

Optimierung hochauflösender Stabanoden für den industriellen Dauereinsatz

Thorsten FRÖBA, Jens Peter STEFFEN
X-RAY WorX, Garbsen

Kurzfassung. Qualitäts- und Sicherheitsprüfungen in der Industrie erfordern immer häufiger die Erkennung von Defekten im Bereich unterhalb von 1/10 mm. Die effiziente Anwendung der Radiographie und Radioskopie erfordert hierbei stabile und hoch auflösende Röntgenquellen mit hohen Standzeiten. Die Röntgenprüfung an schwer zugänglichen Stellen mit Hilfe hoch auflösender Stabanodenröhren kann Prüfzeiten deutlich reduzieren und gleichzeitig die Erkennungsrate von Defekten durch die höhere Vergrößerung verbessern.

Die X-RAY WorX GmbH hat sich die Weiterentwicklung hoch auflösender Mikrofokus Stabanoderöhren zum Ziel gesetzt, um den gestiegenen industriellen Anforderungen auch in der Prüfung z.B. von Hohlkammerprofilen und Behälterbodenschweißungen oder bei der Tankprüfung zu begegnen. So haben die Entwickler von X-RAY WorX die Standzeiten der Stabanoden deutlich verbessert. Dazu wurde ein neues Kühlkonzept entwickelt, das nun eine komplette innenliegende Kühlung der gesamten Stabanode einschließlich des Targets ermöglicht. Die Belastung wichtiger Verschleißteile wird dadurch auf ein Minimum reduziert.

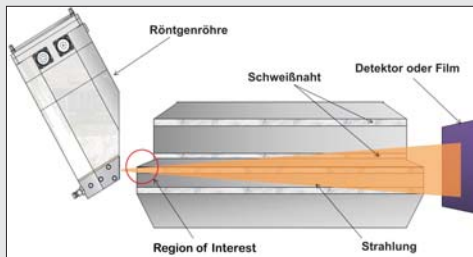
Dieser Vortrag liefert einen kurzen Überblick über Anwendungsgebiete von Stabanodenröhren. Dann wird die neue innenliegende Kühlung vorgestellt und die Verbesserung gegenüber herkömmlichen – nur am Target gekühlten – Stabanoden diskutiert.

Optimierung hochauflösender Stabanoden für den industriellen Dauereinsatz

Autoren: Thorsten Fröba, Dr. Jens Peter Steffen (X-RAY WorX GmbH)

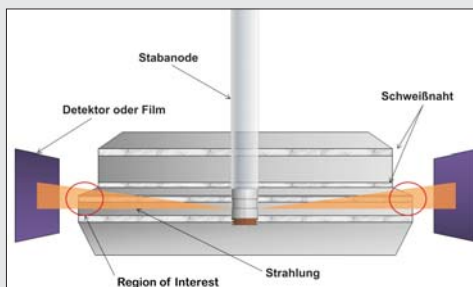


Anwendung Standard-Röntgenröhre



- ▶ Röntgenröhre außerhalb des Prüfteils
- ▶ Durchstrahlung der doppelten Wanddicke
- ▶ Keine eindeutige Zuordnung von Bildinformationen
- ▶ Geringe Vergrößerung innenliegender Details

Anwendung Stabanodenröhre



- ▶ Stabanode innerhalb des Prüfteils
- ▶ Durchstrahlung der einfachen Wanddicke
- ▶ Eindeutige Zuordnung von Bildinformationen
- ▶ Hohe Vergrößerung innenliegender Details

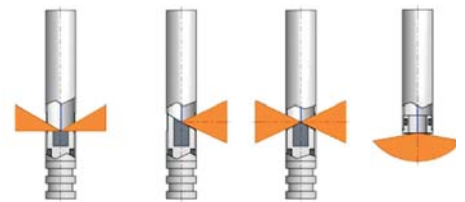
X-RAY WorX GmbH



- ▶ Einziger unabhängiger Lieferant hochauflösender Mikrofokus-Röntgenröhren
- ▶ Bevorzugter Lieferant für Systemintegratoren
- ▶ Entwicklung innovativer Mikrofokus-Technologie
- ▶ 100 Jahre Mikrofokus-Erfahrung
- ▶ Breites Angebot an Mikrofokusröhren für Systeme von 100kV bis 240kV

Herausforderungen bei der Radiographie mit Stabanoden

- ▶ Verringerung von Produktionszeiten erfordert die Verringerung der Film-Belichtungszeiten
- ▶ Belichtungszeit verhält sich anti-proportional zum Röhrenstrom
- ▶ Höherer Röhrenstrom erzeugt mehr Hitze
- ▶ Höherer Röhrenstrom beschleunigt die Abnutzung von
 - ▶ Targets
 - ▶ O-Ring-Dichtungen
- ▶ Herausforderung: Ableitung der entstehenden Hitze von den sensiblen Teilen der Stabanode

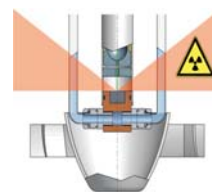


Kühlung

Linke Abbildung:

- ▶ Targetkühlung mit außenliegenden Anschlüssen
- ▶ Unzureichende Kühlung von Dichtungen und Target
- ▶ Instabiles Vakuum bei Dauerbetrieb
- ▶ Unhandliche Bedienung

Standardkühlung



Optimierte Kühlung



Rechte Abbildung:

- ▶ Innenliegende Kühlmittelzuführung
- ▶ Effektive Kühlung von Dichtungen und Target
- ▶ Hohe Standzeiten
- ▶ Einfache Bedienung

Anwendungsfelder

- ▶ Verbreitete Anwendung in
 - ▶ Luft- und Raumfahrtindustrie
 - ▶ Tank- und Rohrleitungsbau
 - ▶ Gießerei-Industrie
- ▶ ZIF an unzugänglichen Stellen
 - ▶ Rohrbodenschweißungen an Wärmetauschern
 - ▶ Hohlkammerprofile
 - ▶ Rohrleitungen
 - ▶ Tanks und Behälter
 - ▶ Turbinenteile
- ▶ Unterschiedliche Targets und Strahlgeometrien
- ▶ Austauschbare Strahlköpfe

