

# Automatisierung der Leckstrahlungsmessung von Röntgenröhren

Studiengang: BSc in Maschinentechnik  
Betreuer\*in: Dr. Rainer Kling  
Experte: Andreas Senn (BFH Burgdorf)  
Industriepartner: Comet AG, Flamatt

Die Automatisierung der Leckstrahlungsmessung stellt einen wichtigen Schritt zur Effizienzsteigerung und Prozesssicherheit in der Röhrenproduktion der Comet AG dar. Im Rahmen dieser Bachelor-Thesis wurde ein funktionsfähiger Prototyp eines automatisierten Messwagens entwickelt, realisiert und erfolgreich getestet. Die Ergebnisse zeigen deutlich das Potenzial zur Reduktion des manuellen Aufwands und zur Erhöhung der Prozessstabilität.

## Einleitung

Jede Röntgenröhre, welche in der Comet AG produziert wird, wird am Ende des Fertigungsprozesses auf Leckstrahlung geprüft. Damit die Röntgenröhre gefahrlos angewendet werden kann, darf die Leckstrahlung bestimmte Grenzwerte nicht überschreiten. Diese Messung erfolgt in 2 Abschnitten. In der ersten Messung wird die erste Hemisphäre gemessen, danach wird die Röhre manuell um 180° gedreht und die zweite Messung durchgeführt. Dieser Prozess ist derzeit mit erhöhtem Bedieneraufwand verbunden. Durch eine automatisierte Drehung der Röhre entfällt der Bedieneraufwand und ermöglicht so eine wesentlich verminderte Durchlaufzeit.

## Ziel

Ziel der Arbeit ist die Entwicklung eines Konzepts für eine automatisierte Drehvorrichtung, welche den manuellen Eingriff vollständig eliminiert. Die konzeptionelle Lösung umfasst sowohl mechanische als auch steuerungstechnische Komponenten und soll auf einem bestehenden Produktionswagen umgesetzt werden.

In der Projektarbeit wurde das Konzept für die 225-kV Röntgenröhre ausgearbeitet. In der Bachelor-Thesis soll dieses Konzept nun umgesetzt und getestet werden. Konzeptionell soll der Messwagen darauf ausgelegt sein, ≥80% der produzierten Röhren abzudecken. Durch die automatisierte Drehung wird eine Ersparnis von ca. 5 Minuten pro Röhre erwartet. Das Proof of Concept sollte für die Produktion nutzbar und im besten Fall implementierbar sein.



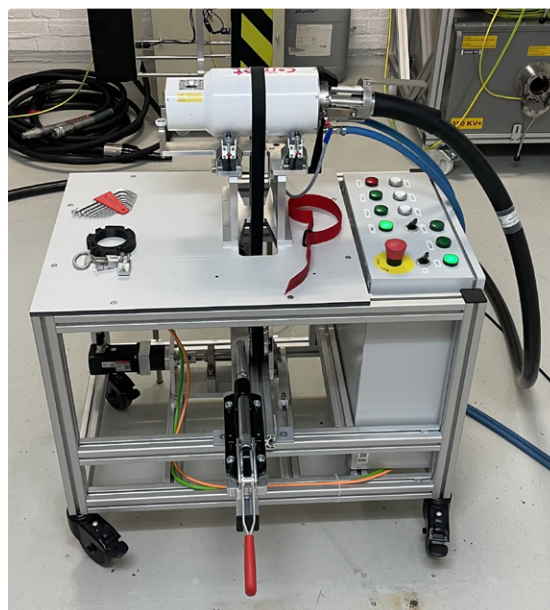
Messwagen Konzept mit dazugehörigen Röhrenhalterungen

## Resultat

Der entwickelte Prototyp konnte erfolgreich in Betrieb genommen werden und erfüllt die definierten Anforderungen hinsichtlich Zuverlässigkeit, Bedienbarkeit und Wiederholgenauigkeit. Die Durchlaufzeit pro Röhre wurde signifikant reduziert, während der manuelle Bedieneraufwand weitgehend entfällt. Zudem trägt die automatisierte Drehbewegung zu einer erhöhten Prozesssicherheit und einer verbesserten Ergonomie bei. Der Prototyp bildet eine robuste Grundlage für eine mögliche Serienimplementierung und eine weitergehende Automatisierung der Qualitätssicherung. Der zeitliche Aufwand des Messprozesses konnte um 5 Minuten und 38 Sekunden pro Röhre verringert werden. Dies entspricht 19 % der gesamten Prozesszeit bei einer Abdeckung von 84 % aller Röhren. Somit konnte das Proof of Concept erbracht werden und die Implementation der Anlage kann beginnen.



Dario Burri



Messwagen automatisiert komplett