

Dosimetrielabor Seibersdorf (DEL) EICH- und KALIBRIERSTELLE

Christian.Hranitzky@seibersdorf-laboratories.at

Zum Thema: Messgenauigkeit bzw. Mess(un)sicherheit ...
... ist eine auch eine Frage der Expertise und Arbeits-Qualität

DEL

Qualität durch Routine

Eichungen, Kalibrierungen, Prüfungen und Bestrahlungen

Ermächtigte Eichstelle 554

Akkreditierte Kalibrierstelle ÖKD-13

Akkreditierte Prüfstelle 312



Strahlenschutz-

Diagnostik/Konstanzprüfungs-

Therapiedosimeter



C. Gärtner



H. Stadtmann/
M. Kopecky



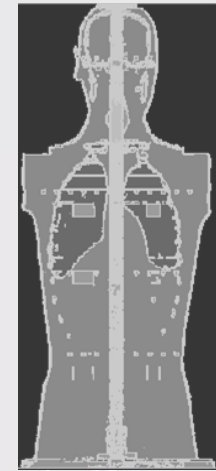
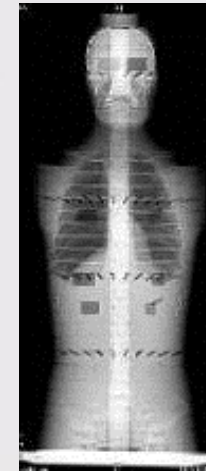
C. Hranitzky

DEL

Qualität peer-reviewed international

Spezielle Kalibrierungen, Prüfungen und Bestrahlungen (Kooperationen)

z.B. ESA Astronautenphantom
Matroshka



IEEE Trans Nucl Sci 2011 Beck et al.

Bestrahlungsserien für Intercomparisons

z.B. EURADOS IC 2009
fast 1000 Fingerringe, ...

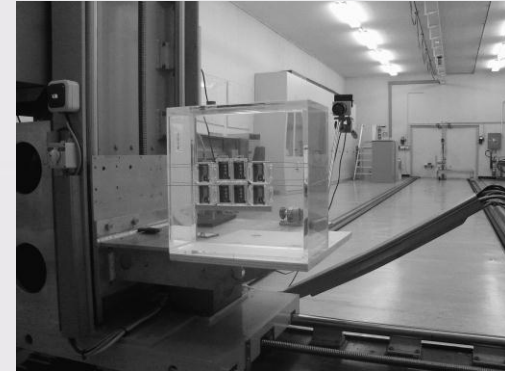
Rad. Meas. 2011 Stadtmann and Hranitzky



DEL Qualität peer-reviewed international

Type-testing nach aktuellen Normen

z.B. Rados Personendosimeter
für IFJ/Ladis Poland



Radiat.Prot.Dosim. 2011 Obryk et al.

