

# Aer 5000 Desktop

## Desktop Alpha/Beta Continuous Online Air Monitor (CAM)

Der Aer5000 überwacht kontinuierlich die Umgebung hinsichtlich luftgetragener, langlebiger radioaktiver Aerosole (LLRD). Das Gerät kommt in kerntechnischen Anlagen, in der NORM-Industrie, in Bergwerksbetrieben und in der Nuklearmedizin zum Einsatz (z.B. nach DIN ISO 16639).

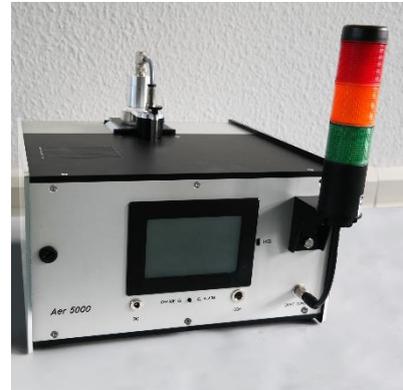
Aufgrund des kompakten Designs eignet sich das handliche Gerät auch bei eingeschränkten Platzverhältnissen.

Die Aerosole werden mittels Pumpe auf einem Filter abgeschieden und spektroskopisch analysiert. Der natürliche, durch Radon- und Gamma-Umgebungsstrahlung vorhandene Strahlenuntergrund wird vollständig kompensiert.

Der Aer5000 Desktop ist nach dem Einschalten sofort betriebsbereit und kann aufgrund seiner intuitiven und klar strukturierten Menüführung per Touch-Screen auch von ungeschultem Personal bedient werden.

Das Gerät arbeitet sehr leise. Die freie Filter-Anströmung mit geregelttem Luftstrom ermöglicht eine gleichmäßige und verlustarme Abscheidung der Aerosole. Der große aktive Filterdurchmesser sowie die im Schrittbandlaufwerk verwendeten langen Filterbänder erlauben herausragende Filterstandzeiten. Der einzigartige Filter-Dichtmechanismus verhindert das partielle Umströmen des Filters, wie es bei herkömmlichen Bandfilter-Systemen auftritt. Optional kann das Gerät mit einem Vakuum-Adapter (KF/DN16) zum Anschluss an Probenahme-Leitungen ausgerüstet werden. Durch die hierfür gewählte Konstruktion sind die Abscheideverluste vernachlässigbar. Dank der hohen Geräte-Sensitivität werden sehr niedrige Nachweisgrenzen und Alarmschwellen für die Alpha- und Beta-Exposition erreicht. Alle für den zuverlässigen Betrieb relevanten Parameter werden kontinuierlich überwacht und sind Bestandteil der gespeicherten Messdaten. Ein flexibles Alarmsystem warnt den Anwender sofort bei einer Überschreitung eines Grenzwertes oder einer Abweichung vom Regelbetrieb. Die Lichtsäule kann vom Gerät abgenommen und für maximale Sichtbarkeit positioniert werden.

Es stehen viele Optionen für zusätzliche Sensoren/Detektoren (z.B. NaJ Sonde mit Nuklid-Identifikation) sowie die Systemintegration zur Verfügung.



## Aer 5000 Desktop – Technische Daten

### Detektor

- 900mm<sup>2</sup> ionenimplantierter Si-Halbleiterdetektor
- Optional Doppeldetektor für dynamische Gamma-Untergrundkompensation (Version „G“)
- Energiebereich 80keV...3MeV (Beta); 3...10MeV (Alpha);
- Zähleffizienz ca. 20% ( $4\pi$ )
- Freie Filter-Anströmung für minimale Abscheideverluste
- Optional Lufteintritt für Anschluss an Probenahme-Leitungen (Vakuum Flansch KF/DN16)

### Filter/Stepper

- Membran-Filterband (PTFE), 5 $\mu$ m Porengröße, Länge: 30m, Breite: 65mm, ausreichend für mehr als 300 Filterwechsel
- Pneumatische Andruckvorrichtung für minimalste Filter-Leckrate
- Filter-Abscheiderate >99,9%
- Aktive Filterkontrolle gegen Perforation und Erschöpfung
- Schneller, werkzeugloser Wechsel der Filterrollen
- Mehr als 12 Monate autonomer Betrieb unter normalen Umgebungsbedingungen
- Auslösung des Filtervorschubs konfigurierbar (z.B. jedes Mess-Intervall, feste Periode, max. Filterbelegung, bei Erkennung von LLRD Aktivität)
- Benötigte Zeit für Filtervorschub <2s

