

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG  
Robert-Bosch-Breite 10  
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-0  
Fax +49 (0) 551 604-107  
E-mail info@phywe.de

## Betriebsanleitung



Das Gerät entspricht  
den zutreffenden  
EG-Rahmenrichtlinien



Abb. 1: 09057-51, 09057-61, 09057-71, 09057-81

## INHALTSVERZEICHNIS

- 1 SICHERHEITSHINWEISE
- 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN
- 3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE
- 4 BETRIEBSHINWEISE
- 5 HANDHABUNG
- 6 TECHNISCHE DATEN
- 7 LIEFERUMFANG
- 8 ZUBEHÖR
- 9 GARANTIEHINWEIS
- 10 ENTSORGUNG
- 11 ANHANG

## 1 SICHERHEITSHINWEISE



- Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Betriebsanleitung sorgfältig und vollständig zu lesen. Sie schützen sich und vermeiden Schäden an Ihrem Gerät.
- Verwenden Sie das Gerät nur für den vorgesehenen Zweck.
- Das Gerät ist nur zum Betrieb in trockenen Räumen, die kein Explosionsrisiko aufweisen, vorgesehen.
- Die Lüftungsschlitze der Versuchsanordnung dürfen nicht abgedeckt werden.
- Das Gerät nicht öffnen.
- Keine anderen Geräte als die vorgesehenen an das Gerät anschließen.
- Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten oder Gegenstände in die Lüftungsschlitze des Gerätes gelangen.
- Das Gerät ist am Ende der Benutzung abzuschalten, ein Dauerbetrieb ist nicht zulässig. Maximal empfohlene Betriebsdauer pro Tag sind 10 Stunden. Eine Überschreitung der Betriebsdauer bedingt kein Sicherheitsrisiko, kann jedoch die Lebensdauer der Röntgenröhre negativ beeinflussen.



- Wird ein Röhreneinschub ausgebaut, der gerade betrieben wurde, so können Teile der innenliegenden Röhre heiß sein.
- **Zerbrechliche Teile – vorsichtig handhaben!**

## 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

Justierte Cu-Röntgenröhre in Stahlblechgehäuse mit Traggriff zum betriebsbereiten Einsatz in Röntgen-Grundgerät XR 4.0 expert unit.

- justierte Röhren mit Schnellwechseltechnik
- Berührungsschutz vor heißen Teilen
- Gehäuse mit Klinkensperre und 2 Sicherheitskontaktstiften, die nur bei korrektem Einbau des Einschubs den Röhrenbetrieb freigeben.

## 3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE

Es stehen wahlweise folgende, vollkonfektionierte Einschübe zur Verfügung:

- Einschub mit Cu-Röntgenröhre Best.-Nr. 09057-51
- Einschub mit Mo-Röntgenröhre Best.-Nr. 09057-61
- Einschub mit Fe-Röntgenröhre Best.-Nr. 09057-71
- Einschub mit W-Röntgenröhre Best.-Nr. 09057-81

(Wellenlängen und Energien der jeweiligen charakteristischen Röntgenlinien s. technische Daten und Anhang). Die Einschübe bestehen jeweils aus einem Stahlblechgehäuse mit einer werkseitig justiert eingebauten Röntgenröhre. Um eine schädliche Überhitzung während ihres Betriebs zu vermeiden, sind die Röhren von einem Zylinder aus Duranglas umschlossen, durch dessen seitlichen Ansatzstutzen eine zwangsgeführte Luftkühlung mit Hilfe des Ventilators im Grundgerät gewährleistet ist.

Die Einschübe besitzen jeweils einen HV-Stecker sowie einen Stecker für die Röhrenkathodenheizung zur Übernahme der Röhrenbetriebsgrößen aus den entsprechenden Steckbuchsen des Grundgerätes. Zwei seitlich angebrachte Metallstifte (1) betätigen erst bei korrektem Einsetzen eines Einschubs die entsprechenden Sicherheitsmikroschalter des Röhrenschachtes.

## 4 BETRIEBSHINWEISE

**Zerbrechliche Teile – vorsichtig handhaben!**

**Erste Inbetriebnahme:**



Zur ersten Inbetriebnahme sollten Röntgenröhren nicht sofort mit maximaler Leistung betrieben werden. Zum Einlaufen der Röhren ist zu empfehlen, diese für eine Dauer von ca. 10 Minuten bei maximalem Strahlstrom aber mit einer Beschleunigungsspannung nicht über 25 kV zu betreiben.

Dieses Verfahren ist auch dann zu wiederholen, wenn eine Röhre über einen Zeitraum von einigen Wochen nicht benutzt worden ist.

