

# Bewertung bleifreier Strahlenschutzkleidung

Dr. Heinrich Eder

Landesamt für Umwelt Bayern



# Schutzkleidung für Anwender:

- **Grundlegende Anforderungen:** EU-Richtlinie, DIN EN 61331-3
- **Konformitätsangaben auf der Röntgenschürze:**
  - Schwächungsgleichwert (mm Pb)
  - Röhrenspannung
  - Herstellername, Warenzeichen
  - Standardgröße
  - Schürzentyp (H, L, HC, LC)

## **Einteilung der Schutzschürzen nach EN 61331-3:**

**L: Leichte Strahlenschutzschürzen** mind. 0,25 mm Pb vorn

**LC: Leichte geschlossene Strahlenschutzschürzen**  
mind. 0, 25 mm Pb rundum

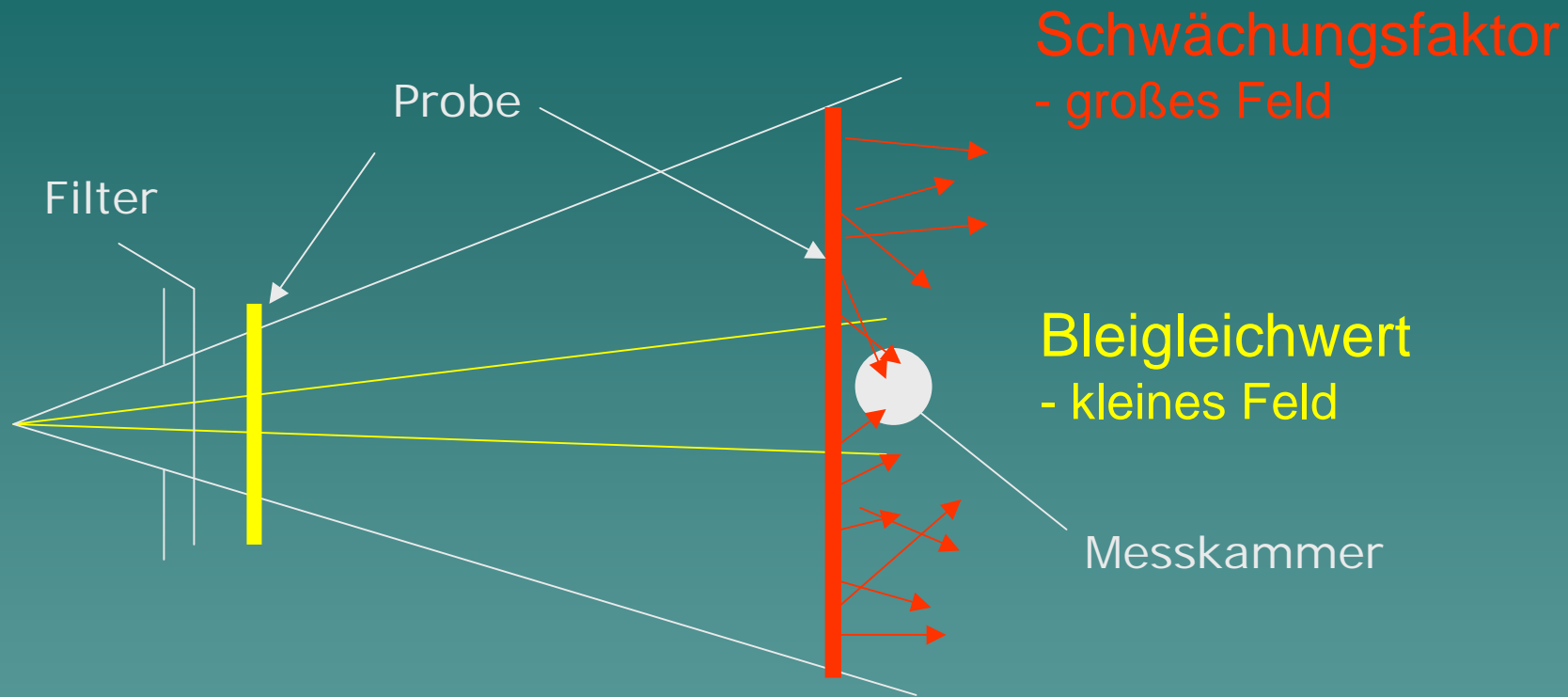
**H: Schwere Strahlenschutzschürzen** mind. 0,35 mm Pb vorn  
und 0,25 mm Pb hinten

**HC: Schwere geschlossene Strahlenschutzschürzen**  
mind. 0,35 mm Pb vorn und 0,25 mm Pb hinten

## Abdeckbereich Schutzschürzen für Anwender:

- Vorn, vom Halsansatz bis zur Kniescheibe
- gesamtes Brustbein
- Schultern
- Schürzenbreiten 60 / 75 cm, Flankenschutz beachten !!

