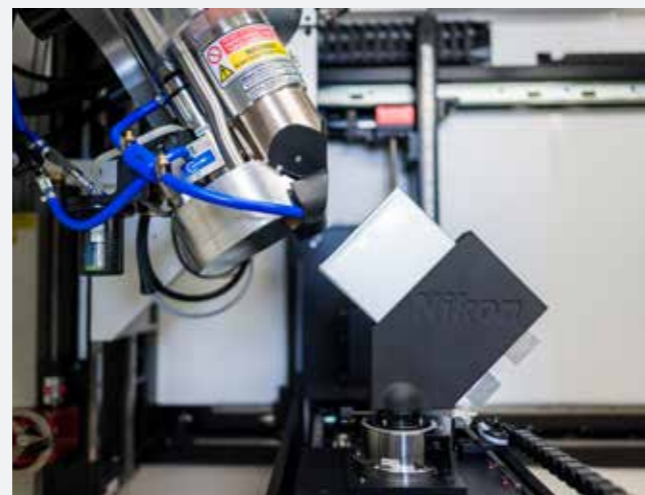
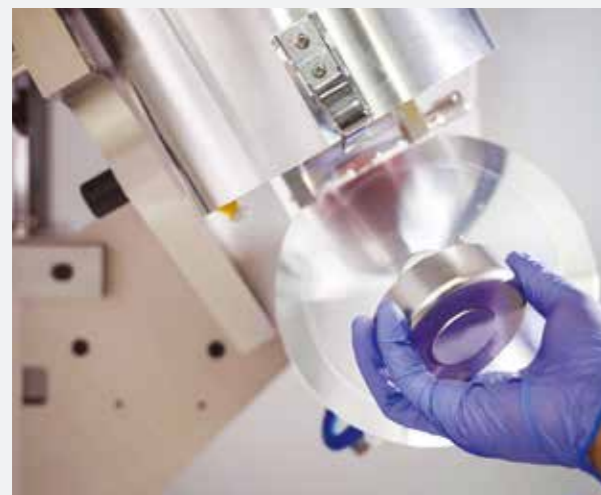
Das intelligente Management der Röntgenquelle durch Auto.Filament Control verdoppelt die Lebensdauer des Filaments, ohne auf langlebige Glühfäden angewiesen zu sein, die die hochauflösende Mikrofokussierung der Quelle beeinträchtigen würden. Wird das Filament weniger häufig ausgewechselt, steigt auch die Systemverfügbarkeit.

## MOTORISIERTER FID

Das XT H 225 ST 2x verfügt über eine motorisierte FID-Einstellung (Focus to Imager Distance), mit der der Benutzer den Abstand zwischen Röntgenquelle und Detektor mühelos verändern kann. Eine kürzere FID ermöglicht schnellere Scanzeiten bei einer bestimmten Auflösung oder alternativ ein höheres Signal-Rausch-Verhältnis für eine bessere Bildqualität.

## BEISPIELLOSE FLEXIBILITÄT

Eine einzige Mikrofokus-Röntgenquelle (225 kV) mit vier Targetköpfen bietet eine bislang unerreichte Flexibilität. Zur Optimierung der Systemleistung sind alle Targets durch den Benutzer schnell und mühelos austauschbar. Somit entfallen die zusätzlichen Kosten für den Kauf und die Wartung einer zweiten Strahlenquelle und des Zubehörs.



## ABSOLUTE GENAUIGKEIT

Das MCT225 ist mit vom National Physical Laboratory (NPL) und vom britischen National Metrology Institute (NMI) anerkannten Genauigkeitsstandards vorkalibriert und gemäß den Anforderungen der Richtlinie VDI/VDE 2630 „Computertomographie in der dimensionalen Messtechnik“ zertifiziert. Absolute Genauigkeit garantiert Messsicherheit ohne Referenzmessungen. Prüfobjekte werden für die Messung einfach auf einem Drehtisch in der Kabine platziert. Mehrere wichtige Messfunktionen sorgen für langfristige Hardware-Stabilität und ermöglichen es dem MCT225, eine MPE(SD) von 9+L/50µm zu erreichen.