Minimale Lebensdauer: 500 Betriebsstunden

## 5 HANDHABUNG

**Zerbrechliche Teile – vorsichtig handhaben!**

Einsetzen und Wechsel eines Röntgenröhren-Einschubs:  
**Vor einem Einschubwechsel ist zuerst der Betrieb der Röntgenröhre zu unterbrechen.**

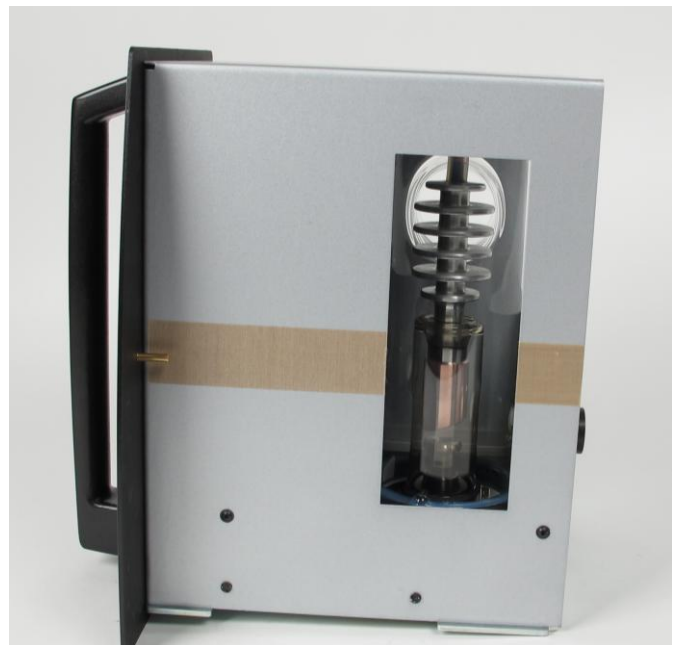


Abb. 2: Seitenansicht der Röhreneinschübe

Den Einschub stets verkantungsfrei ausbauen. Zum Einsetzen eines Einschubs ist dieser mit seinen Führungslaschen in die Führungsschienen des Röhrenschachtes verkantungsfrei einzufügen. Damit alle Steckverbindungen sicheren Kontakt gewährleisten, ist der Einschub bis zum Anschlag einzuschieben.

## 6 TECHNISCHE DATEN

- Anodenwinkel 19°
- Max. Betriebswerte 1 mA/35 kV-DC
- Prüfspannung 50 kV
- Maße (26,7x14,8x20,3) cm
- Masse 4,3 kg
- Minimale Lebensdauer: 500 Betriebsstunden
- Charakter.Röntgenlinien Kupfer:
  - K-alpha: 8,03 keV; (154,2 pm)
  - K-beta: 8,90 keV; (139,2 pm)
- Charakter.Röntgenlinien Molybdän:
  - K-alpha: 17,4 keV
  - K-beta: 19,6 keV
- Charakter.Röntgenlinien Eisen:
  - K-alpha: 6,40 keV; (194 pm)
  - K-beta: 7,06 keV; (176 pm)
- Charakter. Röntgenlinien Wolfram:
  - Siehe Anhang

## 7 LIEFERUMFANG

- Incl. Staubschutzhaube

## 8 ZUBEHÖR

09057-01 XR 4.0 X-ray Blendentubus d = 1 mm

09057-02 XR 4.0 X-ray Blendentubus d = 2 mm

09057-03 XR 4.0 X-ray Blendentubus d = 5 mm

## 9 GARANTIEHINWEIS

Für das von uns gelieferte Gerät übernehmen wir innerhalb der EU eine Garantie von 24 Monaten, außerhalb der EU von 12 Monaten. Von der Garantie ausgenommen sind: Schäden, die auf Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung, unsachgemäße Behandlung oder natürlichen Verschleiß zurückzuführen sind.

Der Hersteller kann nur dann als verantwortlich für Funktion und sicherheitstechnische Eigenschaften des Gerätes betrachtet werden, wenn Instandhaltung, Instandsetzung und Änderungen daran von ihm selbst oder durch von ihm ausdrücklich ermächtigte Stellen ausgeführt werden.

## 10 ENTSORGUNG

Die Verpackung besteht überwiegend aus umweltverträglichen Materialien, die den örtlichen Recyclingstellen zugeführt werden sollten.



Dieses Produkt gehört nicht in die normale Müllentsorgung (Hausmüll). Soll dieses Gerät entsorgt werden, so senden Sie es bitte zur fachgerechten Entsorgung an die unten stehende Adresse.