Mitarbeit ÖNORM Arbeitsgruppe Dosimetrie

z.B. ÖN S 5234-3:2009
Therapiedosimetrie



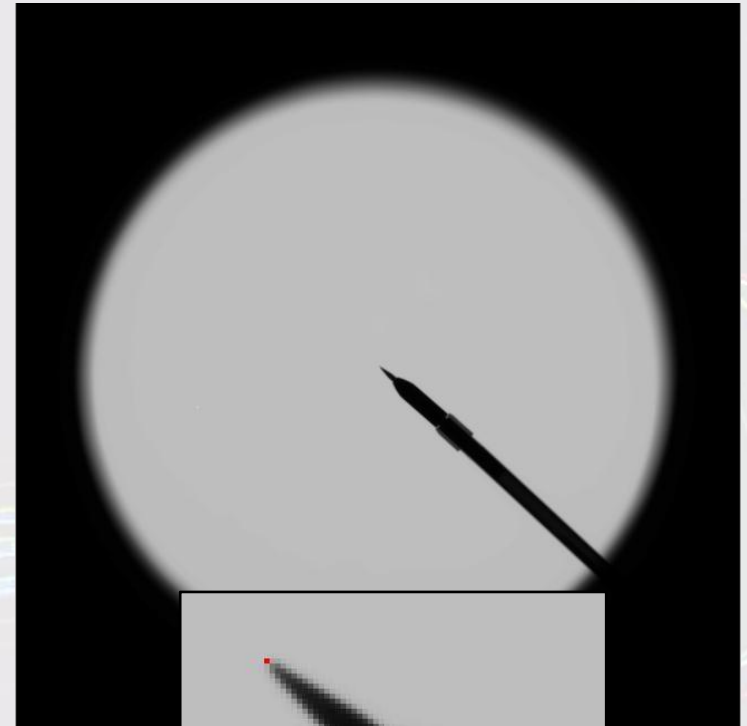
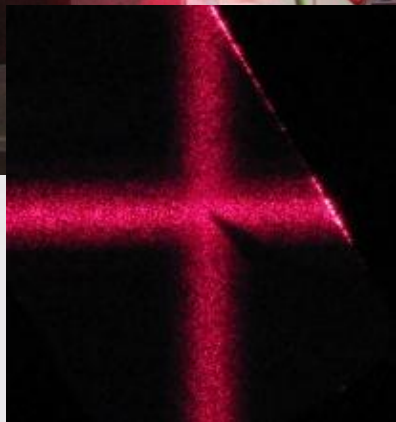
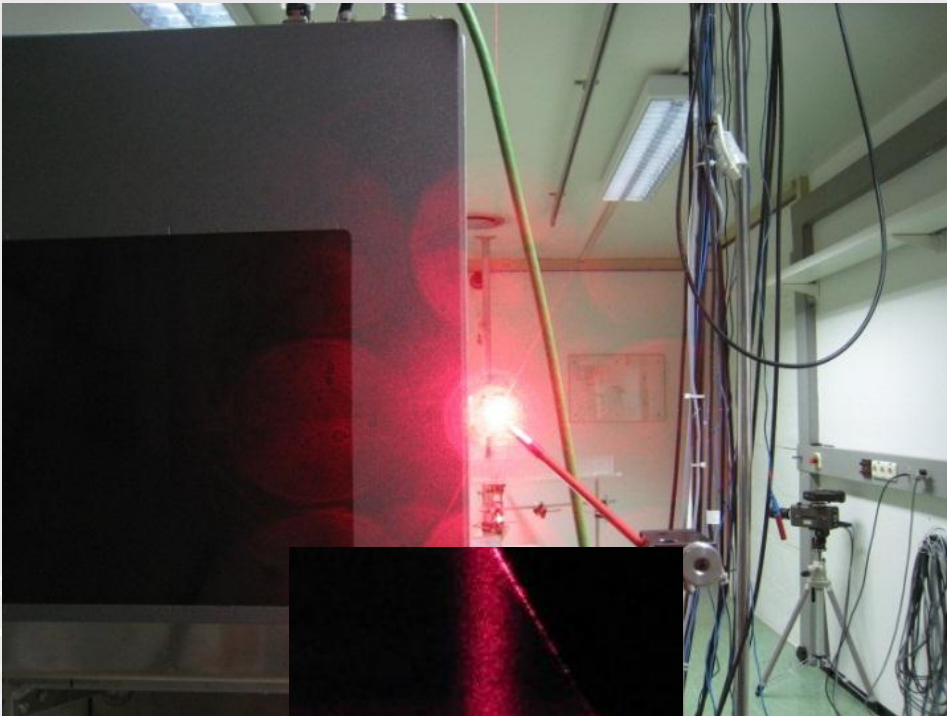
Präsentationen/Diskussionen auf Konferenzen, Workshops, Meetings, etc.

DEL

Qualität durch Weiterentwicklung

Projekt Strahlungsfeld-Imaging

IRPA-13 2012 Hranitzky et al. (Koop. mit BEV)

