

# ALMO

## ALarm MOnitor – stationäre Dosisleistungs-Überwachungsmonitore mit externen Detektoren

### Aufgabenstellung

Die ALMO Alarmmonitore dienen zur permanenten Überwachung des Dosisleistungsniveaus im Laborbereich und in Produktionsanlagen. Die Systeme bestehen aus einem Grundgerät mit LCD-Anzeige und Elektronik, kombiniert mit einer oder mehreren Sonden und externen Warneinheiten. Je nach Ausführung lassen sich an das ALMO Grundgerät 1, 3 oder 6 Detektoren anschließen. Bei den mehrkanaligen Systemen ALMO-3 und ALMO-6 wird die Messwertanzeige für jeden Kanal individuell dargestellt.

Die autark eingesetzten ALMO-Systeme können mit einem übergeordneten PC-System zur zentralen Überwachung und Dokumentation verknüpft werden.



### Einsatzbereiche

- zur Arbeitsplatz- und Raumüberwachung, z.B. an heißen Zellen und in Laborbereichen
- zur Systemüberwachung, z.B. in der Isotopenproduktion
- zur Stations- und/oder Patientenüberwachung in der Nuklearmedizin/Strahlentherapie z.B. in der Radioiodtherapie oder im Afterloading-Bereich
- zur Überwachung und Selektion in Sortierboxen für radioaktive Abfälle
- zur Abluft- und Prozessüberwachung
- zur Überwachung von Prüfanlagen in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung
- zur Lagerhallen-Überwachung z.B. Sammelstellen für radioaktive Abfälle

MED

## Leistungsmerkmale

- µController-gestützte Messelektronik
- digitale Messwertinformation mit großflächigem, beleuchtbarem LC-Display
- Messwertanzeige der Dosisleistung in n/µ/mSv/h mit Autoranging-Funktion
- extern anschließbare Detektoren (GM-Zählrohr, NaI-Detektor..) mit integrierter Hochspannungserzeugung und Vorelektronik
- automatische Detektorerkennung, Kalibrierdaten werden von der Messelektronik ausgelesen, dadurch einfacher Detektoraustausch möglich
- 2 frei parametrierbare Warnschwellen pro Sonde
- leicht zu bedienendes Messsystem mit Benutzerführung
- ergonomisch geformtes Gehäuse, einsetzbar als Tisch- oder Wandgehäuse
- Kabelaustritt beim Wandgehäuse nach oben (zur Decke) oder nach unten (zum Boden)
- optional verschiedene optische / akustische Alarmgeber anschließbar
- serielle Datenschnittstelle für Messdatenübertragung und Speicherung auf externem PC-System
- Software zur kontinuierlichen Dosisleistungsmessung, incl. Datenspeicherung
- auch lieferbar mit integrierter Notstromversorgung (Akkupack)
- Max. Kabellängen:
  - o Geiger-Müller-Detektoren: 100 m
  - o NaI-Szintillationsdetektor: 20 m

## Ausführungen und Detektoren

Das ALMO-System gibt es in drei Ausführungen:

- ALMO-1 einkanaliges System, 1 Detektor anschließbar
- ALMO-3 mehrkanaliges System, bis zu 3 Detektoren anschließbar
- ALMO-6 mehrkanaliges System, bis zu 6 Detektoren anschließbar

Alle ALMO-Systeme können mit den folgenden Detektortypen kombiniert werden

Typ	Energiebereich	Messbereich	Abmessungen / Gewicht
<b>GM-Detektor 18545 C</b>	40 keV - 1,3 MeV	150 nSv/h - 200 µSv/h	Länge 345 mm, Durchm. 25/40 mm, 380 g
<b>GM-Detektor 18550 C</b>	40 keV - 1,3 MeV	1 µSv/h - 20 mSv/h	Länge 110 mm, Durchm. 40 mm, 150 g
<b>GM-Detektor 18509 C</b>	55 keV - 1,3 MeV	10 µSv/h - 1 Sv/h	Länge 110 mm, Durchm. 40 mm, 150 g
<b>GM-Detektor 18529 C</b>	70 keV - 3 MeV	100 µSv/h - 10 Sv/h	Länge 110 mm, Durchm. 40 mm, 150 g
<b>NaI-Szintillationsdetektor 25B38</b>	25 keV - 1,3 MeV	40 nSv/h - 200 µSv/h	Länge 38 mm (aktiver Bereich), Durchm. 25 mm, 200 g

## Sonderausführungen

### Afterloading

Das ALMO-1 System wird von verschiedenen Herstellern von Afterloading-Systemen eingesetzt.

