

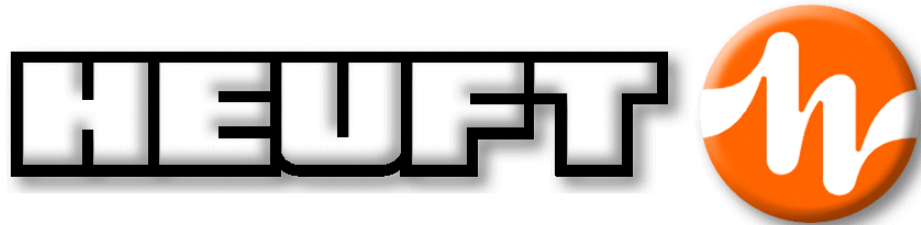
HEUFT



Technische Unterlagen
Füllstandserkennung Röntgen HEUFT *prime*

HBDP1110A DEU 11.00 Technische Unterlagen *prime*





HEUFT-Kontaktadressen

**HEUFT
SYSTEMTECHNIK GMBH**
Burgbrohl, GERMANY
Phone: +49 2636 56 0
info@heuft.com

HEUFT LTD.
Tamworth,
GREAT BRITAIN
Phone: +44 1 827 255800
uk@heuft.com

HEUFT HISPANIA, S.A.
Madrid, SPAIN
Phone: +34 91 6667 300
spain@heuft.com

HEUFT QUALIPLUS B.V.
Deventer, NETHERLANDS
Phone: +31 570 6617 00
netherlands@heuft.com

HEUFT FRANCE S.A.
Brumath, FRANCE
Phone: +33 388 59 1011
france@heuft.com

HEUFT ITALIA s.r.l.
Vigevano, ITALY
Phone: +39 0381 290423
italy@heuft.com

HEUFT SCAN Aps
Gilleleje, DENMARK
Phone: +45 4836 5070
scandinavia@heuft.com

HEUFT USA Inc.
Downers Grove, USA
Phone: +1 630 968 9011
usa@heuft.com

HEUFT DO BRASIL Ltda.
Alphaville-S.P., BRASIL
Phone: +55 11 4195 7671
brasil@heuft.com

HEUFT S.A.
Beccar, ARGENTINA
Phone: +54 11 47070936
argentina@heuft.com

**HEUFT MEXICO S.A. de
C.V.**
Naucalpan de Juárez,
MEXICO
Phone: + 52 55 53743280
mexico@heuft.com

**HEUFT SYSTEMS TECH-
NOLOGY Co. Ltd. Plant #2**
Shanghai, CHINA
Phone: +86 216 434 3911
china@heuft.com

HEUFT ASIA LTD.
Hong Kong, CHINA
Phone: +63 28462607
asia@heuft.com

HEUFT AUSTRIA
Leobersdorf, AUSTRIA
Phone: +43 2256 65556 0
austria@heuft.com

OOO HEUFT EURASIA
Moscow, RUSSIA
Phone: +7-495-935-8704
eurasia@heuft.com

**HOTLINE and REMOTE
SERVICE**
Phone: +49 2636 56 277
Fax: +49 2636 56 256

INTERNET
www.heuft.com
E-MAIL:
info@heuft.com

Version	Datum	Bemerkung
11.00.000	17.01.13	Originalvorlage (Erstellungssprache)

Es ist möglich, dass diese Dokumentation noch Druckfehler enthält. Der Inhalt wird jedoch regelmäßig überprüft, und eventuelle Korrekturen werden in alle folgenden Auflagen aufgenommen.

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

HEUFT-Kontaktadressen	3
Technische Unterlagen Füllstandserkennung Röntgen HEUFT <i>prime</i>	5
1. Kenndaten der Röntgengenerator-Einheit	5
2. Aufgabe der Füllstandskontrolle	6
3. Sicherheitskonzept der Füllstandserkennung Röntgen	7
4. Kennzeichnung	11
5. Dosisleistung.....	11
6. Übersicht.....	11
Funktionskontrollen	13
Sicherheitshinweise	13
Sicherheitseinrichtungen.....	13
Funktion der Sicherheitseinrichtungen kontrollieren	14

Diese technischen Unterlagen sind nur für Ihren persönlichen Gebrauch bestimmt. Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte bedürfen der Zustimmung der Firma HEUFT SYSTEMTECHNIK GMBH © 01/13

Technische Unterlagen Füllstandserkennung Röntgen HEUFT *prime*

1. Kenndaten der Röntgengenerator-Einheit

maximaler Betriebswert des Röntgenstrahlers:

60 kV / 120 μ A

Röntgenröhre, Hochspannungserzeuger und Röhrenschutzgehäuse bilden eine Einheit, deren Fabrikationsnummer, von außen lesbar, auf der Unterseite der Messbrücke angebracht ist.

