

# Strahlenmessgerät EMB3

## Einleitung

Mit Hilfe des Geräts EMB3 wird ein Versuch unternommen die kosmische Strahlung zu detektieren. Das Gerät war als Strahlensuchgerät Typ EMB3 im Einsatz der Schweizer Armee. Das Gerät war von der Firma Landis & Gyr, Zug entwickelt worden.

Das Gerät wurde für den Versuch kosmische Strahlung zu detektieren modifiziert. Folgende Änderungen wurden vorgenommen:

- Im Prinzip werden die Entladungsimpulse über einen Opto-Koppler auf eine externe Elektronik übertragen.
- Die Speisung des Gerätes EMB3 erfolgt über die externe Elektronik.
- Die externe Elektronik integriert die Entladungsimpulse in einem Zeitfenster von 9 Sekunden.
- Die Anzahl auf-integrierter Impulse werden nach 9 Sekunden via RS 232-Schnittstelle einem PC übermittelt.
- Auf dem PC erfasst ein Programm die auf-integrierten Entladungsimpulse und versehen sie mit einem Zeitstempel und speichert sie in eine Datei, welche zur Zeit alle 30 Minuten auf einen Server hochgeladen wird.

## Technische Daten des EMB3

<b>Messbereiche</b>	0 – 10 mr/h, mit Glimmlichtanzeige gekoppelt 0 – 1000 mr/h 0 – 100 r/h	
<b>Messprinzip</b>	für Bereich 0 – 10 mr/h 0 – 1000 mr/h 0 – 100 r/h	Impulsfrequenzmeter-Schaltung mittlerer Zählrohrstrom mittlerer Zählrohrstrom
<b>Eichung</b>	mit Co60 oder Ra	
<b>Zählrohre</b>	EQH01	EQH02
Verwendungsbereich	0 -100 r/h	1 -10 mr/h und 0 – 1000 mr/h
Aktive Länge	7 mm	40 mm
Totzeit	ca. 45 us	ca. 100 us
Plateaulänge	mind. 100 V	mind. 200 V
Plateauerkennung	ca. 33 % / 100 V	ca. 4 % / 100 V
Wanddicke	10mg/cm <sup>2</sup> +/- 20 %	100mg/cm <sup>2</sup> +/- 20 %
Nulleffekt (abgeschirmt)	< 2 Imp / min	< 20 Imp / min
Temperaturkoeffizient im Bereich -20 bis 50°C	< 0.5 V/°C	< 0.5 V/°C

Gewicht	ca. 2g	ca. 6g
Lebenserwartung	> 10E10 Imp	> 10E10 Imp

### Messgenauigkeit für Gamma-Strahlung

besser +/-30% (Bereich 0 – 10 mr/h)  
 besser +/-20% (Bereich 0 – 1000 mr/h)  
 besser +/-20% (Bereich 0 – 100 r/h)

### Eichquelle

Material: Sr90  
 Aktivität: ca 10uC  
 an der Geräteoberfläche wirksame Strahlung (Blende geschlossen  
 Eichquelle in Ruhelage): < 0.1 mr/h

### Wanddicke

Gehäuse: 450 – 750 mg/cm<sup>2</sup>  
 Messfenster: 10 mg/cm<sup>2</sup>

### Wirksamkeit der Blende vor Messfenster

Absorption aller Beta-Strahlen mit max. Energie < 1.5 MeV  
 Absorption aller Beta-Strahlen mit max. Energie 2 MeV: mind. 20

### Umgebungstemperatur

-20 bis 50°C

### Abmessungen

194 x 102 x 171 mm

### Gewicht

ca. 2700 g

### Energieabhängigkeit

Energie [MeV]	Strahler	k-Faktor Messbereich **) 10 und 1000 mr/h	k-Faktor Messbereich **) 100 r/h
0.4 – 1.5	Spaltprodukt Ir192 *)	1.0 +/-0.1	1.0 +/-0.1
0.3	Spaltprodukt Ir192 *)	1.0 +/-0.1	0.7 +/-0.1
0.17	Röntgen	0.9 +/-0.1	0.4 +/-0.1
0.08	Röntgen	0.3 +/-0.1	ca. 0.1
0.05	-	< 1	< 1

\*) angenommene Dosisleistung = 0.27 mr x m<sup>2</sup>/h x mc

\*\*) Korrekturfaktor k für den abgelesenen Skalenwert I<sub>a</sub> für verschiedene Energien von Gamma-Strahlen  
 (wahre Dosisleistung I = k x I<sub>a</sub>)