Hauptaufgabe des Alarmmonitors ist in diesem Fall, zu signalisieren ob die Therapiequelle geöffnet oder geschlossen ist. Dazu wird das ALMO-1 meistens mit der GM-Sonde 18550 kombiniert. Damit das System auch bei Stromausfall weiter funktioniert, wird grundsätzlich die Ausführung mit integrierter Notstromversorgung verwendet. Eine externe, dreistufige LED-Ampel (rot/gelb/grün) mit Hornelement zeigt den Betriebszustand der Anlage optisch und akustisch an: grün bei geschlossener Quelle, gelb bei Störung, rot bei geöffneter Quelle, rot+Akustik bei geöffneter Quelle und offener Tür.

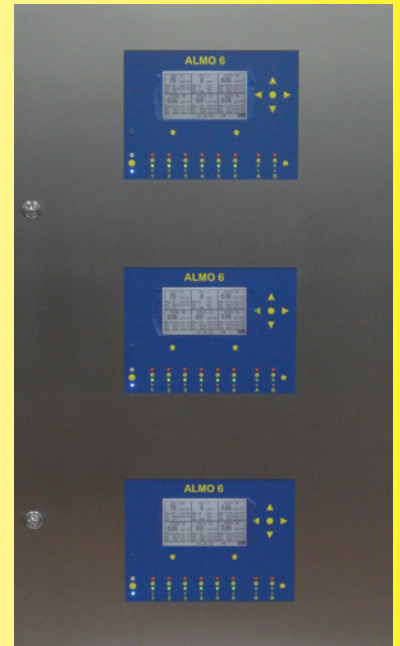
Zusätzlich zur LED-Ampel verwenden manche Hersteller für den Bereich außerhalb des Therapieraums (Flur oder Kontrollzimmer) eine zweite LED-Ampel oder ein Matrix-Tableau mit Warnhinweis. Die Schaltung erfolgt in vergleichbarer Weise über das ALMO-System.

Ist eine elektronische Türverriegelung (Interlock) vorhanden, kann diese ebenfalls über das ALMO-System gesteuert werden. Insbesondere bei Heißzellen wird diese Funktion oft als Sicherheitsvorkehrung verwendet.

## ALMO Einbauversion

Speziell für die Hersteller von Heißzellen und Isotopenproduktionsanlagen haben wir von den Alarmmonitoren ALMO-3 und ALMO-6 auch eine Einbauversion entwickelt. Statt des Standardgehäuses für Wand- oder Tischmontage wird hier ein Metallgussgehäuse mit Montagebohrungen eingesetzt, das hinter der Heißzellenverkleidung oder in der Tür eines Schaltschranks montiert wird. Das Frontpanel des ALMO-Systems mit Display, Bedientasten und Anzeige-LEDs wird in die dafür vorgesehenen Ausschnitte in der Verkleidung oder Schranktür eingelassen und bildet somit eine ebene Oberfläche mit der Außenseite.

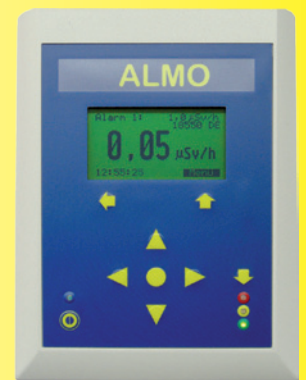
Insbesondere im Hinblick auf die ständig zunehmenden Reinraumbedingungen bietet diese Lösung wesentliche Vorteile, da Kontaminationsrisiken und aufwendige Reinigungsvorgänge für Gehäuseteile oder Verkabelung komplett entfallen.