Das Nutzstrahlenbündel wird vollständig von der Empfängergehäuseseite aufgefangen, es verlaufen also keine direkten Strahlen am Gehäuse vorbei.

Die Größe des Strahlenausstritt-Winkels wird durch einen Kollimator begrenzt:

Maße der bestrahlten Fläche "A" auf der Senderseite (Langloch): 4 mm x 9 mm

Maße der bestrahlten Fläche "B" auf der Empfängerseite (Langloch)

bei Standard-Durchlaufbreite von 90 mm:

8 mm x 17 mm

bei maximaler Durchlaufbreite von 150 mm:

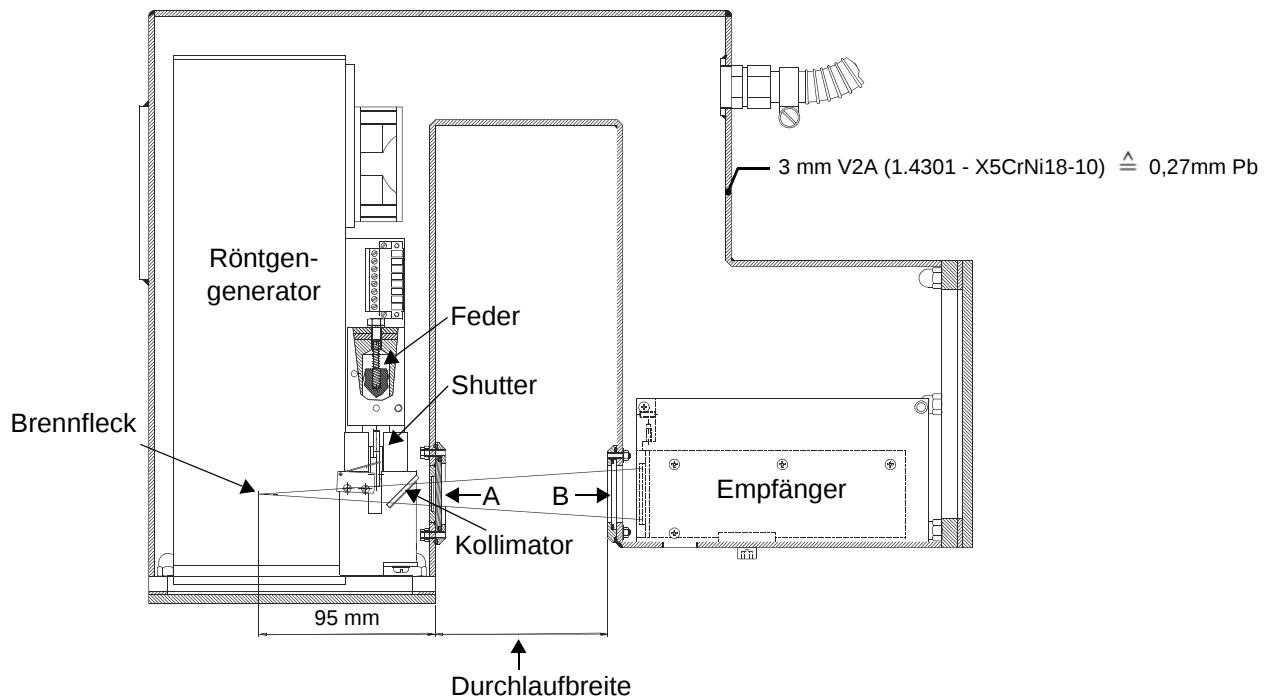
10 mm x 23 mm

Hersteller der Röntgengenerator-Einheit

HEUFT SYSTEMTECHNIK GMBH

Bauartzulassung:

BfS 20/04 R RÖV



2. Aufgabe der Füllstandskontrolle

In der Getränkeabfüllindustrie und in der Nahrungsmittelindustrie werden metallische und nichtmetallische Behälter mit Produkten befüllt. Entsprechend den gesetzlichen Vorschriften darf die tatsächliche Füllmenge nur in engen Grenzen von der jeweiligen Sollfüllmenge abweichen. Für den Betreiber einer solchen Abfüllanlage ist daher eine Kontrolle und ggf. auch eine Regelung des automatischen Abfüllprozesses von großer Bedeutung.