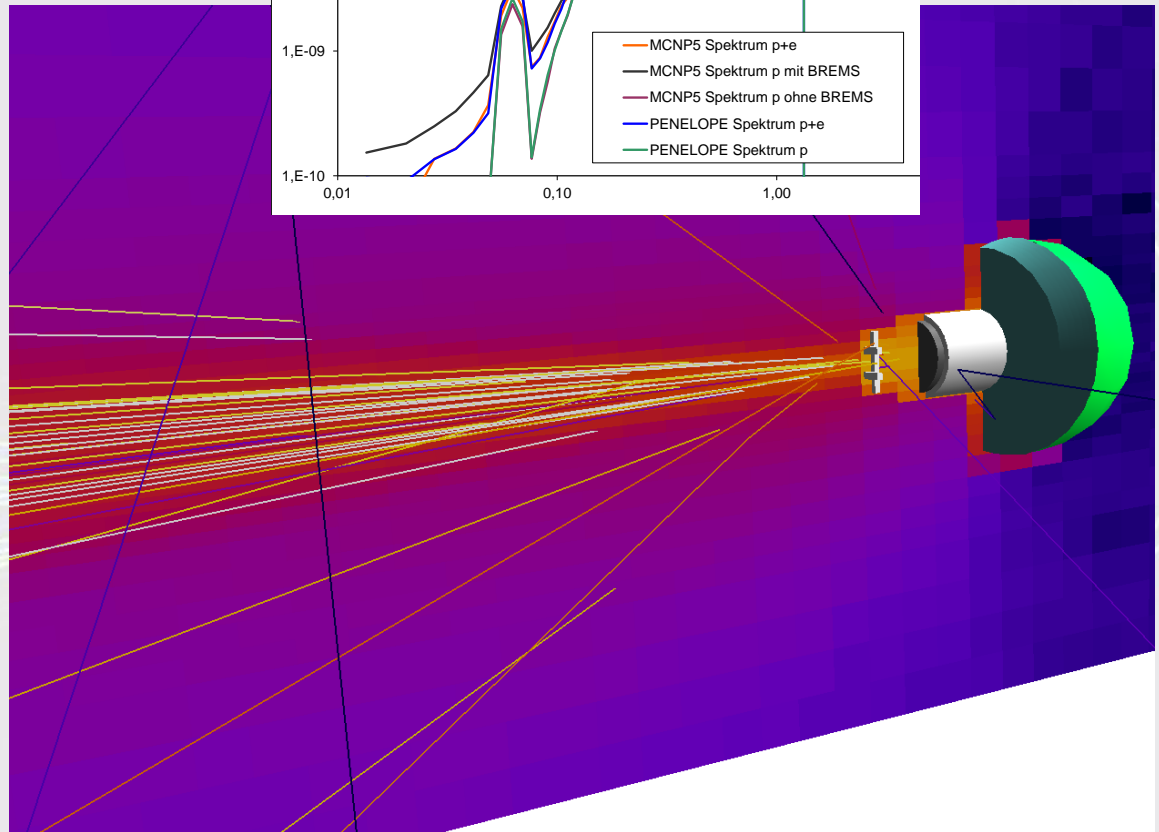
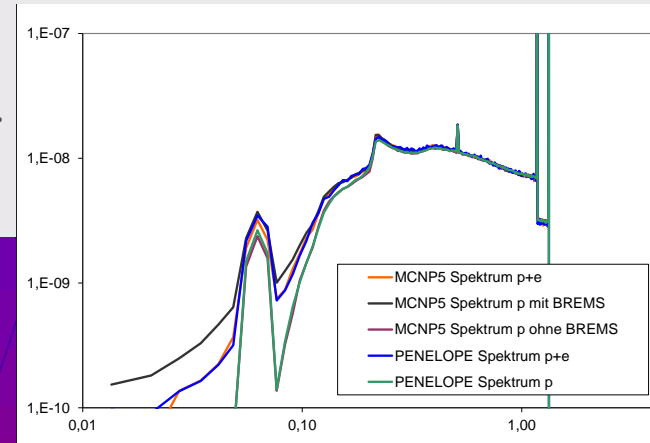
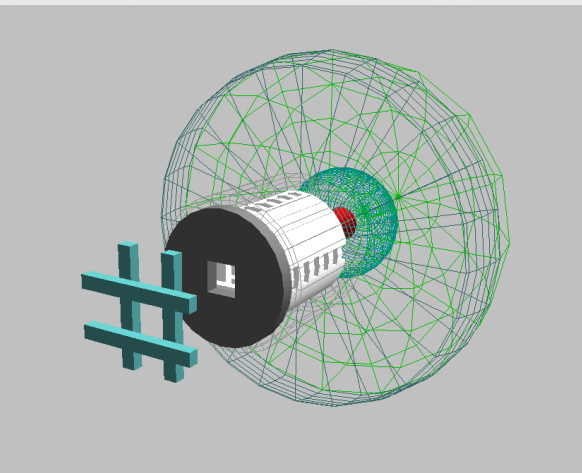


DEL

Qualität durch Weiterentwicklung

Computersimulationen

Rad. Meas. 2011 Baumgartner et al.



