

Radiographie- und Tomographie- anlage ANTARES

An der Radiographie- und Tomographieanlage ANTARES können Durchstrahlungen und dreidimensionale tomographische Aufnahmen von Werkstücken durchgeführt werden. Das Prinzip ist das selbe wie bei Röntgenprüfungen, doch liefern Neutronen einen völlig anderen Kontrast als Röntgenstrahlen. Insbesondere durchdringen sie fast alle Metalle bis zu einigen Zentimetern Dicke und reagieren gleichzeitig sehr empfindlich auf Wasserstoff. Damit können wasserstoffhaltige Materialien, also Kunststoffe, Öle, Schmiermittel, Dichtungen sowie Feuchte auch in zusammengebauten metallischen Werkstücken sichtbar gemacht werden. Auch verschiedene Metalle ähnlicher Dichte zeigen oft deutlich stärkere Kontraste als bei Röntgenstrahlen. Besonders transparent für Neutronen ist Aluminium; als Kontrast ist ein Streifen Klebeband auf einem 10 cm dicken Aluminiumblock gut zu erkennen.

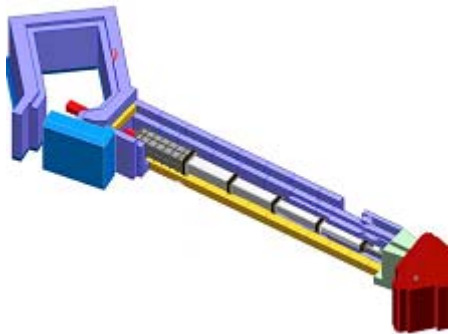


Abb. 1: Blick auf Radiographie- und Tomographieanlage ANTARES

Es können Radiographien, dreidimensionale Tomographien (wenn der Probekörper in allen Richtungen durchstrahlbar ist) sowie stroboskopische Radiographien von periodischen bewegten Vorgängen erstellt werden.

Beispiele:

Risse und Korrosion in Verbundwerkstoffen (Automobil- und Flugzeugbau), Ölschmierung und Kühlung in bewegten Motoren, Treibstoffverteilung in Airbagzündern und pyrotechnischen Elementen aus der Raumfahrt, Feuchte in Baustoffen und Hölzern, Klebeverbindungen zwischen Metallen. Weiterhin besteht die Möglichkeit, an Gemälden Autoradiographien anzufertigen.

Dabei werden die Farben durch Neutronenbestrahlung aktiviert. Diese Aktivität klingt über Stunden bis wenige Tage wieder ab unter Aussendung von Röntgenstrahlung, die mit einem nach der Bestrahlung aufgelegten Film bzw. einer Bildspeicherplatte nachgewiesen werden können.

Dadurch können auch tiefere, übermalte Schichten im Bild sichtbar gemacht werden.

Für materialwissenschaftliche und technische Fragestellungen ist die Durchstrahlung mit Neutronen eine komplementäre Prüfmethode zur Prüfung mit Röntgenstrahlen.

Deshalb wurde eine in den Strahlengang einschwenkbare 320-kV-Röntgenröhre installiert, mit der in identischer Strahlgeometrie Röntgenaufnahmen angefertigt werden können, die mit den Neutronenaufnahmen ohne weitere Justage deckungsgleich sind.

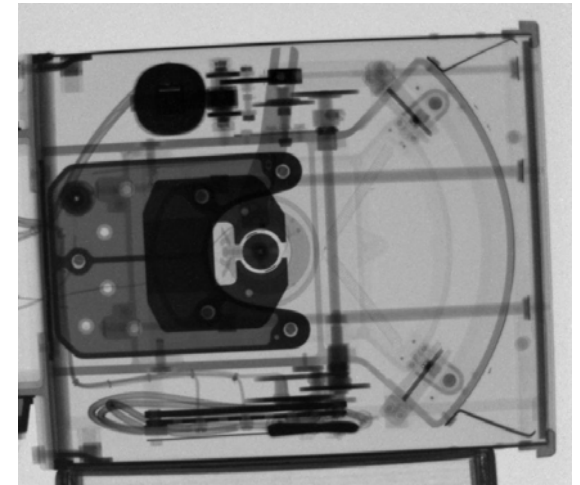


Abb. 2: Eine der ersten Radiographien am FRM-II: Ein Fernthermometer. Deutlich sichtbar: Kabelbinder, Isolierungen, Plastik-Zahnräder.

Beispiele für mögliche Untersuchungen und weitere Informationen zum Radiographie- und Tomographieanlage ANTARES sind unter

http://www.frm2.tum.de/instruments/index_en.shtml

→ instrumentation → Antares oder direkt unter

<http://www1.physik.tu-muenchen.de/antares/>

zu finden.

Folgende technische Parameter gelten für ANTARES:

Probengröße: bis 1 m Durchmesser

Gewicht: max. 500 kg

Detektor: 2048 x 2048 Pixel

kleinste
Auflösung: 100 μm

typische
Auflösung: 200-300 μm

Bildfläche: max. 42 cm x 42 cm auf
einmal, durch Scannen grö-
sere Flächen möglich

Auflösungs-
parameter: wählbar Strahlkollimator d.h.
Verhältnis des Abstandes
Blende-Untersuchungsobjekt (L)
zum Blendendurchmesser (D):
 $L/D = 400$ und $L/D = 800$
bei Fluss $10^8 \text{ n/cm}^2\text{s}$ und
 $2,5 \times 10^7 \text{ n/cm}^2\text{s}$,
mit Blendenrad weiter
 $L/D = 2000$ bis $L/D = 16000$

Durchdringung: Aluminium 10 - 20 cm
Stahl 5 - 6 cm
Kunststoffe 0,5 - 2 cm
(hohe Empfindlichkeit für
Wasserstoff!)

Typische
Messzeiten: eine Radiographie : 1-10 s
Belichtung, 2 s Auslesezeit
Tomographie je nach Auflö-
sung 2-6 Stunden
Rekonstruktionszeiten je nach
Auflösung (Anzahl der Projek-
tionen) 2-8 Stunden

Kontaktpersonen

Betreiber:
TU München

Dr. Burkhard Schillinger
Tel: 089 289 12185
burkhard.schillinger@frm2.tum.de

Postanschrift:

Technische Universität München
ZWE FRM-II
Lichtenbergstraße 1
85747 Garching
<http://www.frm2.tum.de>



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



Industrielle Nutzung der
Forschungsneutronenquelle
Heinz Maier-Leibnitz (FRM-II)

Radiographie, Tomographie:
Radio- und Tomographieanlage
ANTARES