## MERKMALE

- Temperaturkontrollierte Kabine
- Flüssigkeitsgekühlte Röntgenquelle
- Per Finite-Element-Methode optimierter Manipulator
- Hochpräzise Linearführungen
- Hochauflösende optische Drehgeber
- Hochauflösender 4-Megapixel-Detektor

## ALLE ANALYSEN IN EINEM RUTSCH



# Intelligente Software

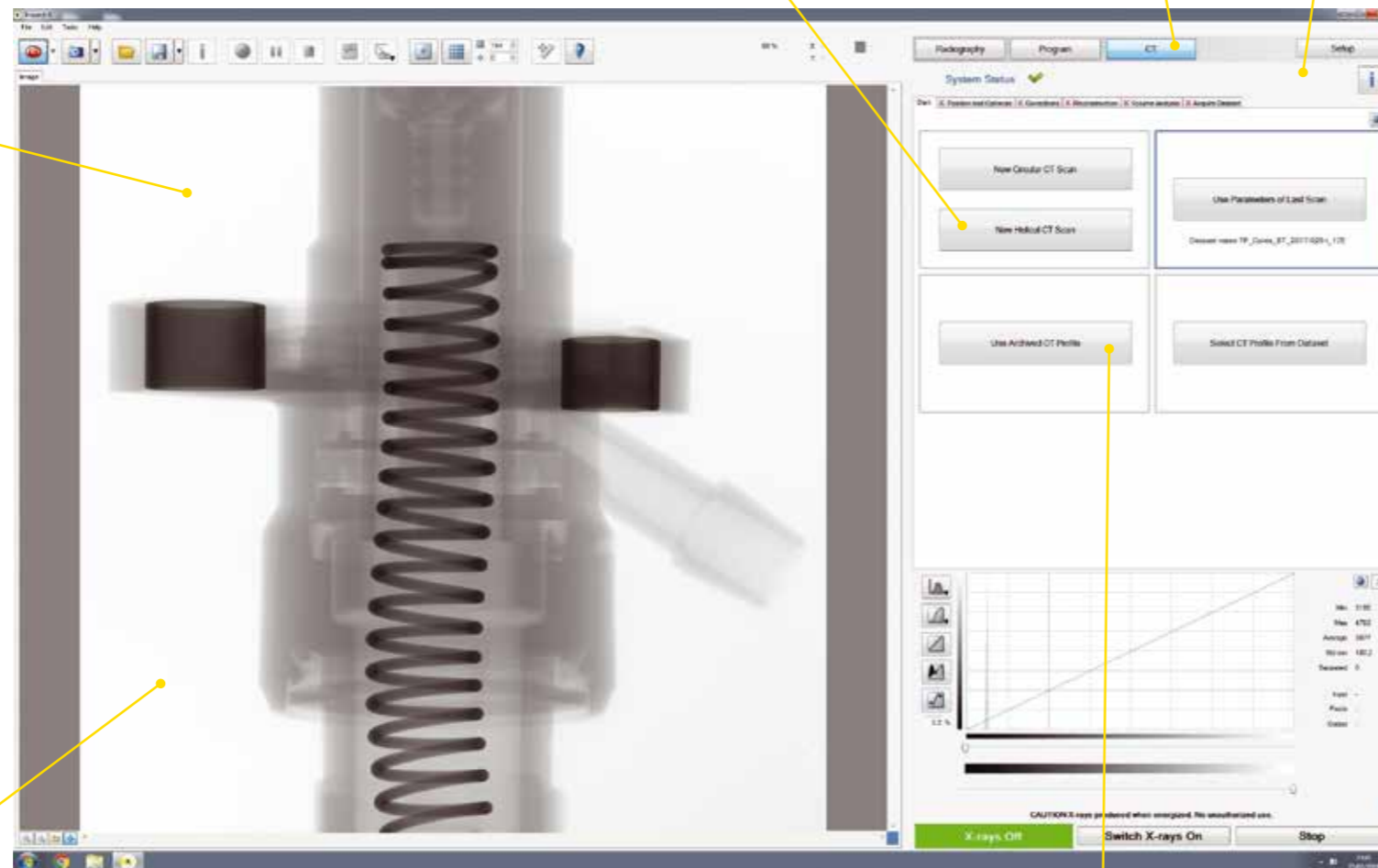
Eine intuitive und benutzerfreundliche Software ist unerlässlich, um das CT-Scannen komplexer Proben für eine präzise Prüfung zu vereinfachen. Inspect-X wurde intern entwickelt, um den Prozess der Erfassung und Rekonstruktion von CT-Daten sowohl für fortgeschrittene als auch für unerfahrene Benutzer zu optimieren. Im Mittelpunkt von Inspect-X steht eine intelligente Lösung, die den Nutzern nur die Informationen liefert, die sie gerade benötigen, und so ihre Arbeit vereinfacht.