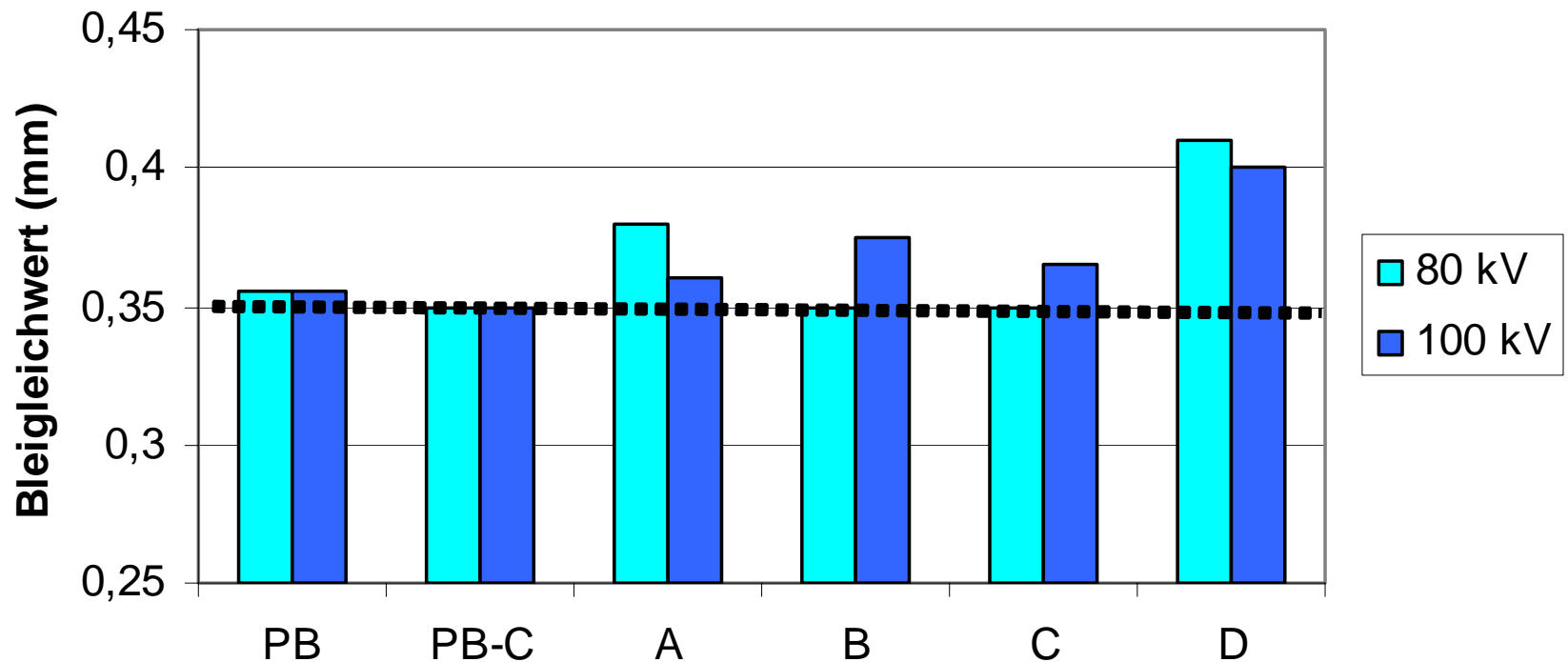
# Prüfbedingungen für Schwächungsfaktor F: DIN EN 61331-1 (Entwurf)



Maßgebend für Schutzwirkung:  
Schwächungsfaktor bei großem Feld!