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG  
Abteilung Kundendienst  
Robert-Bosch-Breite 10  
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-0  
Fax +49 (0) 551 604-107

## 11 ANHANG

Symbole und Sicherheitskennzeichnungen

	Achtung, allgemeine Gefahrenstelle
	Warnung vor heißer Oberfläche

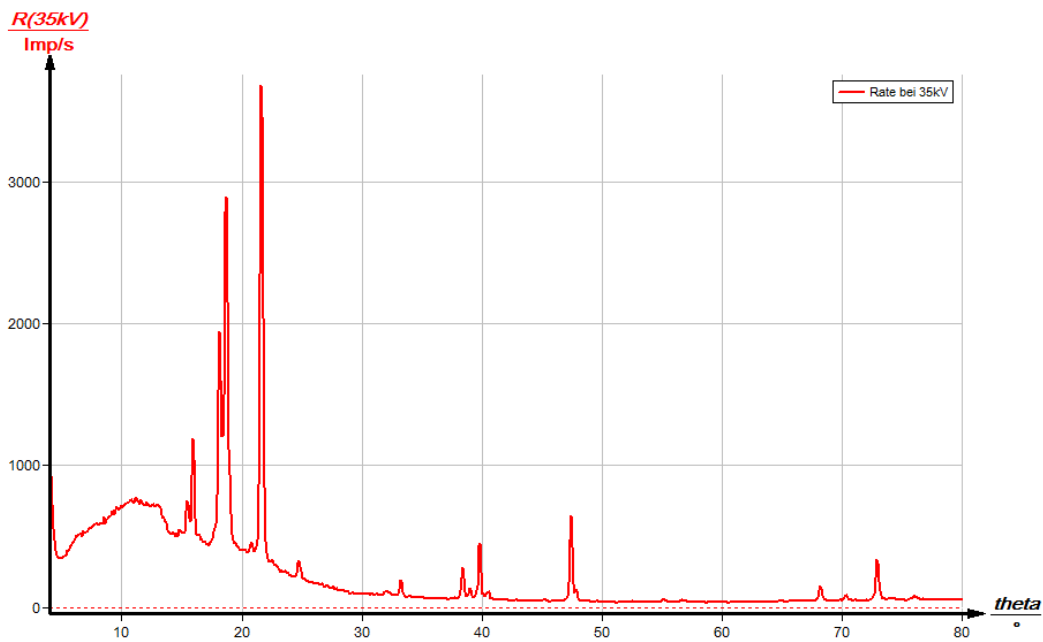


Abb. 3: Die Intensität der W-Röntgenstrahlung als Funktion des Glanzwinkels  $\vartheta$ ; Analysatorkristall: LiF

## 11 ANHANG

Spektrum der Wolfram-Röntgenröhre mit Tabelle

Line	$\vartheta / ^\circ$	$n$	$\lambda / \text{pm}$	$E_{\text{exp.}} / \text{eV}$	Linie	Übergang	$E_{\text{Lit.}} / \text{eV}$
1	14.69	1	102.15	12138	$\gamma_4$	$L_1O_3$	12063
2	15.23	1	105.81	11717	$\gamma_{3/2}$	$L_1N_3/L_1N_2$	
2	15.23	1	105.81	11717	$\gamma_{3/2}$	$L_1N_3/L_1N_2$	
3	15.74	1	109.27	11346	$\gamma_1$	$L_2N_4$	11286
4	16.28	1	112.92	10980	$\gamma_5$	$L_2N_1$	10949
5	17.92	1	123.94	10003	$\beta_2$	$L_3N_5$	9961
6	18.21	1	125.87	9849	$\beta_3$	$L_1M_3$	9818
7	18.47	1	127.61	9716	$\beta_1$	$L_2M_4$	9673
8	18.79	1	129.74	9556	$\beta_4$	$L_1M_2$	9525
9	20.60	1	141.72	8748	$\eta$	$L_2M_1$	8725
10	21.47	1	147.43	8409	$\alpha_{1/2}$	$L_3M_5/L_3M_4$	
11	22.51	1	154.21	8040	Cu- $K\alpha_{1/2}$		
12	24.57	1	167.49	7402	$l$	$L_3M_1$	7387
13	31.80	2	106.13	11682	$\gamma_3$	$L_1N_3$	11674
14	32.01	2	106.76	11613	$\gamma_2$	$L_1N_2$	11608
15	33.03	2	109.79	11294	$\gamma_1$	$L_2N_4$	11286
16	38.12	2	124.33	9972	$\beta_2$	$L_3N_5$	9961
17	38.80	2	126.20	9824	$\beta_3$	$L_1M_3$	9818
18	39.52	2	128.16	9674	$\beta_1$	$L_2M_4$	9673
19	40.24	2	130.10	9529	$\beta_4$	$L_1M_2$	9525
20	47.12	2	147.58	8401	$\alpha_1$	$L_3M_5$	8397
21	47.58	2	148.68	8339	$\alpha_2$	$L_3M_4$	8335
22	54.88	3	109.71	11300	$\gamma_1$	$L_2N_4$	11286
23	56.47	2	167.88	7385	$l$	$L_3M_1$	7387
24	67.90	3	124.28	9976	$\beta_2$	$L_3N_5$	9961

25	70.09	3	126.12	9831	$\beta_3$	L <sub>1</sub> M <sub>3</sub>	9818
26	72.66	3	128.04	9683	$\beta_1$	L <sub>2</sub> M <sub>4</sub>	9673
27	75.79	3	130.03	9535	$\beta_4$	L <sub>1</sub> M <sub>2</sub>	9525