### Richtungsabhängigkeit

Strahler	von links	von rechts	von hinten
Co60	1.2 / 1.2 +/-0.1	1.2 / 1.2 +/-0.1	1.5 / 1.2 +/-0.1
Ir192	1.3 / 1.2 +/-0.1	1.3 / 1.2 +/-0.1	2.5 / 1.3 +/-0.1

erster Wert: Bereich 100 r/h

zweiter Wert: Bereich 1000 mr/h und 10 mr/h

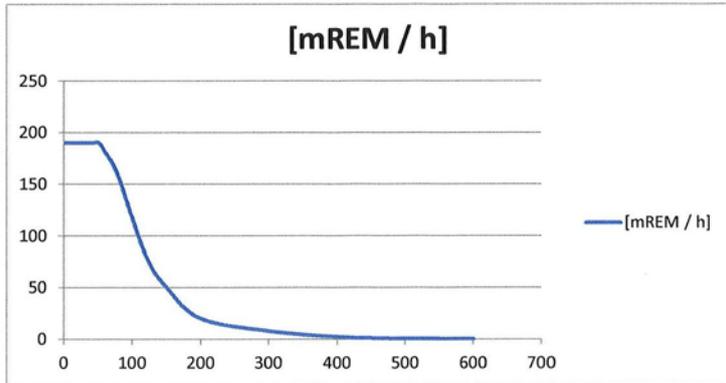
Korrekturfaktor für den abgelesenen Skalenwert für verschiedene Einfallsrichtungen der Strahlen (von vorne  
 k = 1.0)

# Empfindlichkeitsprüfung im heißen Strahlenlabor

## Strahlenmessgerät EMB3

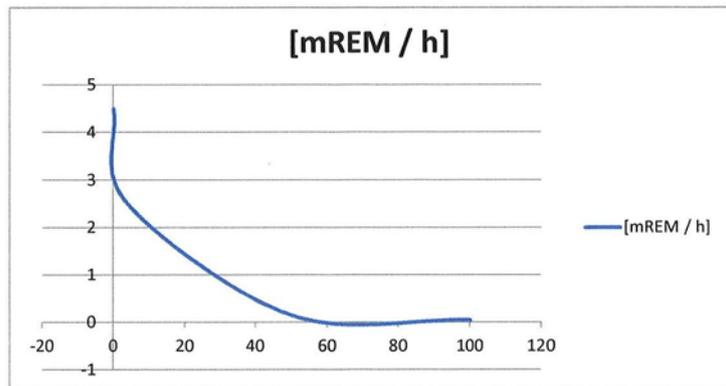
Messungen vom 18.10.2016  
 Messungen vom 3.11.2016

Abstand [cm]	Äquivalentdosis [mREM / h]
1	190
11	190
21	190
31	190
41	190
51	190
61	180
71	170
81	155
120	80
150	50
200	20
300	8
400	2.25
500	0.6
600	0.25



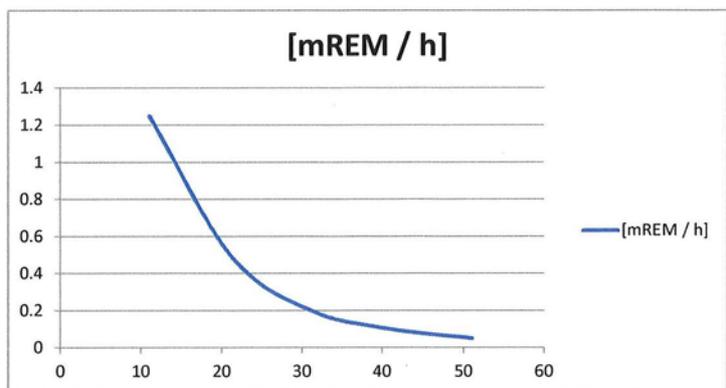
Radioaktive Quelle:  
 Sr90 IK2 1.85E+09 Bq 50mCi  
 Beta-Strahler