**SCHNELLE REKONSTRUKTION**  
Industrieweit führende Rekonstruktion, intern entwickelt und gesteuert.

**FLEXIBLE LÖSUNGEN**  
Inspect-X verfügt über mehrere Scantechniken für die anspruchsvollsten Anwendungen, vom konventionellen kreisförmigen CT-Scannen bis hin zu X.Tend, das die vertikale Scanhöhe des Röntgensystems erweitert, und Limited Angle, einer Methode zur Verbesserung der Auflösung kleinerer relevanter Regionen auf einer Probe.

**FREI PROGRAMMIERBARE SOFTWARE**  
Inspect-X ist auf dem Markt für Röntgen-Computertomografen einzigartig, da es durch seine programmierbare Schnittstelle eine beispiellose Kontrolle bietet. Es gibt unzählige Möglichkeiten für kundenspezifische Untersuchungen, z. B. Zeitraffer-CT oder die vollständige Integration des Systems in Ihre Produktionslinie.

**CT-ASSISTENT**  
Intuitive Erklärung der Schritte zur Erfassung von CT-Daten.



**EINFACHE OBERFLÄCHE**  
Mit einem großen Röntgenbild und klaren Symbolen erleichtert die einfache Benutzeroberfläche die Einarbeitung der Anwender.

**EIN KNOPFDRUCK**  
Sobald der Bauteiltyp aus der Scan-Bibliothek ausgewählt wurde, genügt ein einziger Knopfdruck, um den Scan zu starten, die Daten zu rekonstruieren, die Analyse durchzuführen und eine Ergebnisdatei zu erzeugen.

Nikon CT Automation Ein bedeutender Schritt auf dem Weg zur Null-Fehler-Produktion

## BATCH-INSPEKTION ALS STANDARD BEI INSPECT-X-SOFTWARE

Die Serienprüfung ermöglicht die Automatisierung mehrerer Scans mit manueller Teilehandhabung.



## SERIENPRÜFUNG MIT AUTOLOADER

Die halbautomatische Prüfung ermöglicht die Automatisierung aller Aufgaben bei Mehrfachbestückung.



## VOLLSTÄNDIGE AUTOMATISIERUNG MIT NIKON AUTOMATION OPC UA-SCHNITTSTELLE

Die Inline-Automatisierung ermöglicht die vollständige Integration in Ihre Fertigungsstraße.





# Moderne Scantechnologien verbessern Auflösung, Scanvolumen und -geschwindigkeit

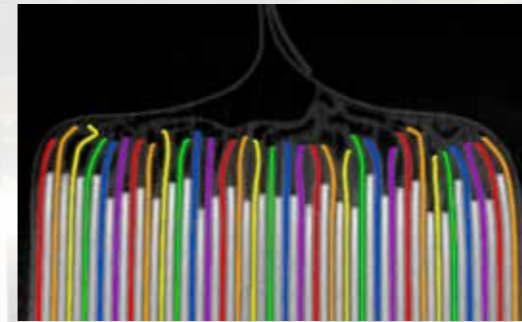
# Möglichkeit der automatischen Prüfung, Kalibrierung und Bewertung



## X.Tend Helical CT

Große Objekte können in einem einzigen Aufnahmevorgang gescannt werden, wodurch Artefakte, die durch den Kegelstrahl und das Stitching mit mehreren Scans entstehen, vermieden werden. Dies bietet auch den Vorteil, dass Objekte mit höherer Vergrößerung gescannt werden können, was zu einer deutlich höheren Auflösung führt.

► 400 mm großes Raketenfeuerwerk [gescannt mit X.Tend Helical CT]



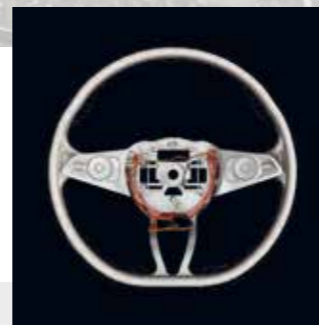
## LiB.Overhang Analysis

Automatische Schnellanalyse des Anodenüberhangs in Lithium-Ionen-Batterien. Die hochmoderne Deep Learning-KI analysiert präzise und zuverlässig die schnellsten CT-Scans und exportiert reproduzierbare Ergebnisse in ein maschinenlesbares Format. LiB.Overhang Analysis ermöglicht eine integrierte Prozesssteuerung, die zu einer verbesserten Produktqualität und einer deutlichen Reduzierung des Ausschusses führt.

