

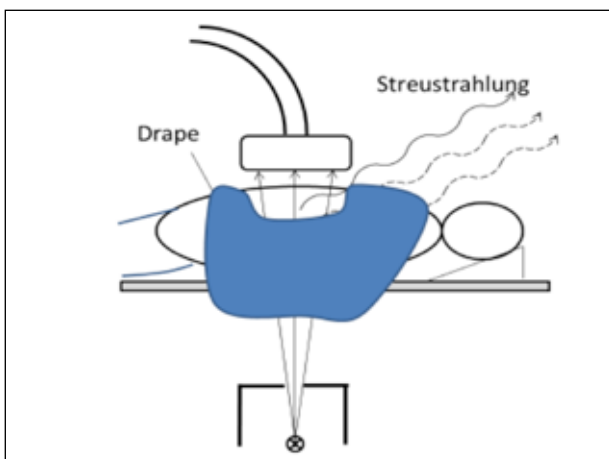
# Einsatz einer adaptierbaren Abschirmdecke bei ERCP?

## Studie am Phantom

Autor: Dr.- Ing. Heinrich Eder, München

**Die Verwendung von Abschirmdecken (Drapes) zur Verbesserung des Strahlenschutzes von Untersuchern/Interventionalisten und Assistenzpersonal ist inzwischen bei verschiedensten diagnostischen und interventionellen Verfahren verbreitet. Wir untersuchten die Strahlenexposition bei Verwendung einer zweiteiligen Abschirmdecke während der ERCP.**

Das Prinzip einer Schutzdecke besteht darin, die aus dem Patienten austretende Streustrahlung, die den größten Teil zur Exposition des Personals beiträgt, zu reduzieren (Abb. 1). Schutzdecken mit speziellem Design gibt es für unterschiedliche Anwendungen, wie z. B. Herzkatheteruntersuchungen mit femoralem und radialem Zugang, Schrittmacher-Implantation, endovaskuläre Eingriffe usw. Für die Anwendung bei der ERCP (endoskopisch retrograde Cholangio-Pankreatikographie) werden auch Schutzvorhänge am Bilddetektor vorgeschlagen. Diese stellen jedoch Veränderungen am Gerät dar und werden von den Herstellern wegen der Produkthaftung größtenteils abgelehnt.



**Abb. 1:** Prinzip der Schutzdecke: die Streustrahlung aus dem durchstrahlten Patientenvolumen in Richtung Assistenz/Untersucher wird blockiert. Das Untersuchungsfeld bleibt frei

### Material und Methoden

Das Drape-Design muss bei der Anwendung während der ERCP entsprechend den Untersuchungsbedingungen (Endoskopführung), der Patientenlagerung und den

Standorten des Personals an die jeweiligen Modalitäten angepasst werden können. Klinische Tests haben eine Reihe von Erfordernissen ergeben, die es zu erfüllen gilt:

- Leichte Anpassung an das patientenspezifische Untersuchungsfeld (Bildausschnitt)
- Keine Behinderung der Endoskopführung
- Gewichtsausgleich, damit ein Abgleiten durch das Eigengewicht der Decke verhindert wird
- keine spürbar unangenehme Belastung für den Patienten
- Einsetzbarkeit in Bauch- und Seitenlage des Patienten

Die bei unseren Untersuchungen verwendete Schutzdecke verfügt über einen Bleigleichwert von 0,35 mm. Gegenüber einem Bleigleichwert von 0,5 mm stellt die 0,35 mm Decke für den Patienten eine geringere Gewichtsbelastung dar und erleichtert zudem die Handhabung durch das Assistenzpersonal. Die Expositionswerte sind nur geringfügig höher als bei Verwendung einer mit einem Bleigleichwert von 0,5 mm. Um die Decke der jeweiligen Modalität anpassen zu können, wurde sie in zwei Teilen konzipiert, die in situ gegeneinander verschiebbar und mit einer Kletthaltung verbunden sind.