Abstand [cm]	Äquivalentdosis [mREM / h]
0	4.5
4	2.5
50	0.15
100	0.05



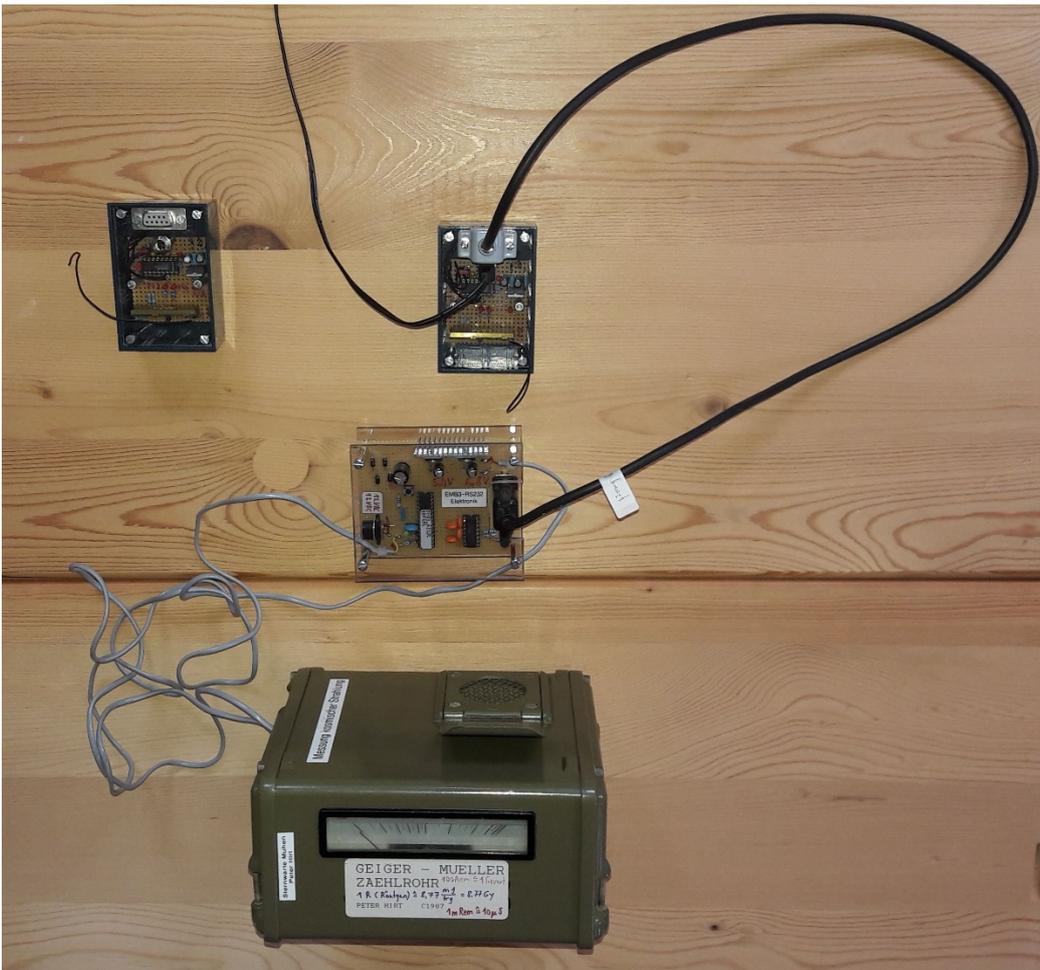
Radioaktive Quelle:  
 Cs137 3.70E+08 Bq 10mCi  
 Gamma-Strahler