Eine sehr genaue und betriebssichere Möglichkeit der Füllstandskontrolle ist die Messung der Absorptionsrate einer Röntgenstrahlung, die von der Füllhöhe innerhalb des Behälters abhängt. Diese Methode kann selbst dann eingesetzt werden, wenn auf Grund spezieller Randbedingungen andere Technologien (z.B. Hochfrequenz-Messtechnik) nicht anwendbar sind (z.B. bei metallischen Behältern oder metallisierten Etiketten auf den Verpackungen).

In der hier beschriebenen Anordnung wird eine Röntgengenerator-Einheit so montiert, dass die emittierten Röntgenstrahlen in einem sehr engen Bereich waagerecht durch die zu kontrollierenden Behälter laufen. Der Röntgengenerator wird dabei ungefähr in Höhe der Sollfülllinie justiert. Auf der anderen Behälterseite ist entsprechend ein Empfänger aufgebaut, der die Rate der eintreffenden Röntgenstrahlung registriert. Die Dämpfung der Rate ist dann direkt proportional zur aktuellen Füllhöhe der jeweils zwischen Sender und Empfänger durchlaufenden Behälter. Eine nachgeschaltete Mess- und Auswertesoftware kann aus der Dämpfung die jeweilige Füllhöhe ermitteln und falsch befüllte Behälter aus dem Strom der richtig befüllten Einheiten ausleiten. Soll ein Behälter sowohl auf Unterfüllung als auch auf Überfüllung kontrolliert werden, können zwei Messbrücken parallel betrieben werden.

Aufgrund der physikalischen Eigenschaften der verwendeten Strahlung ist es wichtig, dass neben den messtechnischen Anforderungen immer auch in besonderer Weise die Strahlenschutzsicherheit der Apparatur beachtet wird. Die langjährige Erfahrung innerhalb der Fa. HEUFT SYSTEMTECHNIK GMBH im Umgang mit ähnlichen Messapparaturen diente daher als Grundlage für das vorliegende Sicherheitskonzept.



Von der Firma HEUFT SYSTEMTECHNIK wird ionisierende Strahlung ausschließlich zu Prüf- und Kontrollzwecken im Sinne der europäischen Richtlinie 1999/2/EG, Artikel 1 Absatz 2, verwendet. Die dabei eingesetzte Strahlungsdosis ist zu gering, um sie im Sinne der Haltbarkeitsmachung anzuwenden und es ist auch nicht beabsichtigt, die Strahlung hierzu einzusetzen.

3. Sicherheitskonzept der Füllstandserkennung Röntgen

3.1 Abschirmung der Röntgenröhre

Die Röntgenröhre und die Hochspannungserzeugung bilden eine untrennbare Einheit. Beide Komponenten werden in ein zylindrisches Metallgehäuse eingesetzt und anschließend vergossen. Der Zylinder wird mit der Shuttereinheit auf eine Bodenplatte aufgesetzt. Diese Einheit wird als Röntgengenerator bezeichnet. Der Röntgengenerator ist die kleinste austauschbare Einheit (sie darf unter keinen Umständen vor Ort beim Kunden in ihre Einzelteile zerlegt werden). Auf der Unterseite der Bodenplatte des Röntgengenerators befindet sich ein Typenschild, auf dem sich die Seriennummer des Röntgengenerators befindet.

Der Röntgengenerator ist in ein Messbrückengehäuse aus V2A-Stahl integriert, so dass die Gehäusedurchlassstrahlung außerhalb des Nutzstrahlungsbündels auf unter 1 $\mu\text{Sv/h}$ abgeschwächt wird. Da der Röntgengenerator nur in einer vorgesehenen Richtung in die Messbrücke eingebaut werden kann, verläuft die Strahlung auch nur innerhalb des vorgesehenen Strahlenganges.