Vor Beginn des Eingriffs werden die beiden Teile so zusammengefügt, dass die verbleibende Öffnung dem maximal zu erwartendem Bildausschnitt entspricht (z. B. 25 cm). Die Decke wird so positioniert, dass sie im Bildausschnitt des Monitors gerade nicht mehr sichtbar ist. Je näher die Decke an den Rand des Strahlenfeldes herankommt, desto besser ist die abschirmende Wirkung.

Das Phantom wurde dabei unter patientenähnlichen Bedingungen eingesetzt, d. h. in Bauchlage. Abbildung 2 und 3 zeigen die Positionierung der Decke am Phantom.



**Abb. 2:** Positionierung der Decke am Alderson-Rando-Phantom. Die beiden Teile der Decke werden vor Beginn der Untersuchung so justiert, dass der Ausschnitt dem größten zu erwartenden Bildausschnitt entspricht



**Abb. 3:** Der Röntgen-Flachdetektor in Position. Die Decke ist auf den maximalen Bildausschnitt eingerichtet. Kleinere Orts-Justierungen sind noch während der Untersuchung möglich

## Dosismessungen

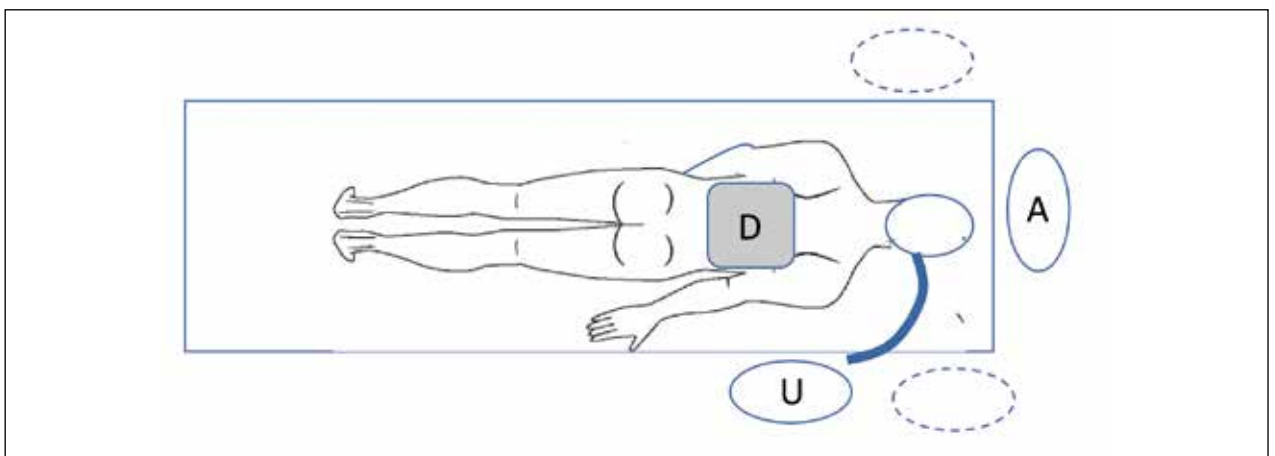
Die Messungen erfolgten an einer Röntgenanlage Philips Multi Diagnost Elega mittels einem kalibrierten Ortsdosimeter OD-02 (Fa. Step Sensortechnik) an einem anthropomorphen Alderson-Rando-Phantom. Es wurde im Durchleuchtungsmodus mit 8 Bildern/s gearbeitet. Messgröße ist die Umgebungsäquivalentdosis  $H^*(10)$ .