Abstand [cm]	Äquivalentdosis [mREM / h]
11	1.25
21	0.5
31	0.2
41	0.1
51	0.05

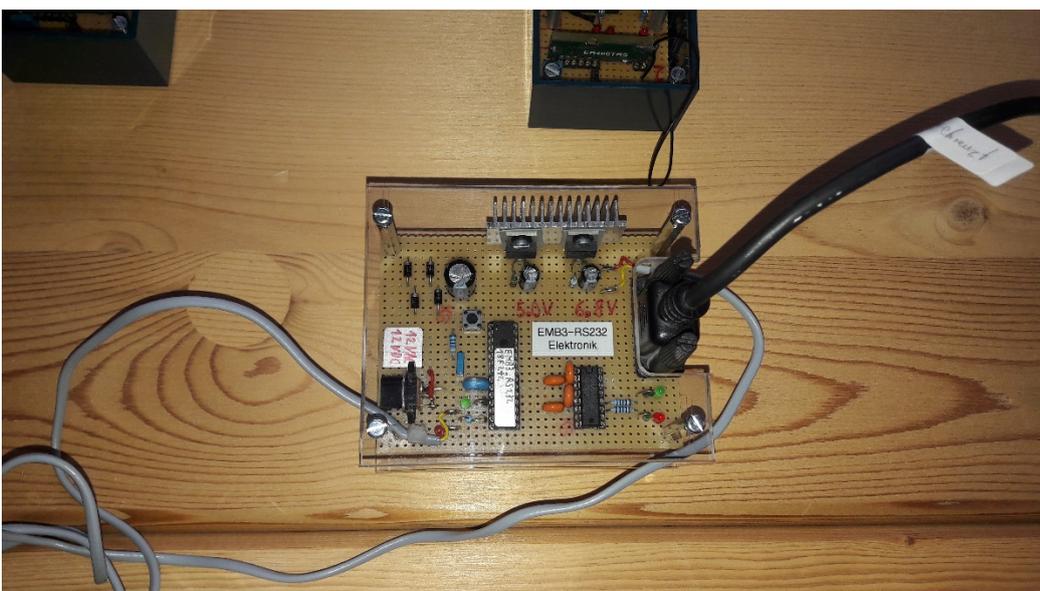


Radioaktive Quelle:  
 Sr90 IV2 3.33E+07 Bq  
 Beta-Strahler

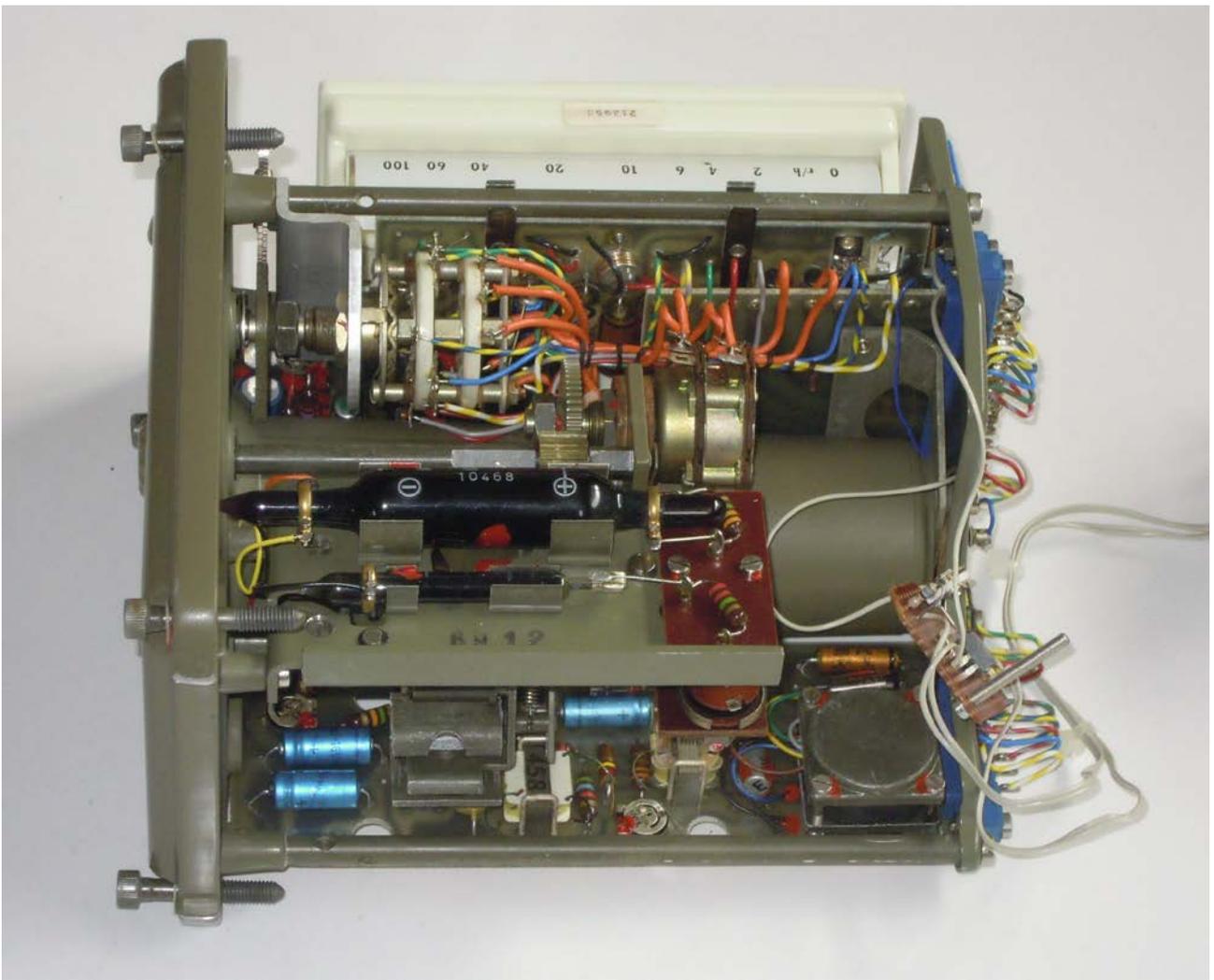
## Bilder des Strahlenmessgerätes



Strahlenmessgerät EMB3 mit externer Elektronik und Funkmodulen 433MHz



Externe Elektronik zur Integration von Entladungsimpulsen und RS232-Schnittstelle



Geöffnetes Strahlenmessgerät EMB3 mit Hardware-Modifikationen