Außerhalb des Strahlenganges der Messbrücke ist keine erhöhte Strahlung vorhanden. Das Nutzstrahlenbündel wird vollständig von der Empfängergehäusesseite aufgefangen, es laufen also keine direkten Strahlen am Gehäuse vorbei. Die austretende Strahlung ist lediglich auf den Strahlengang der Messbrücke begrenzt und dringt nicht in das Umfeld der Messbrücke.

3.2 Kontrolle der Strahlenemission

3.2.1 Ansteuerung des Röntgengenerators

Der elektrisch betriebene Röntgengenerator ist normalerweise nicht in Betrieb. Zum Starten der Kathodenstrahlung, die zur Erzeugung der Röntgenstrahlung benötigt wird, muss die Versorgung mit 24 V gezielt freigegeben werden. Die Versorgungsspannung des Röntgengenerators kann nur aktiviert werden, wenn der Not-Aus nicht betätigt ist. Die Betätigung einer Not-Aus-Taste oder ein Ausfall der Steuerelektronik führt deshalb auch immer zu einem Abschalten der Versorgungsspannung und damit zu einem unmittelbaren Erlöschen der Strahlungsemission.

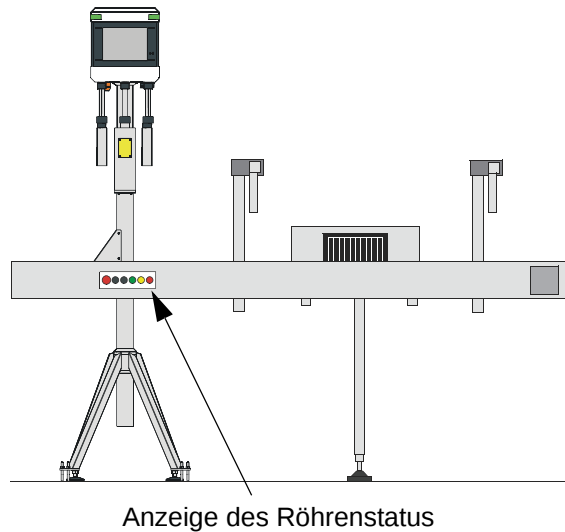
3.2.2 Ansteuerung des Shutters

Zusätzlichen Schutz bietet ein elektromagnetisch betriebener Blei-Shutter, der den Strahlenaustritt aus dem Gehäuse des Röntgengenerators verschließen kann. Er ist normalerweise geschlossen. Er kann über eine mit 24 V angesteuerte Spule bei Bedarf offen gehalten werden. Ein Ausfall der Spannungsversorgung führt daher selbstständig zu einem Verschließen des Röntgengeneratorenausganges, da er dann nicht länger gehalten wird und die Schwerkraft, verstärkt durch eine Federkraft, sofort das Verschließen der Strahlungsquelle bewirkt.

Der Shutter wird von der Kontrollsoftware nur dann geöffnet, wenn für die Füllstandserkennung Strahlung benötigt wird. Da dann die Produktionsbehälter mit geringem Abstand zueinander durch die Messbrücke laufen, ist ein Eingriff in den durch die Strahlung belasteten Bereich ohne Störung des Behälterflusses nicht möglich. Jede Unterbrechung des Behälterflusses, also sowohl die durch den Bediener erzeugten, als auch die sich durch andere Umstände ergebenden Lücken, führt nach kurzer Zeit zu einem Verschließen des Strahlenganges. Ergibt sich z.B. im Produktionsprozess eine Behälterlücke, die durch die entsprechende Bandbewegung ohne Triggerung eines neuen Behälters erkannt wird, wird der Shutter geschlossen und erst beim Eintreffen des nächsten Behälters wieder geöffnet. Auch bei einem Stillstand des Transportbandes wird der Shutter geschlossen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass Behälter, die im Strahlungsbereich stehen bleiben, nicht übermäßig bestrahlt werden und Bediener, die manuell den Bandbereich im Stillstand leerräumen, nicht gefährdet werden.

3.2.3 Anzeige des Status des Röntgengenerators

Der Status der Röntgenröhre wird von drei Lampen im Bedienpult angezeigt. Das Bedienpult befindet sich auf der Bedienerseite am Transportband.



rote und gelbe LED leuchten	→ Versorgungsspannung des Röntgengenerators ist eingeschaltet. Der Shutter ist geöffnet.	→ Strahlung
gelbe LED leuchtet	→ Versorgungsspannung des Röntgengenerators ist eingeschaltet. Der Shutter ist aber noch geschlossen.	→ keine Strahlung
grüne LED leuchtet	→ Versorgungsspannung des Röntgengenerators ist abgeschaltet und der Shutter ist geschlossen.	→ keine Strahlung

Ein eventueller Ausfall der roten und/oder gelben LED führt sofort zum Verschließen der Röhren durch den jeweiligen Shutter. Erst nach Reparatur der Signalleuchte können die Röntgengeneratoren wieder in Betrieb genommen werden.