DEL Qualitätsstandards ISO-9000, ISO/IEC-17025,...

erfordern interne/externe Audits, Überwachungen und Messvergleiche

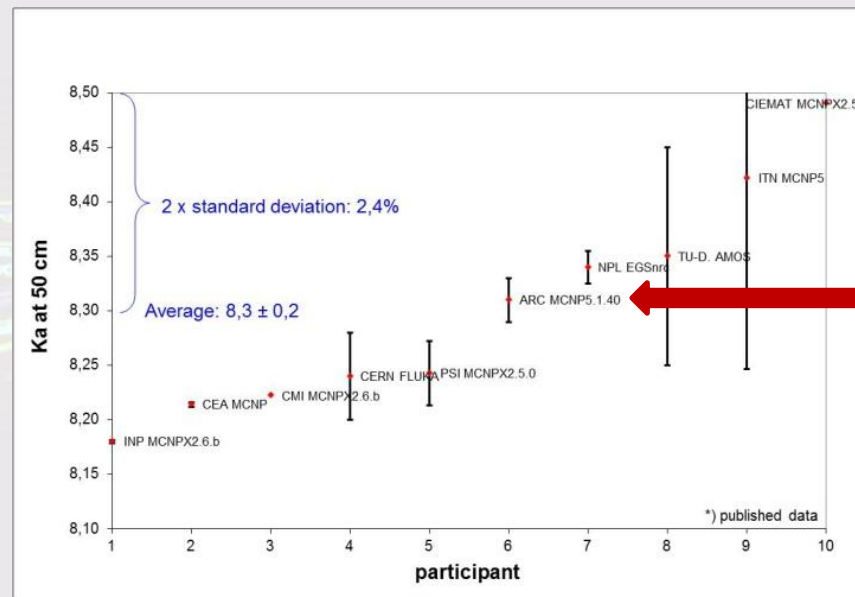
- Akkreditierung Austria (BMWFJ) 2011
- BEV Ermächtigung 2011
- IAEA/WHO SSDL network: 3 Audits 2011
- EURADOS Bestrahlungen und Vergleiche



