

Definierte Ladungsverteilung für SMPS-Messungen



Beschreibung

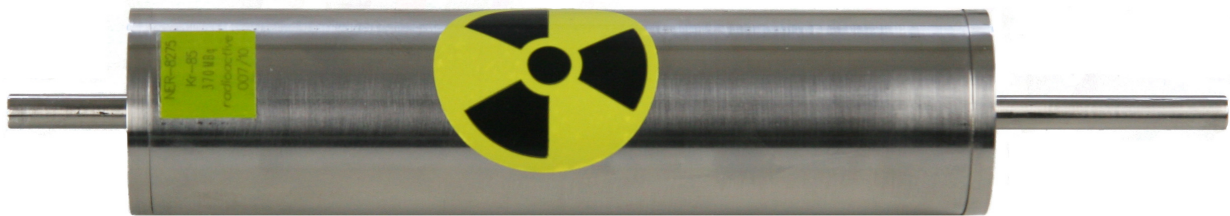


Abb. 1: Kr-85 Der Kr-85 Neutralisierer ist ein bipolarer Neutralisierer, bei dem die emittierte β -Strahlung über Ionisation sowohl positive als auch negative Ionen erzeugt. Werden diese Ionen mit einem Aerosol zusammengebracht, so stellt sich eine definierte Gleichgewichts Ladungsverteilung ein, wie es für Messsysteme wie ein scannendes Partikelmobilitätsklassiersystem (z. B. Palas® U-SMPS) notwendig ist. Dieser Neutralisierer ist in zwei Ausführungen mit unterschiedlichen Aktivitäten, 75 MBq und 370 MBq, erhältlich. Gegenüber einer unipolaren Neutralisation hat eine bipolare Neutralisation den wesentlichen Vorteil, dass sich unabhängig vom ursprünglichen Ladungszustand der Partikel stets eine reproduzierbare Gleichgewichts Ladungsverteilung einstellt. Daher ist eine bipolare Neutralisation z. B. bei der rückführbaren Kalibrierung eines Kondensationspartikelzählers (ISO / CD 27891) verbindlich vorgeschrieben. Da es sich bei dem Kr-85 Neutralisierer um einen umschlossenen radioaktiven Strahler handelt, sind erhöhte Anforderungen bezüglich Dokumentation und Umgang im Sinne des Strahlenschutzes zu berücksichtigen. Hierzu unterstützen und beraten wir Sie jederzeit gerne. Zur Frage bezüglich der Gefährlichkeit von Kr-85 lässt sich sagen: „Krypton 85 (Kr-85) ist ein radioaktives Edelgas. Bei einer Freisetzung wird es praktisch nicht in den Körper aufgenommen; das eingeatmete Kr-85 wird wieder ausgeatmet. [...] Kr-85 ist ein radioaktiver Stoff mit vergleichsweise niedriger Radiotoxizität. Bei einer Freisetzung von Kr-85 ist es [im Allgemeinen] ausreichend für eine kurzfristige Lüftung des Arbeitsraumes zu sorgen.“ [KomNet Wissensdatenbank Dialog 6753] Auf Wunsch bietet Palas® kostenlos ein bleiummanteltes Zusatzgehäuse an, in welches der Kr-85 Neutralisierer während des Betriebs untergebracht werden kann. Sollte Interesse an einem nicht-radioaktiven Neutralisierer bestehen, kontaktieren Sie uns bitte für weitere Einzelheiten und für eine bestmögliche Beratung. **Funktionsweise** Das Kr-85 Edelgas befindet sich in einem hermetisch verschlossenen Edelstahlbehälter. Dieser wiederum ist in einen Metallzylinder integriert. In dem Raum zwischen Edelstahlbehälter und Metallzylinder bewegt sich das Aerosol durch den Neutralisierer (siehe Bild 2).