Als Hilfe bei der Inbetriebnahme neuer Behältersorten erscheint bei geöffnetem Strahlengang ein roter Lichtpunkt auf dem Empfänger. Der Lichtpunkt ist auch auf dem Behälter zu sehen und dient als Orientierung bei

der Bestimmung der Höheneinstellung der Messbrücke. Gleichzeitig signalisiert der rote Lichtpunkt die Röntgenstrahlung zwischen Röntgengenerator und Empfänger.



LASER KLASSE 1

Ein Laser der Klasse 1 erzeugt den roten Lichtpunkt.

Ein Warnschild, das sich an der Messbrücke in unmittelbarer Nähe zum Strahlengang befindet, weist auf die Eigenschaften des Röntgenstrahlers und die durch ihn entstehenden Gefährdungen hin.

3.2.4 Freigabe des Röntgengenerators

Die Versorgungsspannung der Röntgengeneratoren kann generell nur dann eingeschaltet werden, wenn auf dem Bedienpult der Not-Aus-Taster nicht betätigt ist und der Schlüsselschalter eingeschaltet ist.

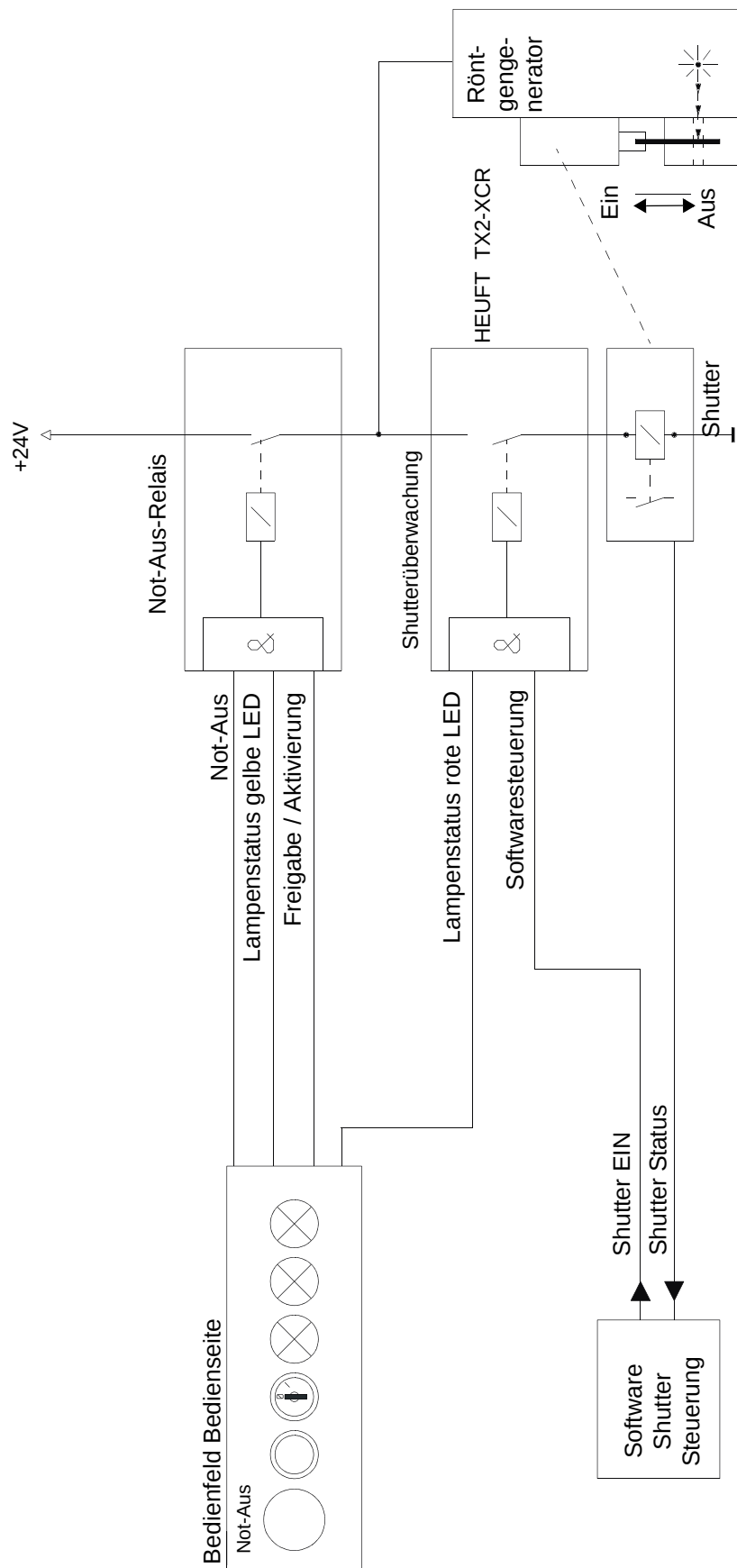
Mit der Taste "Röntgen aktivieren" wird die Versorgungsspannung der Röntgengeneratoren eingeschaltet, die grüne LED erlischt, die gelbe LED wird eingeschaltet. Nun kann die Kontrollsoftware bei Bedarf den Shutter öffnen. Zur gelben LED wird die rote LED eingeschaltet.