European Radiation Dosimetry Group



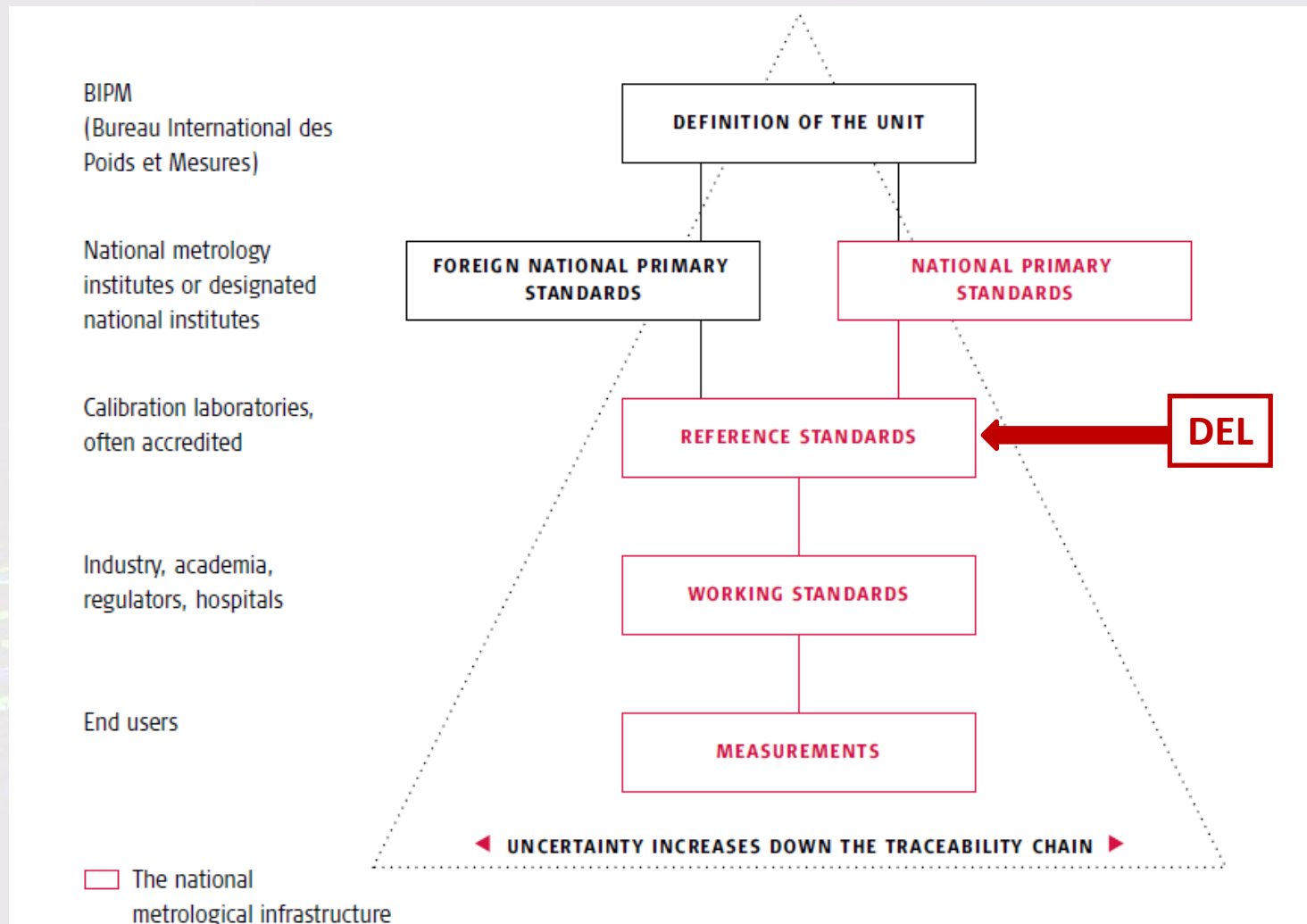
z.B. Eurados WG6 “Computational Dosimetry”



DEL

Messunsicherheits-Pyramide

EURAMET – Metrology in short 3rd Ed. (2008)



Messunsicherheit im DEL

Die angegebene erweiterte Messunsicherheit entspricht der zweifachen Standardunsicherheit ($k=2$), welche für eine Normalverteilung einen Grad des Vertrauens von etwa 95% bedeutet. Die Standardabweichung wird gemäß EA Veröffentlichung EA 4/02 (1999) berechnet.

EA-4/02 (1999) bzw. DKD-3 (1998)
basierend auf dem ISO/BIPM „GUM“ (2008)