### Pumpe

- Bürstenlose, langlebige, geräuscharme Qualitäts-Membranpumpe
- nominaler Luftstrom 8 L/min (einstellbar im Bereich zwischen 4-10l/min)
- prozessorgeregelter Luftstrom für konstante Abscheidebedingungen
- Druckabfall über dem Filter 15...150mbar (bei 10l/min)
- Geräuschemission ca. 51dBA (in 1m Entfernung)

- Messgrößen**
- Gleichgewichtsäquivalente Konzentration (EEC) für Radon und Thoron Folgeprodukte in Bq/m<sup>3</sup>
  - Exposition separat für langlebige Alpha- und Beta Emitter (LLRD) in Bqh/m<sup>3</sup>
  - Dosis separat für Alpha- und Beta Emitter in µSv oder DACH (Dosiskoeffizienten konfigurierbar)
  - Erkennung von natürlichem Uran mit automatischer Anpassung des Dosiskoeffizienten
  - Mittlere Aktivitäts-Konzentration separat für Alpha- und Beta Emitter in Bq/m<sup>3</sup>
  - Separater Messkanal für Gesamt-Alpha Zähl-Rate (cps, Bq)
  - Optional Dosisleistung (µSv/h)
  - Feuchte, Temperatur, Druck, Batteriespannung
  - Durchfluss, Filterbelegung, Filtervorschub, Ende Filterband
- Normen**
- IEC 60761-1
  - IEC 60761-2
  - IEC 61578
  - IEC 61577-3
  - IEC 1263
  - CE, VDE
  - DIN ISO 16639 (VDE 0493-1-6639)
- Kompensation**
- Kompensation des natürlichen Radon-Untergrundes mittels Alphaspektroskopie und dynamischer Anpassung an die Änderung der Spektren-Form bei fortschreitender Filter-Belegung
  - Obere Grenze der Alpha-Energie für LLRD = 5,6MeV
  - Statische Kompensation des Gamma-Untergrundes
  - Optional dynamische Gamma-Kompensation mit zweitem Detektor
  - Dynamische Unterdrückung von mechanischen Erschütterungen durch Analyse der Detektor-Signalforn
- LLRD Sensitivität**
- ca. 7cpm/(Bqh/m<sup>3</sup>)
- Messbereich**
- 35000Bqh/m<sup>3</sup> (175000DACH(Pu))
  - 2MBq/m<sup>3</sup> über 1 Minute
- Messung**
- Bis zu 16 frei definierbare Messprogramme (1s bis 1Jahr)
  - Vordefinierte Messzyklen 1, 5, 15, 60 Minuten
- Nachweisgrenzen**
- Siehe nachstehende Tabellen

<b>Alarm-Indikation</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• konfigurierbare Alarmschwellen für alle gemessenen Messgrößen</li><li>• Alarmsäule mit grünem, gelbem und rotem Licht, 360° sichtbar</li><li>• 90dB Signalton (optional)</li><li>• Alarmmeldung am Display</li><li>• Alarme können konfiguriert werden (entweder mit Bestätigung durch Operator oder selbstrückstellend wenn Alarmbedingung nicht mehr vorliegt)</li><li>• Vordefinierte Alarme für LLRD Aktivität, Low/High Countrate, Filterperforation, Filterbandende</li></ul>
<b>Datenspeicher</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2GB SD-Karte (&gt; 1.200.000 Datenrekords)</li><li>• Speicherung aller Rohdaten inklusive Spektren</li></ul>
<b>Bedienung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Touch-Screen 6cm x 9cm (4,5"), Grafik 240 x 128</li><li>• auch bei direkter Sonneneinstrahlung sehr gut lesbar</li><li>• Hintergrundbeleuchtung</li><li>• Intuitive, übersichtliche Menüstruktur</li></ul>
<b>Schnittstellen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• USB, RS232 (RS485 optional)</li><li>• Optional Net Monitors wireless (ZigBee)</li><li>• Optional TCP/IP (Ethernet/WLAN)</li><li>• 6 zusätzliche, konfigurierbare Analogeingänge für weitere Sensoren</li><li>• 1 zusätzlicher Zählereingang (nicht bei Option GM-Zählrohr)</li><li>• Optional herausgeführte Relaiskontakte anstelle der Lichtsäule</li></ul>
<b>Stromversorgung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Netzteil 18V/60VA</li><li>• Interne NiMH-Pufferbatterie 12V/1Ah für mehr als 6 Stunden Betrieb bei Stromausfall (ohne Pumpe)</li></ul>
<b>Gehäuse</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Platzsparendes Desktop Gehäuse</li><li>• Leicht zu dekontaminieren</li><li>• 308mm x 308mm x 175mm plus Detektor-Kopf</li><li>• 8kg</li></ul>
<b>Umgebung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 0...50°C</li><li>• 5...95%rF, nicht kondensierend</li></ul>
<b>Software dVISION</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fernsteuerung</li><li>• Datenübertragung, Visualisierung</li><li>• Datenmanagement, Export in Textdateien</li><li>• Systemkonfiguration</li><li>• Erstellen/Ändern von Zyklen</li><li>• Netzwerk-Management</li></ul>