Der Not-Aus-Kreis und die Selbsthaltung sind in der Sicherheits-Kategorie 1 ausgelegt, so dass bei einem Fehler eines Kontaktes die Abschaltfunktion sicher gewährleistet ist.

3.3 Signalanbindung an einen Not-Halt-Sicherheitskreis

Der Not-Aus-Taster auf dem Bedienpult Röntgen dient zur Abschaltung der Röntgeneinrichtung im Notfall. Die bauseitig vorzunehmende Risikobeurteilung kann ergeben, dass bei Betätigung der Not- Aus-Taster auch die Transportbänder im Bereich der Maschine angehalten werden müssen. Der Not-Aus-Taster am Bedienpult der Röntgeneinrichtung fungiert dann auch als Not-Halt für die Transportbänder.

Prinzipschaltbild Sicherheitskreis



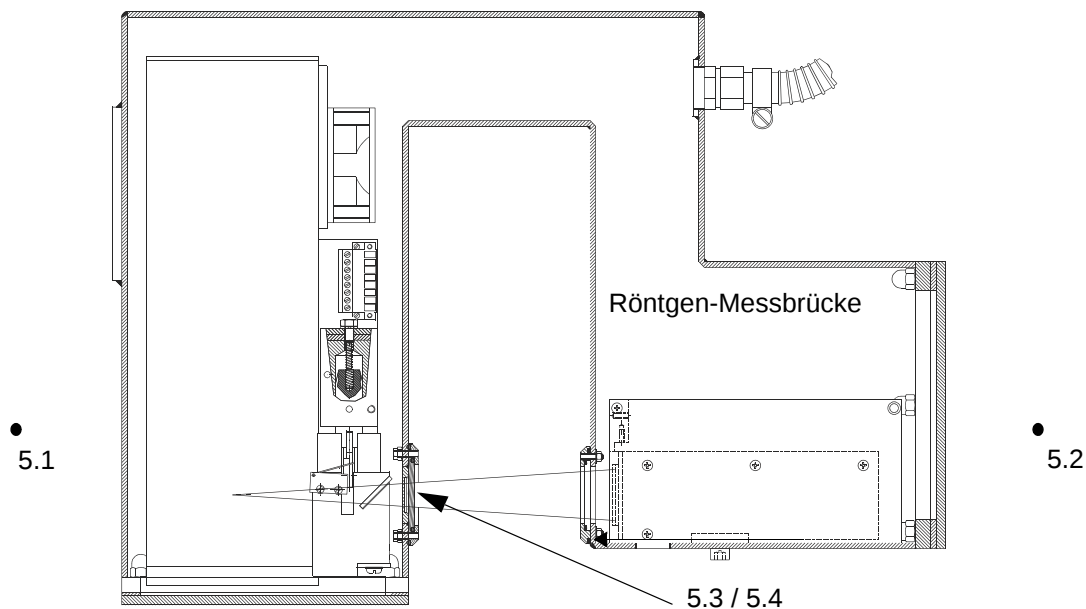
4. Kennzeichnung

Auf der Stirnseite der Messeinrichtung ist eine Metallplatte angeschweißt. Auf ihr ist ein Warnschild angebracht, das darauf hinweist, dass vor einem Eingriff in den Messbereich der Strahlengang mit Hilfe der Schalter zu verschließen ist. Wenn einer der Schalter auf "Röntgen sperren" steht, bleibt der Shutter geschlossen, und die Erkennung ist außer Betrieb.