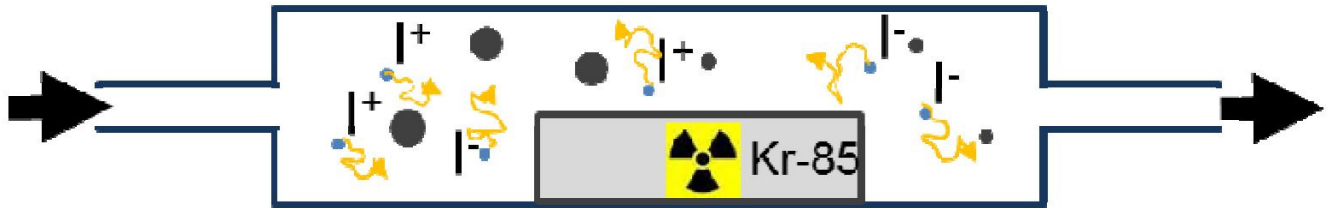


Abb. 2: Schematische Darstellung des Neutralisierers. Beim Durchgang durch den Metallzylinder wird das Aerosolträgergas durch die energiereiche radioaktive Strahlung ionisiert. Als primäre Ionisationsprodukte ergeben sich positiv geladene Gasionen und freie Elektronen. Neutrale Gasmoleküle mit hoher Elektronenaffinität (z. B. O_2) fangen die freien Elektronen ein und bilden negativ geladene Ionen. Setzt man nun Aerosolpartikel über einen genügend langen Zeitraum diesem Ionengemisch aus, so stellt sich das Ladungsniveau der Aerosolpartikel auf eine definierte Gleichgewichtsverteilung ein. Zur Berechnung dieser Verteilung verwendet man heutzutage fast ausschließlich die Wiedensohler Approximation von 1988 der Gunn und Fuchs Gleichungen (siehe auch Bild 3 und 4):

$$f(N) = 10^{\left[\sum_{i=0}^5 a_i(N) \cdot \left(\log \frac{D_p}{nm} \right)^i \right]}$$

mit: N = Anzahl der Elementarladungen auf dem Partikel (-1, 0, +1) a_i = Wiedensohler Koeffizienten D_p = Partikeldurchmesser in nm
Umgang und Entsorgung Der Kr-85 Neutralisierer ist ein umschlossener radioaktiver Strahler. Er wird direkt vom Hersteller nach Vorlage einer Umgangsgenehmigung und des Formulars EURATOM 1493 an Kunden verschickt. Die Vorschriften zum Strahlenschutz weichen in jedem Land leicht voneinander ab. In Deutschland ist die Umsetzung des Strahlenschutzes Ländersache. Bitte wenden Sie sich an Ihre zuständige Stelle, um die Vorschriften zum Umgang, zur Lagerung, zur Beförderung und zur Entsorgung zu erhalten. Gerne helfen Ihnen in diesen Fragen die Palas® Strahlenschutzbeauftragten weiter.