- Zusätzliche Optionen**
- Geschlossene Filtereinheit für Probenahme aus Abluftkanälen
  - Natrium-Jodid Gamma-Sonde (2" x 2" mit Spektroskopie zur Nuklididentifizierung)
  - GM-Zählrohr für Dosisleistungsmessung
  - Sensoren für CO und brennbare Gase (z.B. Methan) für Einsatz im Bergbau
  - GPS Empfänger
- Kalibrierung/Test**
- Werks-Kalibrierung in Radon-Folgeproduktatmosphäre mit Aerosolgenerator
  - Testquellen Am-241 (Alpha) und Cs-137 (Beta), vorzugsweise Flächenquellen mit 25mm bzw. 36mm Durchmesser, empfohlene Aktivität 185Bq, empfohlene Quellen: Eckert & Ziegler AMR02011, CDR02011 (25mm) bzw. AMR03011, CDR03011 oder ähnliche
  - Kontrolle Durchfluss mittels Adapter-Glocke und Durchflussmesser ( $\Delta p < 15\text{mbar}$  @10l/min) auf Filteroberfläche

## Nachweisgrenzen

Die in den Tabellen angegebenen Nachweisgrenzen gelten für folgende Bedingungen:

- Pumpe = 8l/min
- $k_{1-\alpha} = 3$  (99,8%)
- $k_{1-\beta} = 1,65$  (95%)
- 1DAC(Pu) = 0,2Bq/m<sup>3</sup> (10CRF835)
- 1DAC(Sr90) = 200Bq/m<sup>3</sup> (10CRF835)

zusätzlich für Beta-Messung:

- F = 0,6
- Gamma Untergrund = 0,1µSv/h

Für die Nachweisgrenze der LLRD Aktivitätskonzentration wird ein sprunghafter Anstieg der Luftkonzentration von Null auf den Wert der Nachweisgrenze zu Beginn des Intervalls angenommen. Es wird vorausgesetzt, dass auf dem Filter vorher keine LLRD Aktivität vorhanden war.

Alpha LLRD									
Po-218 *)	Nachweisgrenze T = 1min			Nachweisgrenze T = 5min			Nachweisgrenze T = 15min		
Bq/m <sup>3</sup>	Bqh/m <sup>3</sup>	DACH	Bq/m <sup>3</sup>	Bqh/m <sup>3</sup>	DACH	Bq/m <sup>3</sup>	Bqh/m <sup>3</sup>	DACH	Bq/m <sup>3</sup>
10	2,7	13,3	160	0,74	3,7	8,8	0,4	2,0	1,6
20	2,7	13,3	160	1,0	5,0	12,0	0,57	2,8	2,3
50	3,7	18,3	220	1,54	7,7	18,5	0,95	3,7	3,7
100	5	24,9	285	2,21	11,1	26,6	1,41	5,7	5,6

Beta LLRD									
Po-218 *)	Nachweisgrenze T = 1min			Nachweisgrenze T = 5min			Nachweisgrenze T = 15min		
Bq/m <sup>3</sup>	Bqh/m <sup>3</sup>	DACH	Bq/m <sup>3</sup>	Bqh/m <sup>3</sup>	DACH	Bq/m <sup>3</sup>	Bqh/m <sup>3</sup>	DACH	Bq/m <sup>3</sup>
10	5,12	0,026	307	2,21	0,011	26,5	1,26	0,006	5,0
20	6,79	0,034	407	2,96	0,015	35,5	1,69	0,009	6,8
50	10,2	0,051	615	4,51	0,023	54,1	2,59	0,013	10,4
100	14,2	0,071	853	6,28	0,032	62,8	3,61	0,018	14,5

\*) Die Aktivitätskonzentration von Po-218 ist stets kleiner als die des Rn-222