## Bleigleichwerte von Schutzschürzen mit Nennwert 0,35 mm Pb

Pb: Blei, Pb-C: Blei-Composite, A-D: bleifrei



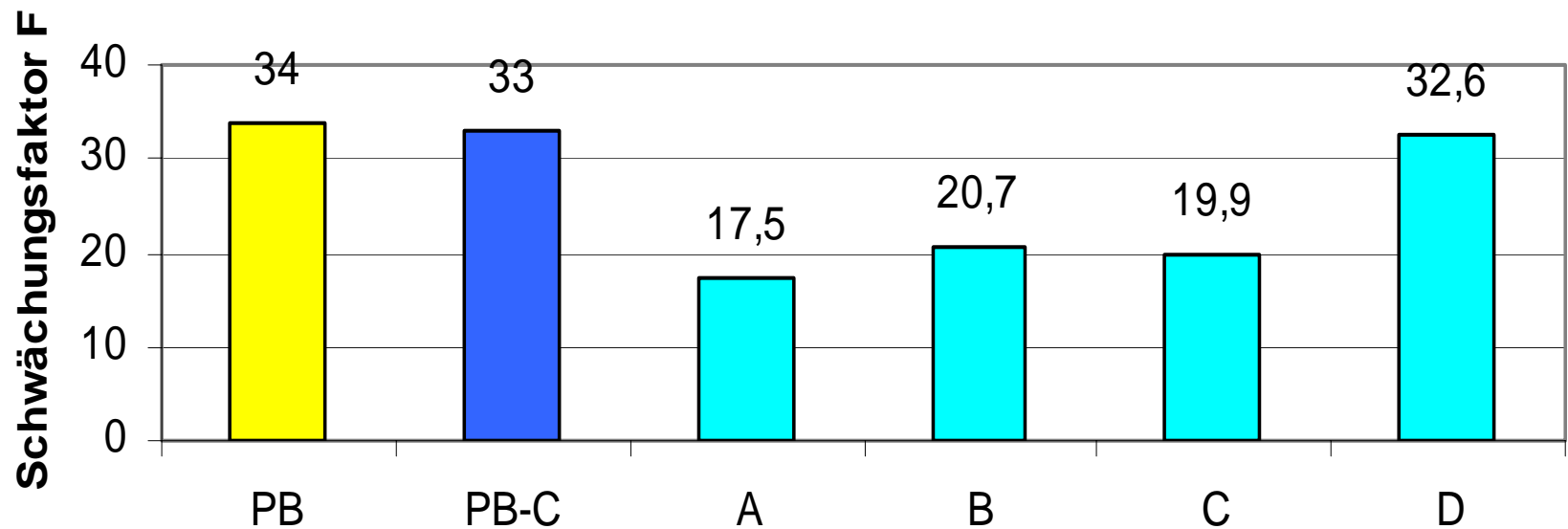
Alle marktgängigen Schürzen erfüllen im Bereich  
80 bis 100 kV das Kriterium Bleigleichwert !

# Schwächungsfaktor F

70 kV

(Schutzklasse 0,35 mm Pb)

Pb: Blei, Pb-C: Blei-Composite, A-D: bleifrei



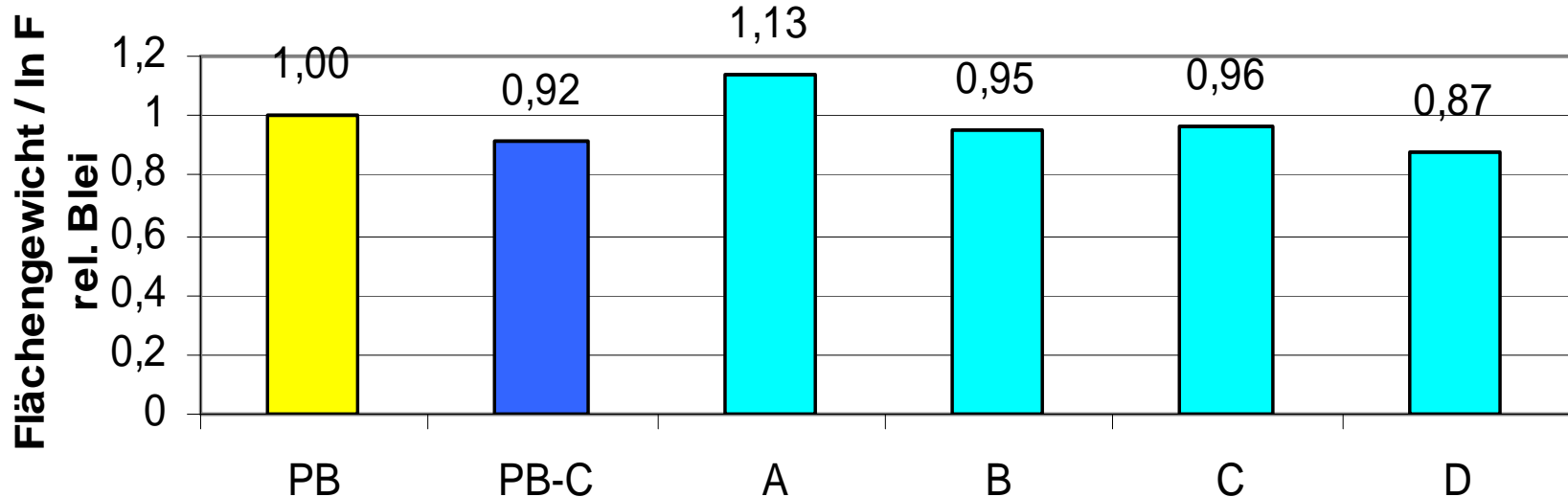
Unterschiede beim Schwächungsfaktor bis 50%