5. Dosisleistung

5.1	Strahlerseite am Gehäuse	< 1 $\mu\text{Sv/h}$
5.2	Detektorseite am Gehäuse	< 1 $\mu\text{Sv/h}$
5.3	im Strahlengang bei geöffnetem Verschluss	100 $\mu\text{Sv/h}$
5.4	im Strahlengang bei geschlossenem Verschluss	< 1 $\mu\text{Sv/h}$

6. Übersicht





Funktionskontrollen

Sicherheitshinweise



Röntgenstrahlung! (Füllstandserkennung, Röntgen)

NUR in den Strahlengang greifen, wenn die grüne Lampe leuchtet (Strahlenverschluss geschlossen). Bei eingeschalteter Erkennung (die gelbe Warnlampe auf dem Bedienpult leuchtet) NIEMALS in das Strahlungsfeld greifen. Die Versorgungsspannung des Röntgengenerators ist eingeschaltet. Bei einlaufenden Behältern wird der Shutter geöffnet und Röntgenstrahlung tritt aus.

Die Messbrücke darf NUR von Personen geöffnet werden, die von der Firma HEUFT zur Reparatur von Röntgengeräten ausgebildet und lizenziert wurden.



Unsachgemäße Eingriffe und das Entfernen von Schutzvorrichtungen können dazu führen, dass Röntgenstrahlung in erheblicher Stärke auftritt. Ein solchermaßen verändertes Gerät entspricht nicht mehr der Zulassung und darf infolgedessen nicht betrieben werden.



Alle weiterführenden Auflagen und Sicherheitsbestimmungen der zuständigen Aufsichtsbehörde, der Röntgenverordnung sowie, bei Betrieb im Ausland, die entsprechenden landesspezifischen Vorschriften müssen strikt eingehalten werden.

Sicherheitseinrichtungen

Röntgen
aktivieren

Röntgen
sperrern
freigeben



Schlüsselschalter und Aktivierung

Auf der Bedienerseite des Transportbandes ist ein Bedienpult installiert.

Die Freigabe der Röntgengeneratoren erfolgt mit einem Schlüsselschalter, der die Stellungen "sperrern" und "freigeben" besitzt und dem Taster "Röntgen aktivieren".

Das Strahlungsfenster des Röntgengenerators wird mit einer Blende (Shutter) geöffnet und verschlossen. Wenn der Schlüsselschalter auf "I" (Röntgen freigeben) steht und die Taste "Röntgen aktivieren" gedrückt ist, wird die Versorgungsspannung des Röntgengenerators eingeschaltet und die gelbe Lampe leuchtet. Sobald die Kontrollsoftware den Shutter öffnet, leuchtet zusätzlich die rote Lampe.

Aus Sicherheitsgründen hat die Ausschaltung Priorität. Steht der Schlüsselschalter auf "0" (Röntgen sperren) oder der Not-Aus-Taster wurde betätigt, ist die Versorgungsspannung des Röntgengenerators abgeschaltet und der Shutter bleibt geschlossen. Die grüne Lampe leuchtet und die Erkennung ist außer Betrieb.

Not-Aus Röntgen
aktivieren

Röntgen
sperrern
freigeben

Röntgen
Aus
(grün)

Röntgen
Ein
(gelb)

Achtung
Röntgenstrahlung
(rot)



Funktion der Sicherheitseinrichtungen kontrollieren

Ob die Versorgungsspannung der Röntgengeneratoren eingeschaltet ist und der Shutter geöffnet ist, zeigen die LED-Lampen auf dem Bedienpult an:



rote und gelbe LED leuchten	→ Versorgungsspannung des Röntgengenerators ist eingeschaltet. Der Shutter ist geöffnet.	→ Strahlung
gelbe LED leuchtet	→ Versorgungsspannung des Röntgengenerators ist eingeschaltet. Der Shutter ist aber noch geschlossen.	→ keine Strahlung
grüne LED leuchtet	→ Versorgungsspannung des Röntgengenerators ist abgeschaltet und der Shutter ist geschlossen.	→ keine Strahlung