## Technische Daten

### ALMO-1

Elektronik:	$\mu$ Controller-gestützte Messelektronik mit 1 Messkanal (1 Detektor anschließbar)
Anzeige:	LC-Display mit LED-Hintergrundbeleuchtung im Dauerbetrieb
Tastatur:	Folientastatur
Gehäuse:	200 x 150 x 75 mm (L x B x H) einsetzbar als Wand- oder Tischgehäuse
Gewicht:	ca. 700 g
Versorgung:	100-240 V $\sim$ , 47-63 Hz
Leistungsaufnahme:	15 W
Alarm:	optisch und akustisch, optional externe Warneinheiten, Quittierfunktion
Temperaturbereich:	0° C bis +50° C, 0 - 95% relative Luftfeuchtigkeit (nicht betauend)
Schnittstellen:	3 Schaltausgänge (24 V, 500 mA oder potentialfrei, max. 24 V, 1 A) z.B. für 3-stufige Ampel, Sirene, Türverriegelung (Interlock) im Menü umschaltbare RS 232 / 422 / 485 oder USB-Schnittstelle



### ALMO-3

Wie ALMO-1, aber mit folgenden Unterschieden:

Elektronik:	$\mu$ Controller-gestützte Messelektronik mit 3 Messkanälen (bis zu 3 Detektoren anschließbar)
Gehäuse:	280 x 300 x 120 mm (L x B x H) einsetzbar als Wand- oder Tischgehäuse
Gewicht:	ca. 2,2 kg
Leistungsaufnahme:	60 W
Schnittstellen:	pro Kanal 3 Schaltausgänge (24 V, 500 mA oder potentialfrei, max. 24 V, 1 A) z.B. für 3-stufige Ampel, Sirene, Türverriegelung (Interlock) 2 im Menü umschaltbare serielle Schnittstellen: A: umschaltbar RS 232 / 422 / 485 oder USB B: umschaltbar RS 232 / 422 / 485



### ALMO-6

Wie ALMO-3, aber mit folgenden Unterschieden:

Elektronik:	$\mu$ Controller-gestützte Messelektronik mit 6 Messkanälen (bis zu 6 Detektoren anschließbar)
-------------	--





## Optionen und Zubehör

### Externe Warneinheiten

Warneinheiten wie z.B. die 3-stufige LED-Ampel können an alle ALMO-Systeme zur optischen Alarmvisualisierung angeschlossen werden. Die LED-Ampel sind in verschiedenen Ausführungen (1/2/3-stufig, mit oder ohne Akustik, Blitzleuchte) erhältlich und können sowohl für Wandmontage als auch für Tisch- oder Aufbaumontage bestellt werden.



### Externe Zusatzanzeige

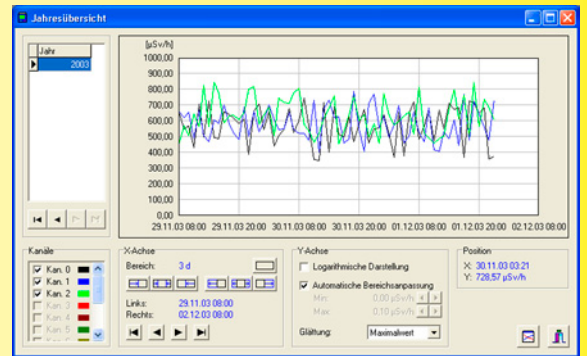
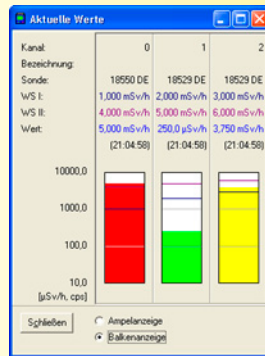
Bedingt durch die räumliche Situation ist es eventuell erforderlich, neben der zentralen Messwertanzeige an der ALMO-Elektronik den Messwert eines / mehrerer Detektoren an einem Mess- oder Überwachungsort zusätzlich anzuzeigen. Die externe Messwertanzeige bietet durch Parametrierung auf die Aufgabenstellung einen hohen Komfort.



### Software

Mit der Software zur Messung und Datenspeicherung der Messdaten können alle Messdaten grafisch aufbereitet werden. So können die Dosisleistungsmesswerte als Funktion der Zeit als Kurve dargestellt werden.

Zusätzlich können Ampelsymbole (grün, gelb, rot) in die aktuelle Überwachung eingeblenet werden, um schnell die Messwerte zu interpretieren.



## Anwendungsbeispiele



PET Forschungszentrum Rossendorf  
(ALMO Wandgehäuse, Kabelaustritt unten)



Universität Manchester, UK, Wolfson Molecular Imaging Center  
(ALMO Wandgehäuse, Kabelaustritt oben)