## normiertes Schürzengewicht

Schwächung 78,3% bei 120 kV

(Schutzklasse 0,35 mm Pb)

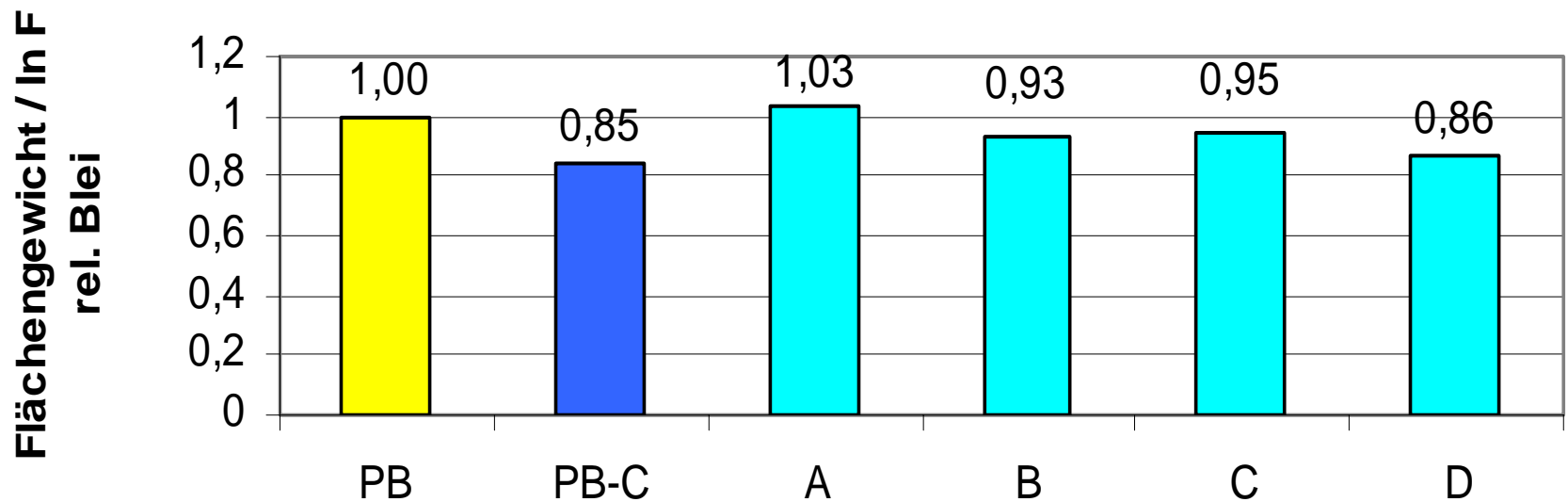
Pb: Blei, Pb-C: Blei-Composite, A-D: bleifrei



Bleifreie Schürzen sind bei **gleicher Schwächung** z. T. schwerer als Blei bzw. Blei-Composite

