

# Gepäckdurchleuchtung am Flughafen Umgang mit Dosisüberschreitungen aus Sicht einer Messstelle

Dr. Jörg Walbersloh  
walbersloh@mpanrw.de

**Webinar des Fachverbandes Strahlenschutz**

29. Januar 2024

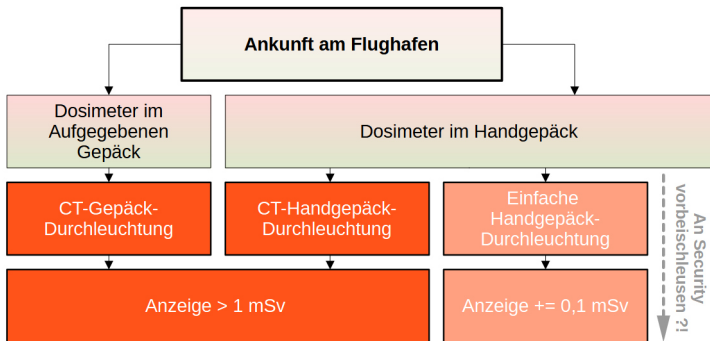
# Flugreisen mit passiven Personendosimetern

- Flugreisende sowie deren Gepäck werden am Flughafen einer Sicherheitskontrolle unterzogen.
- Dabei wird jedes Objekt (d.h. alles außer Personen) geröntgt:
  - ▶ Aufgegebenes Gepäck:  
CT-Scanner,  $\mathcal{O}(1000 \mu\text{Sv})$  / Scan
  - ▶ Handgepäck:  
→ Einfache Durchleuchtung  $\mathcal{O}(10 \mu\text{Sv})$  / Scan  
→ **Neuerdings**: CT-Scanner  $\mathcal{O}(1000 \mu\text{Sv})$  / Scan
- Problem für mitgeführte passive Personendosimeter  
⇒ potenziell hohe Zusatzanzeigen
- Keine Hinweise zum Umgang mit Dosimetern seitens der Bundespolizei!

Content von [www.bundespolizei.de](http://www.bundespolizei.de)



Was?	Reise- gepäck	Hand- gepäck
	ja	nein
	ja	nein
	nein	nein
	nein	nein
	nein	nein
	ja	ja
	ja	100 ml



- Strenge des Personals und Durchleuchtungstärke des Röntgen ist stark vom Flughafen abhängig!
- Selten nur ein Flug, mindestens der Rückflug ist zu bedenken!  
⇒ Gesamtanzeige potenziell > Meldeschwelle

Meldeschwelle = 1/10 des Jahresgrenzwertes, also 2 mSv Hp(10)

# Welche Dosimeter sind betroffen?

**TL-DOS  
(MPA NRW)**



**Albedo  
(Senat Berlin)**



**Albedo  
(LPS Berlin)**

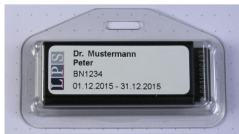


**Albedo  
(MPA und Mirion)**



**BeOSL**

**(Mirion, LPS, Senat Berlin :: mit und ohne Träger)**



# Das Dosimeter in der Messstelle




- Vier amtliche (!)  
Personendosis-Messstellen in  
Deutschland
- Ca. 400.000 überwachte  
Personen, meist auf  
monatlicher Basis
- zzgl. "Abrufdosimeter"  
⇒ ca. 1.000.000  
Dosimeter/Monat im Umlauf  
⇒ hoher Grad an  
Automatisierung bei Logistik,  
Auswertung, Kalibrierung und  
Berichtswesen