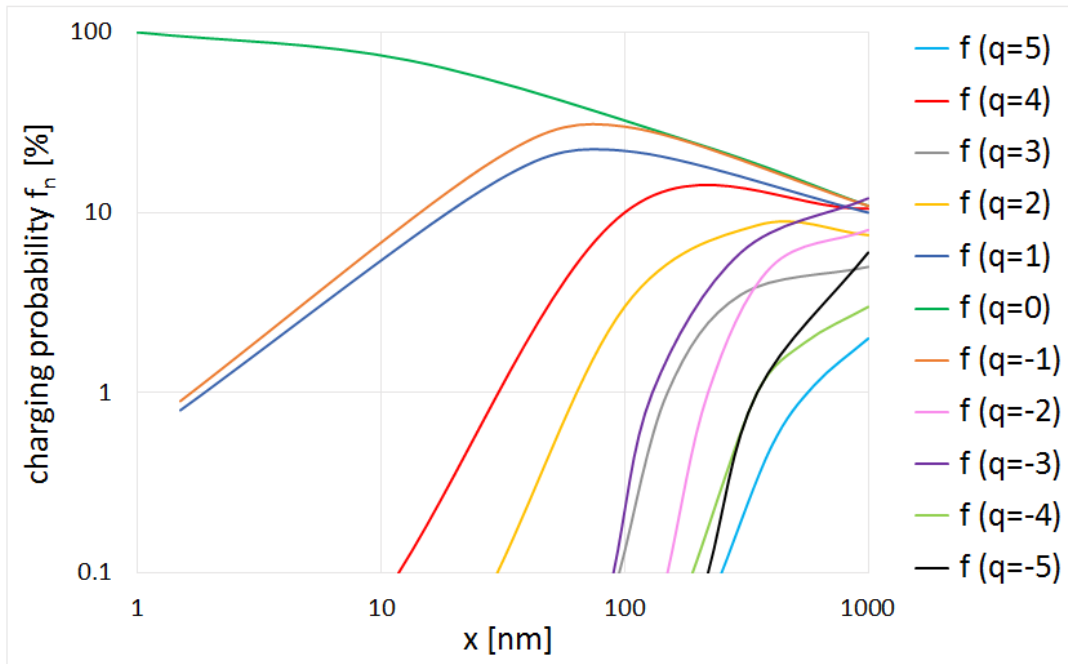


Abb. 3: Grafische Darstellung der Gleichgewichtsladungsverteilung, die sich bei einer bipolaren Neutralisierung einstellt

dp [nm]	Ladungswahrscheinlichkeit f_q [-]										
	q=-5	q=-4	q=-3	q=-2	q=-1	q=0	q=1	q=2	q=3	q=4	q=5
2	0	0	0	0	0.0083	0.9742	0.0075	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0.0225	0.9693	0.0189	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0.0514	0.9124	0.0411	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0.1096	0.7931	0.0846	0	0	0	0
50	0	0	0	0.0114	0.2229	0.5814	0.1696	0.0066	0	0	0
100	0	0.0001	0.0037	0.0561	0.2793	0.4259	0.2138	0.0317	0.0017	0	0
200	0.0005	0.0053	0.0340	0.1211	0.2641	0.2991	0.2043	0.0719	0.0153	0.0018	0.0001
500	0.0207	0.0504	0.0980	0.1490	0.1816	0.1818	0.1403	0.0891	0.0440	0.0173	0.0054
1000	0.0584	0.0854	0.1113	0.1261	0.1385	0.1235	0.1039	0.0754	0.0500	0.0293	0.0154

Abb. 4: Tabelle ausgewählter Ladungswahrscheinlichkeiten bei einer bipolaren Neutralisierung

Vorteile

- Zuverlässige Methode zur Einstellung einer definierten Ladungsverteilung
- Lange Lebensdauer
- Wartungsarm
- Senkt Ihre Betriebskosten

Technische Daten

<i>Parameter</i>	<i>Beschreibung</i>
Volumenstrom	bis 2 l/min
Gehäuse	Edelstahl
Abmessungen	38,3 • 220 mm (Ø • L)
Gewicht	500 g
Anschluss (Aerosolauslass)	Ø _{außen} = 6,5 mm, Ø _{innen} = 4,0 mm
Aktivität des Strahlers	75 MBq
Art der Strahlung	β-Strahlung
Funktionsprinzip	Ionisation mit radioaktivem Strahler
Halbwertszeit des Strahlers	10,8 Jahre
Anschluss (Aerosoleinlass)	Ø _{außen} = 6,5 mm, Ø _{innen} = 4,0 mm

Anwendungen

- Neutralisation bei SMPS Systemen
- Neutralisation bei Filtertestsystemen
- Neutralisation für vielfältige Messaufgaben und zur Vermeidung starker Partikelverluste aufgrund elektrostatischer Abscheidung

Palas GmbH
Partikel- und Lasermesstechnik
Greschbachstrasse 3 b
76229 Karlsruhe
Germany

Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Maximilian Weiß
Handelsregister:
Registergericht: Mannheim
Registernummer: HRB 103813
USt-Id: DE143585902



Kontakt: E-Mail: mail@palas.de Internet: www.palas.de Tel: +49 (0)721 96213-0 Fax: +49 (0)721 96213-33