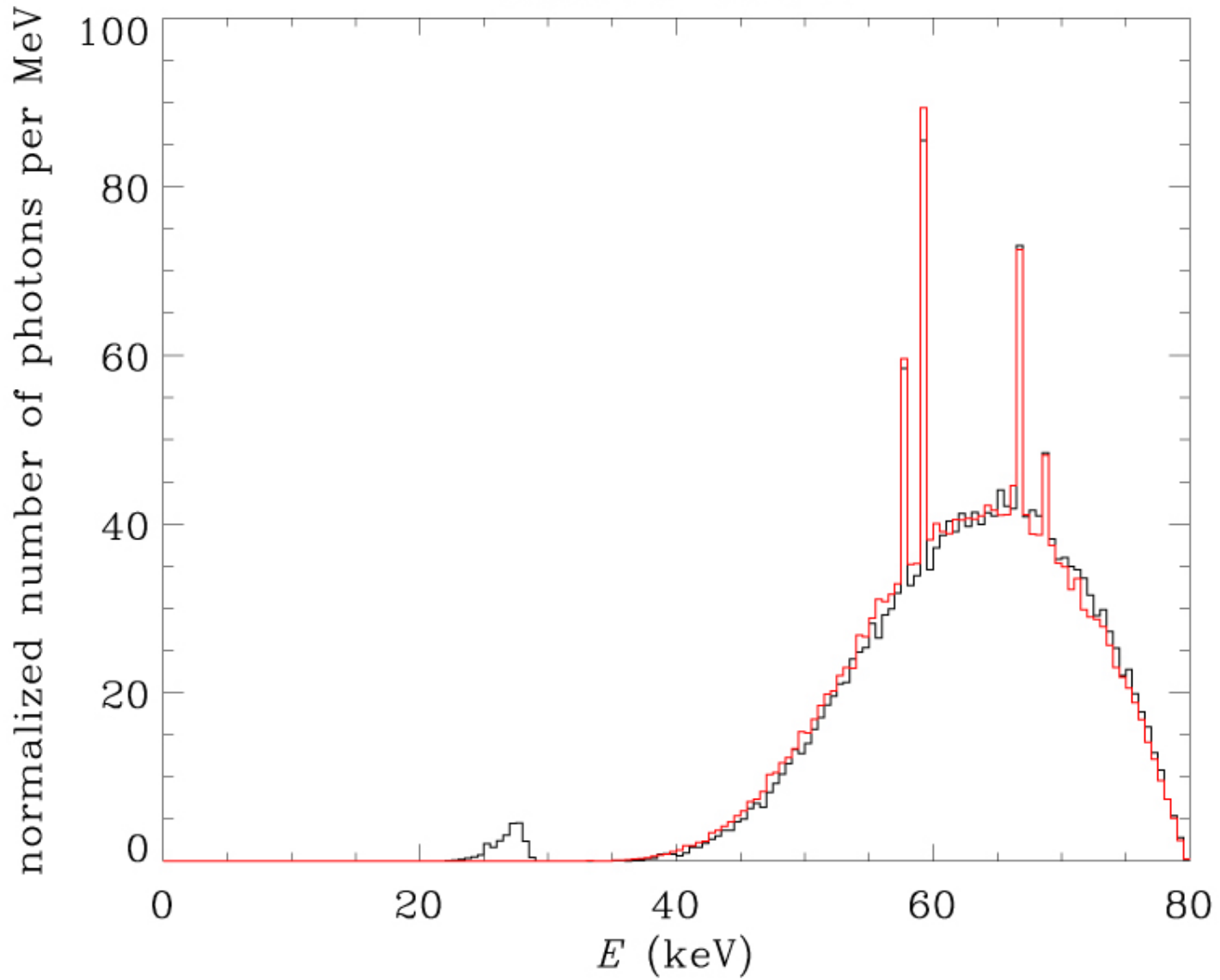


normiertes Schürzengewicht  
Schwächung 97,0 % bei 70 kV  
(Schutzklasse 0,35 mm Pb)  
Pb: Blei, Pb-C: Blei-Composite, A-D: bleifrei