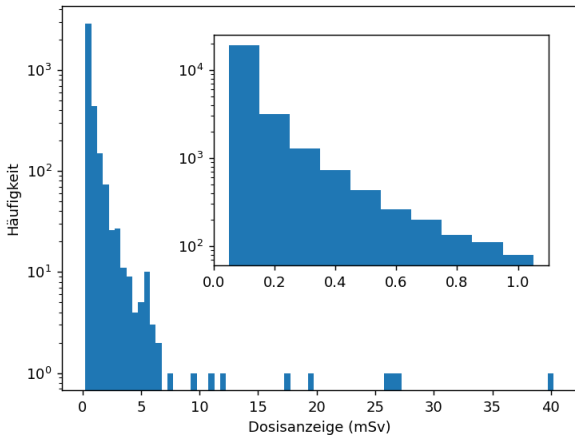
- Bestimmung der **physikalischen Dosisanzeige**
  - ▶ Aufnahme von Rohdaten im Messgerät (z.B. TL-Glühkurve, OSL-Zerfallskurve)
  - ▶ Anwendung von Kalibrier- und Korrektionsfaktoren (je nach System)
- Bestimmung des **zu meldenden Dosiswertes**
  - ▶ Abzug des geschätzten (!) Anzeige-Anteils des natürlichen Strahlungsuntergrundes
    - ▶ z.B. pauschal, betriebe-individuell oder (selten) durch Referenzdosimeter
  - ▶ Anwendung der Rundungsregel:
    - ▶  $H_p(10)$ : Kaufmännische Rundung zur ersten Nachkommastelle
    - ▶ Anwendung erst nach Abzug des Untergrundes

⇒ **zu meldender Dosiswert** (0,0 mSv; 0,1 mSv; 0,2 mSv ...)



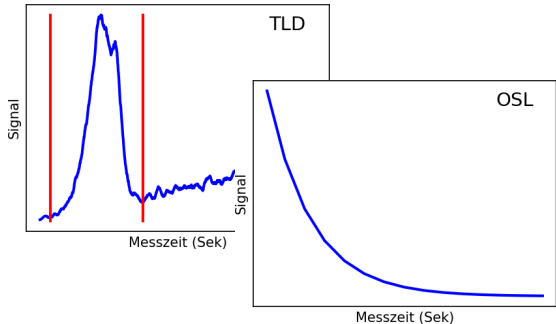
- Einflußgrößen bestimmen die Unsicherheit des physikalischen und dadurch letztlich des amtlichen Messwertes
  - ▶ **Messtechnische Quellen** von Unsicherheiten:  
Kalibrierungen, Systemstabilität und Statistik  
⇒ Qualitätssichernde Massnahmen 
  - ▶ **Systemimmanente Quellen** von Unsicherheiten:
    - ▶ Energie- und Winkelabhängigkeit des Dosimeters  
(Beispiel: bis zu 40% Überansprechen des Albedodosimeters bei Röntgenenergien) 
  - ▶ **Externe Quellen** von Unsicherheiten:
    - ▶ natürlicher Strahlungsuntergrund  
erschwert insbesondere Präzisionsmessungen kleiner Dosiswerte
    - ▶ ungewollte Zusatzexpositionen  
→ *Handgepäckscanner*  
→ *Höhenstrahlung während des Fluges!?* 

- Anteil Dosisanzeigen in 2024 (TL-DOS / MPA NRW)
  - ▶ mehr als 0.0 mSv : 2%
  - ▶ mehr als 0.1 mSv : 0,5%



⇒ Flughafendosen (auch ggfs. mehrfache) fallen nicht auf!

- Gleitschatten-Film dosimeter: Möglichkeit der "Bildinterpretation":
  - ⇒ Scharfes Bild: Dosimeter wurde (wahrscheinlich) nicht getragen
  - ⇒ Schwärzungsverteilung: Rückschluß auf Strahlungsenergie
- Lumineszenzsysteme bieten hier keine (einfache) Möglichkeit mehr!



⇒ Flughafendosen können a posteriori nicht identifiziert werden!



# Möglicher Umgang mit Dosimetern am Flughafen

- Repräsentativer Fall: Das Problem der Flughafendosen ist bekannt - die neue Generation CT-Scanner jedoch nicht!
- Fakt: Ein Personendosimeter hat eine hohe Anzeige, die seitens des Anwenders nicht der Tätigkeit zugeordnet wird.
- Die Messstelle kann in diesem Fall wenig bis keine Zusatzinformation für die Aufklärung bereitstellen (s. oben!)
  
- Ausweg: Beantragung einer **Ersatzdosis**  
⇒ Kosten- und bürokratieintensiv

- Es besteht die Möglichkeit, das Dosimeter beim Sicherheitscheck am Röntgen vorbeizuschleusen.
  - ▶ Hierzu kann auf die Möglichkeit des **Wischtests** alternativ zum Röntgen verwiesen werden.
  - ▶ Hilfreich ist das Mitführen eines **Datenblattes** des Dosimeters.