Systemreaktion beim Produktionsbetrieb mit der Füllstandserkennung Röntgen

Der Shutter wird von der Kontrollsoftware nur dann geöffnet, wenn für die Füllstandserkennung Strahlung benötigt wird. Der Status des Röntgengenerators wird von den Anzeigelampen angezeigt. Leuchtet die gelbe LED, ist die Versorgungsspannung des Röntgengenerators eingeschaltet und kann bei einlaufenden Behältern Röntgenstrahlung erzeugen. Der Shutter ist aber noch geschlossen.

1. An dem Bedienpult den Schlüsselschalter auf Position 1 (Röntgen freigeben) stellen.
2. Taste "Röntgen aktivieren" drücken.
3. Transportband starten.

Jede Unterbrechung des Behälterflusses, also sowohl die durch den Bediener erzeugten, als auch die sich durch andere Umstände ergebenden Lücken, führt nach kurzer Zeit zu einem Verschließen des Strahlenganges. Ergibt sich z.B. im Produktionsprozess eine Behälterlücke, die durch die entsprechende Bandbewegung ohne Triggerung eines neuen Behälters erkannt wird, wird der Shutter geschlossen und erst beim Eintreffen des nächsten Behälters wieder geöffnet. Zwei unabhängige Bedingungen führen zu einem Schließen des Shutters:

- Am Grundgerät kann eine Behälterlücke zwischen 1 und 10 m eingegeben werden, nach der der Shutter schließt. Ab Werk wird eine Behälterlücke von 1 m eingestellt.
- Dauert eine Behälterlücke länger als 10 Sekunden an, schließt der Shutter. Die Dauer von 10 Sekunden ist nicht veränderbar.

Wann der Shutter schließt, hängt davon ab, welche Bedingung als erstes erfüllt ist: entweder die eingegebene Strecke oder die Zeit von 10 Sekunden.

4. Kontrollieren, ob die LED-Lampen auf dem Bedienpult korrekt aufleuchten.

Aktion	LED-Lampen			
	grün	gelb	rot	
Band läuft ohne Behälter	aus	an	aus	→ keine Strahlung
Behälter laufen durch das Gerät	aus	an	an	→ Strahlung
Behälterlücke	aus	an	aus	→ keine Strahlung

Bei einem Stillstand des Transportbandes wird der Shutter geschlossen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass Behälter, die im Strahlungsbereich stehen bleiben, nicht übermäßig bestrahlt werden und Bediener, die manuell den Bandbereich im Stillstand leerräumen, nicht gefährdet werden.

5. Transportband stoppen.
6. Kontrollieren, ob die rote LED-Lampe erlischt und die gelbe LED-Lampe weiter leuchtet.

Kontrolle des Schlüsselschalters

Auf der Bedienerseite des Transportbandes ist ein Bedienpult mit Schlüsselschalter installiert. Der Röntgenerator kann generell nur dann gestartet werden, wenn der Schlüsselschalter auf "1" (Röntgen freigeben) steht.

1. Den Schlüsselschalter am Bedienpult auf Position 1 stellen.



2. Taste "Röntgen aktivieren" drücken .
3. Kontrollieren, ob die grüne LED-Lampe erlischt und die gelbe LED aufleuchtet.
4. Den Schlüsselschalter auf die Position 0 stellen.
5. Kontrollieren, ob die gelbe LED-Lampe erlischt und die grüne LED-Lampe aufleuchtet.

Haben alle Tests so wie beschrieben funktioniert, ist die Funktionskontrolle erfolgreich abgeschlossen.

Übersicht über Funktionskontrollen und Systemreaktionen					
Aktion	Zustand des Sicherheitskreises	Shutter	LED-Lampen		
			grün	gelb	rot
Schlüsselschalter "0"	unterbrochen	zu	an	aus	aus
Schlüsselschalter "1"	unterbrochen	zu	an	aus	aus
Schlüsselschalter "1" und Taster "Röntgen aktivieren" gedrückt	geschlossen	zu	aus	an	aus
Schlüsselschalter "1" und Taster "Röntgen aktivieren" gedrückt, Behälter laufen durch Gerät	geschlossen	auf	aus	an	an