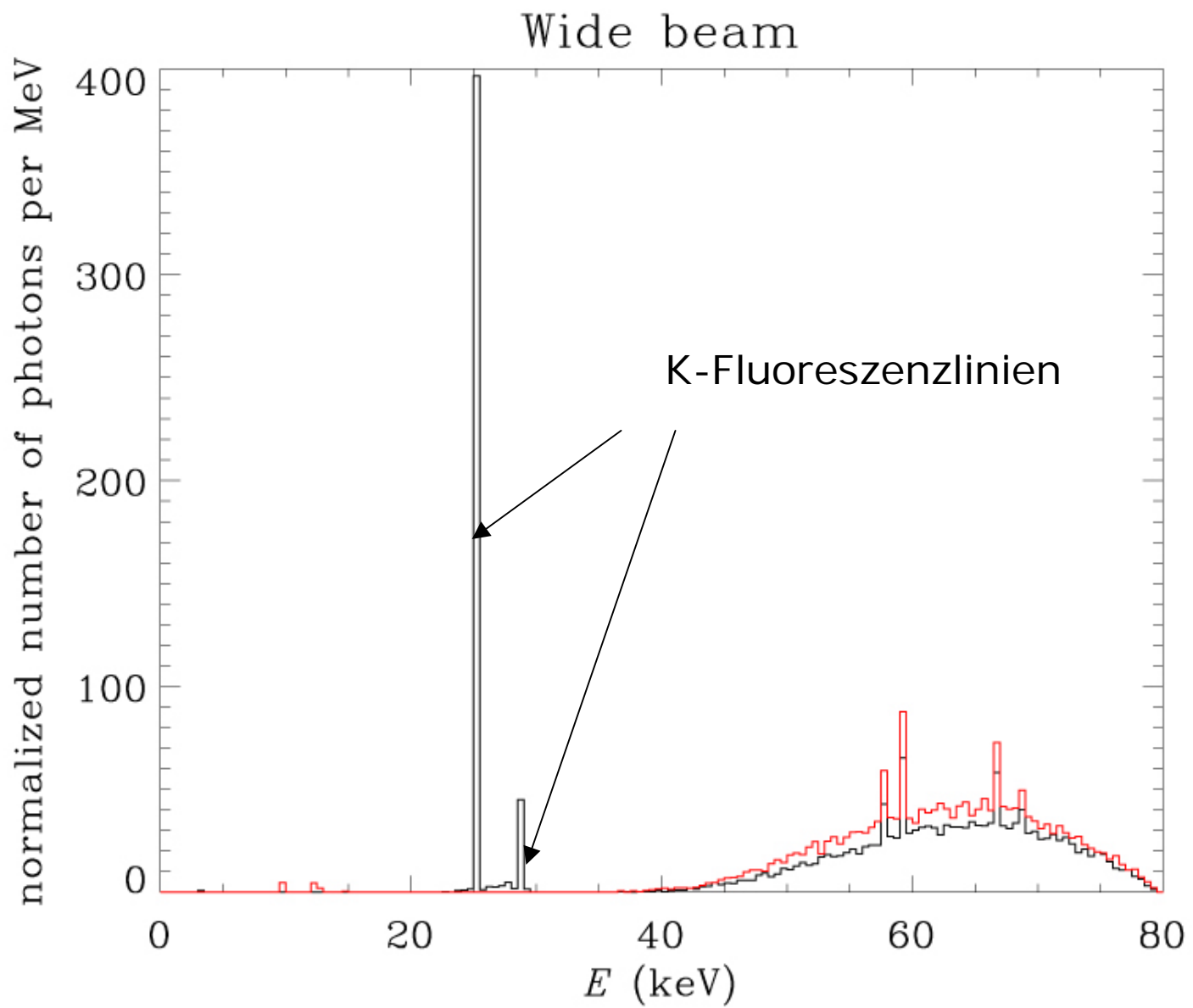
Bleifreie Schürzen sind bei **gleicher Schwächung** z. T. schwerer als Blei bzw. Blei-Composite