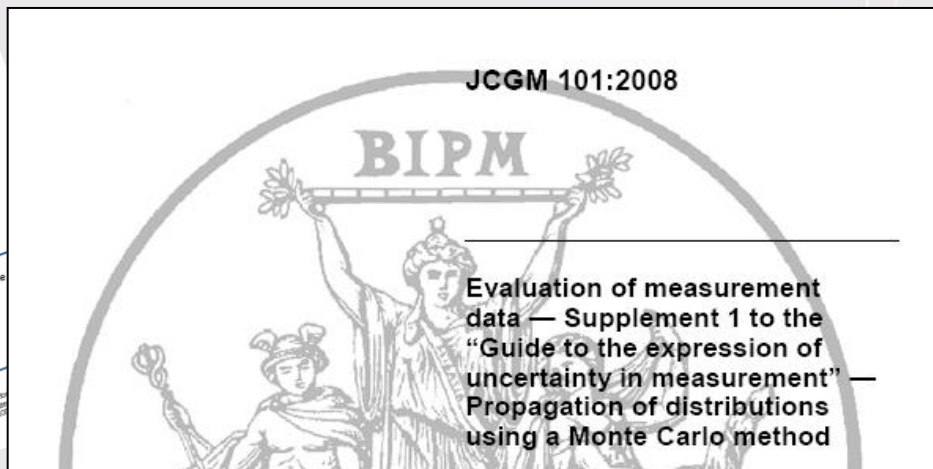


European
co-operation for
Accreditation

Publication
Reference

EA-4/02

Expression of the
Uncertainty of
Measurement in
Calibration



Messunsicherheit im DEL

Akkreditierungsbescheid

Kalibrierstelle (2011) Akkreditierungs-Umfang:
Messunsicherheiten festgelegt

z.B. Therapiedosimeter Kalibrierung



Therapiedosimeter	Messbedingungen: ^{60}Co	
Luftkerma K_a	$5 \cdot 10^{-3}$ Gy/min bis 0,5 Gy/min	1,3 %
	$5 \cdot 10^{-2}$ Gy bis 10 Gy	1,3 %
Standard-Ionendosis X	0,5 R/min bis 50 R/min	1,3 %
	5 R bis 1000 R	1,3 %
Wasser-Energiedosis D_w	$5 \cdot 10^{-3}$ Gy/min bis 0,5 Gy/min	1,3 %
	10^{-2} Gy bis 10 Gy	1,3 %

Frage: Müssen wir immer genauer messen?
Antwort: Wir (DEL) dürfen gar nicht genauer messen!

Messunsicherheit – Teil des Messergebnisses

EURAMET – Metrology in short 3rd Ed. (2008)

2.1.7 UNCERTAINTY

Uncertainty is a quantitative measure of the quality of a measurement result,

- Primäres Qualitätsmerkmal:
“Genaueres Kennen” der Messunsicherheit
 (“gute” Schätzung möglichst aller Messeinflüsse)
- Sekundäres Qualitätsmerkmal:
geringe Messunsicherheit
(da anforderungsabhängig)

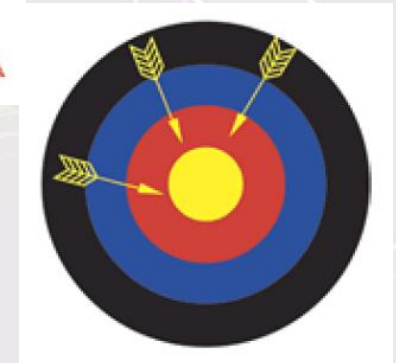
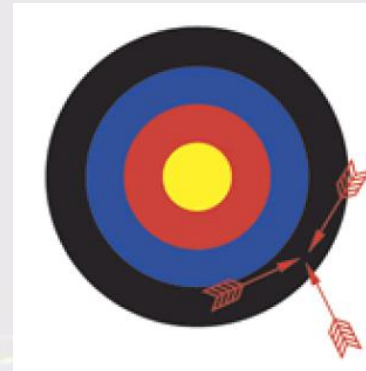
Mess(un)sicherheit allgemein

Messgenauigkeit:

hohe Messgenauigkeit = geringe Messunsicherheit

im Englischen (VIM International vocabulary of metrology)
wird unterschieden:

- high precision:
= geringe Messwerte-Streuung
- high accuracy:
= mittlerer Messwert nahe am wahren Wert



NPL Traceability and Uncertainty poster

Messgenauigkeit

Beispiel Strahlenschutzdosimeter

Eichung:



Kalibrierung:

Dosimeter

muss nicht zugelassen sein
muss nicht geprüft sein
muss nicht gesichert sein

Zulassung OE
(BEV Prüfung z.B. nach EN 60846)
gesichert/gestempelt

Prüfbedingungen im DEL

Eichanweisung
laut Zulassung

Kundenwunsch
(Gebrauchsanweisung)

Messunsicherheit beim Verwender

z.B. mit IEC TR 62461

nur wenn Mess- = Referenzbedingungen:
Messwert $\geq 10 \mu\text{Sv/h} \pm (24\%/\sqrt{3}=14\%) (k=1)$
Messwert $< 10 \mu\text{Sv/h} \pm (36\%/\sqrt{3}=21\%) (k=1)$

Mess- = Kalibrierbedingungen:
(Messwert \times Kalibrierfaktor) $\pm 2,5\% (k=1)$

(Messwertschwankungen und Korrekturfaktoren hier vernachlässigt)