## Offset.CT

Objekte, die breiter sind als der Detektor selbst, können in einem einzigen Scanvorgang erfasst werden. Dadurch können auch kleinere, breite Objekte mit deutlich höherer Vergrößerung gescannt werden, was eine bessere Detailgenauigkeit ermöglicht.

► Beheiztes Autolenkrad [gescannt mit Offset.CT]



## Dual.Material CT

Ein innovatives Rekonstruktionsverfahren für Produktionsumgebungen mit hohen Durchsatzraten, das Schlieren- und Strahlenhärtungsartefakte reduziert, die durch Metall und andere dichte Teile in aus zwei Materialien bestehenden Proben verursacht werden. Die Differenzierung zwischen den Materialien wird deutlich verbessert, wodurch die Visualisierung klarer wird und die automatische Prüfung erleichtert wird. Dual.Material CT erspart lange Scanzeiten und manuelle Nachbearbeitungsroutinen.



Traditionelle Rekonstruktion

Mit Dual.Material CT



## Half.Turn CT

Entwickelt für Umgebungen mit hohem Durchsatz, in denen schnelle Zykluszeiten oberste Priorität haben. Dieser Produktivitätsgewinn wird durch die Erfassung und Rekonstruktion von etwa der Hälfte der Daten im Vergleich zur konventionellen kreisförmigen CT ohne Verlust an Auflösung oder Bildqualität erreicht.

► Batteriepack Lithium-Ionen-Zelle [gescannt mit Half.Turn CT]



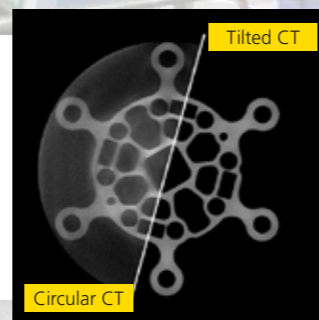
## ASTM E2737 Detektorevaluationskit

Der Zustand des Flachbilddetektors hat einen erheblichen Einfluss auf die Effizienz und Genauigkeit, mit der Merkmale erkannt und gemessen werden. Dementsprechend wichtig ist es, die Detektorleistung im Laufe der Zeit zu bewerten und zu verfolgen. Das einzigartige Hardware und Software-Evaluationskit von Nikon ermöglicht eine detaillierte Trendanalyse und Leistungsverfolgung gemäß ASTM E2737 und liefert eine klare grafische Visualisierung der Ergebnisse – und das alles in einem vollautomatischen Prozess.

## Tilted CT

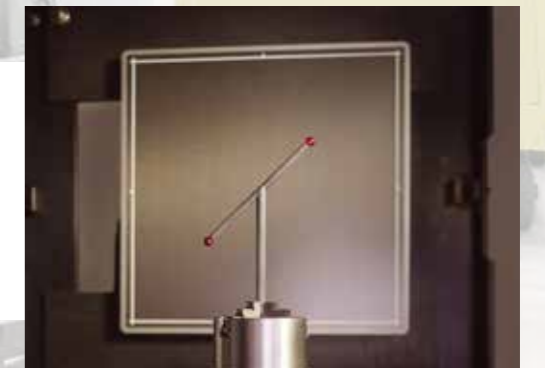
Maximale geometrische Vergrößerung und damit Auflösung von flächigen Objekten oder Objekten mit hohem Seitenverhältnis und kleiner relevanter Region. Ermöglicht wird dies durch die Neigung der Drehachse der Komponente, die auch in Bereichen, die zuvor durch dichteres Material verdeckt waren, eine bessere Bildqualität bietet.

► Zylindrische Aluminium-Extrusion [gescannt mit Tilted CT]



## Local.Calibration

Ermöglicht eine schnelle, automatische Kalibrierung der Voxelgröße an jeder beliebigen CT-Scanposition, ohne dass der Benutzer die Funktion manuell ausführen muss. Dies verbessert die Messgenauigkeit bei messtechnischen Anwendungen erheblich. Da die CT-Scanposition in Bezug auf eine bekannte Messnormale kalibriert wird, erlaubt das System Circular CT Messungen mit einer hohen Präzision.