# Narrow beam



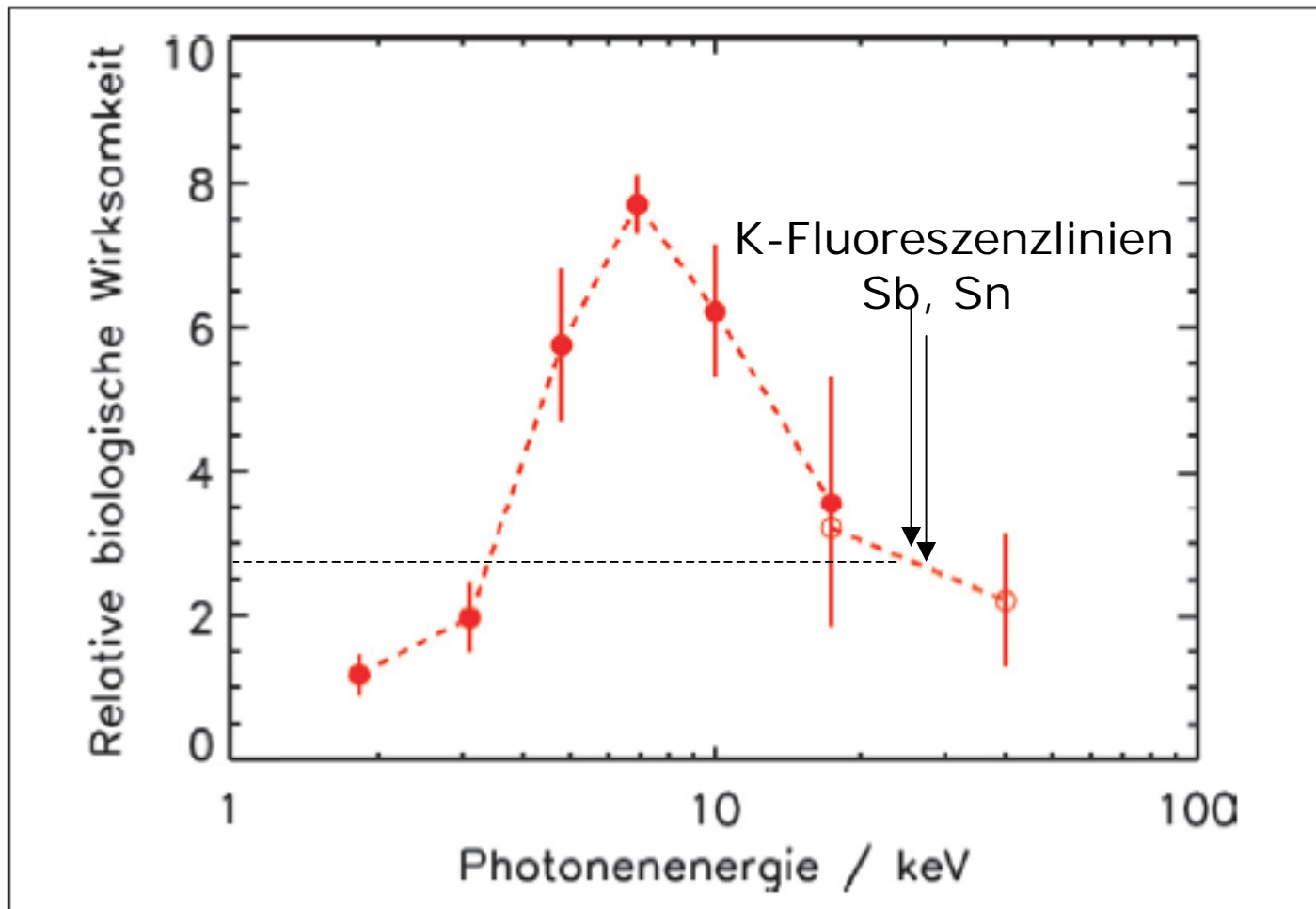
Quelle: GSF/ISS

Spektrum hinter einer Bleischürze



Quelle: GSF/ISS

Spektrum hinter einer Bleifrei-Schürze



Quelle: PTB

**Relative biologische Wirksamkeit  
Sb/Sn-Fluoreszenzstrahlung  
bei 26 keV:  
RBW = 2 ... 3**

# FAZIT:

- Bleigleichwert hat keine Aussagekraft bei bleifreier Schutzkleidung
- Wichtig: Schwächungsfaktor im großen Feld nach DIN EN 61331-1
  - Schwächungsfaktor > **33** bei 70 kV (Schwächung **97 %**)
  - Schwächungsfaktor > **16** bei 80 kV (Schwächung **94 %**)
- Fluoreszenzstrahlung muss wirkungsvoll abgeschirmt werden!

Leider gibt es in der BRD für die Messung von Schwächungsfaktoren  
kein frei zugängliches zertifiziertes Prüflabor

LfU - Bayern kann nur in Einzelfällen nachmessen!