Qualitätsmanagement

Die Messstelle ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert [D-PL-11142-01-00]. Sie nimmt an nationalen und internationalen Vergleichsmessungen teil.

	<b>Do not X-Ray</b> Nicht Röntgen		<b>Do not open protective bag</b> Schutzfolie nicht aufschneiden
<small>X-Rays might induce false-positive dose indications. Röntgenstrahlung führt zu falsch-positiven Dosisanzeigen.</small>		<small>Removing the protective bag might render the dosimeter not evaluable. Eine geöffnete Schutzfolie kann zur Unauswertbarkeit des Dosimeters führen.</small>	
MPA-Albedo GD02		20.12.2023	2

[Download: Datenblatt Albedodosimeter MPA](#)

- **Wichtig:** Es besteht kein Rechtsanspruch auf Unterlassung des Röntgens!
- Abhängig vom Sicherheitspersonal zieht die Nachfrage auch längere Wartezeit, schärfere Untersuchungen und Diskussionen mit sich!

- Mitführen eines zusätzlichen Personendosimeters zur Aufzeichnung der zusätzlichen Exposition!
  - ▶ Zusätzliches Dosimeter zum eigentlichen (!) Personendosimeter.
  - ▶ Aufbewahrung in unmittelbarer Nähe des eigentlichen Dosimeters  
⇒ **insbesondere wichtig während der Sicherheitskontrolle!**
- Bei Auftreten einer Dosis wird die Anzeige des Referenzdosimeters vom eigentlichen Personendosimeter abgezogen (alle Messstellen!)
- Konkrete Regelungen zur Durchführung hierzu können bei der jeweiligen Messstelle erfragt oder im Downloadbereich abgerufen werden.



**DOSIMETRY SERVICES**  
A MIRION MEDICAL COMPANY

Mirion Medical GmbH  
awst.mirion.com

### Flugreisen mit Dosimetern

Sehr geehrte Damen und Herren,

um Probleme mit Dosimetern, die auf Flugreisen mitgeführt wurden (zusätzliche Dosis durch die Gepäckkontrolle), zu vermeiden, hier sind einige Tipps und Hinweise zur Minimierung dieser Einflüsse.

[Download: Flugreisen mit Dosimetern \(Mirion Medical GmbH\)](#)

## Variante 3: Referenzdosimeter

- Mitführen eines zusätzlichen Personendosimeters zur Aufzeichnung der zusätzlichen Exposition!
  - ▶ Zusätzliches Dosimeter zum eigentlichen (!) Personendosimeter
  - ▶ Aufbewahrung in unmittelbarer Nähe des eigentlichen Personendosimeters  
⇒ **insbesondere wichtig während der Flugreise!**
- Bei Auftreten einer Dosis wird die Anzeige des Referenzdosimeters vom eigentlichen Personendosimeter abgelesen (alle Messstellen!)
- Konkrete Regelungen zur Handhabung hierzu können bei der jeweiligen Messstelle im Downloadbereich abgerufen werden.

Best Practice



Download: [Flugreisen mit Dosimetern \(Mirion Medical GmbH\)](#)



## Zusammenfassung und Take-Away Infos

- Passive Personendosimeter auf Flugreisen erhalten bei jeder Sicherheitskontrolle eine unkontrollierte Exposition
- Dabei lassen sich unterscheiden:
  - ▶ Klassische Handgepäck-Scanner :  $\mathcal{O}(10 \mu\text{Sv})$  / Scan  
⇒ Worst-Case: einfacher Übersprung der Rundungsschwelle  
(+0.1 mSv im amtlichen Wert)
  - ▶ CT-Scanner / aufgegebenes Gepäck :  $\mathcal{O}(1000 \mu\text{Sv})$  / Scan  
⇒ bereits ein einfacher Hin- und Rückflug kann zur **Überschreitung der Meldeschwelle** führen
- Dosiswerte aus CT-Scannern fallen in der Messstelle weder direkt auf, noch lassen sie sich als solche identifizieren!
- **Best Practice:** Mitführen eines Referenzdosimeters  
⇒ Fragen Sie Ihre Messstelle!