# Technische Daten

## Quellen

Nikon Mikrofokus-Röntgenquellen	Max. kV	Max. Leistung	Brennfleckgröße Bereich		System
180-kV-Transmissionstarget	180 kV	20 W	1 µm bis zu 3 W	20 µm bei 20 W	XT H 225 und XT H 225 ST 2x
225-kV-Reflexionstarget	225 kV	225 W	3 µm bis zu 7 W	225 µm bei 225 W	XT H 225, MCT225 und XT H 225 ST 2x
225-kV-Multimetall-Target	225 kV	225 W	3 µm bis zu 7 W	225 µm bei 225 W	XT H 225 und XT H 225 ST 2x
225-kV-Rotating.Target 2.0	225 kV	450 W	10 µm bis zu 30 W	160 µm bei 450 W	XT H 225 ST 2x

## Detektoren

16-Bit-Detektoren	Sichtfeld	Pixelgröße	Max. Bildrate		System
			bei 1x1-Binring	bei 2x2-Binring	
Varex 2520 Dx	250 x 200 mm	127 µm	12.5 fps	30 fps	XT H 225
Varex XRD 1620	400 x 400 mm	200 µm	3.75 fps	7.5 fps	MCT225 und XT H 225 ST 2x
Varex XRD 1621 EHS	400 x 400 mm	200 µm	15 fps	30 fps	XT H 225 ST 2x
Varex XRD 4343CT	430 x 430 mm	150 µm	15 fps	30 fps	XT H 225 und XT H 225 ST 2x

	XT H 225	MCT225	XT H 225 ST 2x
<b>Manipulator</b>			
<b>Anz. Achsen</b>	5	4	5
<b>Max. Durchmesser Circular CT</b>	280 mm (Ø)	250 mm (Ø)	265 mm (Ø)
<b>Max. FID (nominal)</b>	970 mm	1.175 mm	1.110 mm
<b>FID-Typ</b>	Manuell	Fest	Motorisiert
<b>Max. Masse der Probe</b>	15 kg	50 kg 5 kg (Metrologie)	50 kg

	XT H 225	MCT225	XT H 225 ST 2x
<b>Kabine</b>			
<b>Länge</b>	1.830 mm	2.414 mm	2.414 mm
<b>Breite</b>	875 mm	1.275 mm	1.275 mm
<b>Höhe</b>	1.987 mm	2.202 mm	2.202 mm
<b>Max. Masse</b>	2.250 kg	4.200 kg	4.200 kg

Anmerkung: Alle Angaben dienen der Übersicht und können je nach genauer Systemkonfiguration variieren. Detaillierte Angaben zu den einzelnen Konfigurationen erhalten Sie von Ihrem Nikon Vertreter.



**NIKON CORPORATION**  
Shinagawa Intercity Tower C, 2-15-3, Konan,  
Minato-ku, Tokyo 108-6290 Japan  
Tel: +81 3 6433 3701  
<https://industry.nikon.com>

ISO 14001 zertifiziert  
für NIKON CORPORATION

ISO 9001 zertifiziert  
für NIKON CORPORATION  
Business Unit Industrielle Messtechnik

**NIKON METROLOGY EUROPE NV**  
Interleuvenlaan 86  
B-3001 Leuven, Belgium  
Tel: +32 16 74 01 00  
Sales.Europe.NM@nikon.com

**NIKON METROLOGY UK LTD.**  
UNITED KINGDOM Tel: +44 1332 811 349  
Sales.UK.NM@nikon.com

**NIKON METROLOGY SARL**  
FRANCE Tel: +33 1 60 86 09 76  
Sales.France.NM@nikon.com

**NIKON METROLOGY GMBH**  
GERMANY Tel: +49 211 45 44 69 51  
Sales.Germany.NM@nikon.com

**NIKON METROLOGY, INC.**  
12701 Grand River Road, Brighton,  
MI 48116 U.S.A.  
Tel: +1 810 220 4360  
Sales.NM-US@nikon.com

**NIKON METROLOGY - MÉXICO**  
Sales.NM-MX@nikon.com

**NIKON PRECISION (SHANGHAI) CO., LTD.**  
CHINA Tel: +86 21 6841 2050 (Shanghai branch)  
CHINA Tel: +86 10 5831 2028 (Beijing branch)  
CHINA Tel: +86 20 3882 0551 (Guangzhou branch)  
Web.Nis@nikon.com

**NIKON INSTRUMENTS KOREA CO. LTD.**  
KOREA Tel: +82 2 6288 1900

**NIKON SINGAPORE PTE. LTD.**  
SINGAPORE Tel: +65 6559 3651  
NSG.Industrial-sales@nikon.com

**PT. NIKON INDONESIA**  
INDONESIA Tel: +62 267 864 3949  
PTN.Instruments@nikon.com

**NIKON SALES (THAILAND) CO., LTD.**  
THAILAND Tel: +66 2633 5100

Weitere Niederlassungen und Vertretungen finden Sie unter <https://industry.nikon.com>