Geometrische Daten:

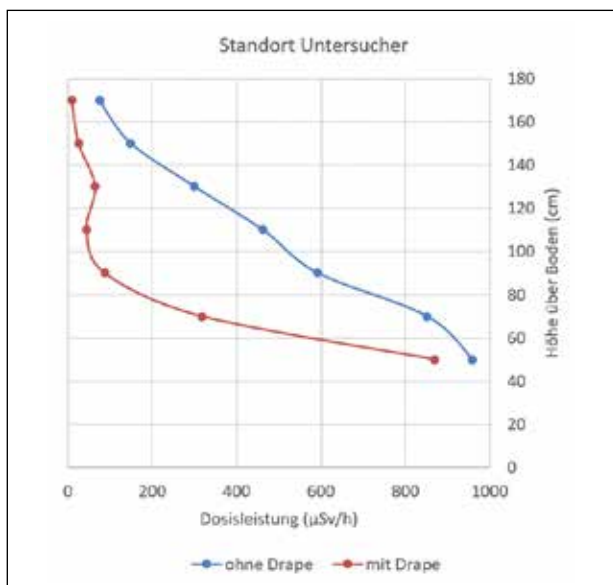
- Abstand Boden – Patiententisch: 90 cm
- Abstand Fokus – Haut: 60 cm
- Abstand Fokus – Flachdetektor: 100 cm

- Abstand Phantom Oberseite – Flachdetektor: 13 cm
- Abstand Phantom Mitte – Messkammer Mitte: 50 cm (Position Untersucher)
- Abstand Phantom Mitte – Messkammer Mitte: 100 cm (Position Assistenzpersonal)
- Röhrenspannung: 82 kV
- Röhrenstrom: 2,8 mA
- Bilder pro Sek.: 8
- Zusatzfilterung: 1 mm Aluminium + 0,1 mm Kupfer
- Größe Bildausschnitt: 25 cm x 13 cm (Teilfeld)

Die Messorte sind aus Abbildung 4 ersichtlich.



**Abb. 4:** Lageskizze mit Standort Untersucher und möglichen Standorten für die Assistenz. Für die Messungen wurden stellvertretend die Orte U (Untersucher) und A (Assistenz) ausgewählt. Der Bilddetektor befindet sich in Position D. Neben dem Untersucherstandort kommen für das Assistenzpersonal verschiedene Standorte in Frage: Am Tisch, direkt neben dem Untersucher, am Kopfende des Tisches, gegenüber dem Untersucher auf Höhe der Patientenschulter. Stellvertretend wurde bei unseren Messungen der Untersucherstandort (U) sowie der Standort am Kopfende (A) gewählt



**Abb. 5:** Höhenprofil der Dosisleistung am Standort Untersucher mit und ohne Drape

## Ergebnisse

Wie erwartet, nehmen die Personenexpositionen mit Verwendung der Decke deutlich ab.

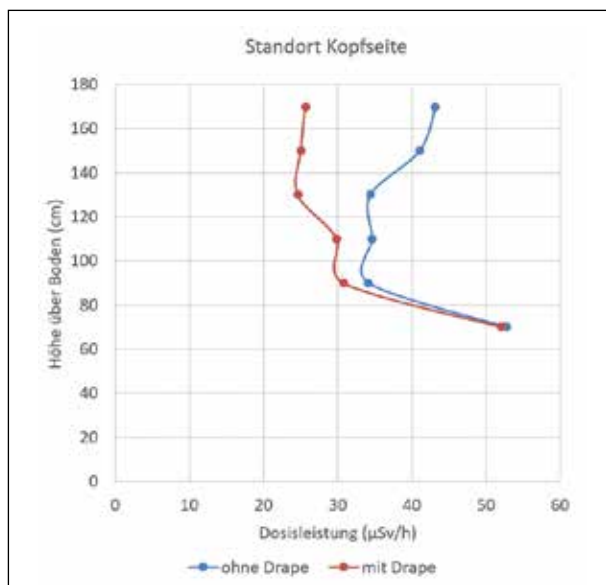
Die vertikalen Dosisprofile mit und ohne Schutzdecke sind in Abbildung 5 und 6 dargestellt.

Tabelle 1 zeigt die Zahlenwerte in Abhängigkeit von der Messhöhe oberhalb des Bodens. Die höchsten Dosisreduktionen werden im Oberkörper/Kopfbereich erzielt. Naturgemäß weist der Untersucherstandort die höchste Strahlenbelastung auf.

Die gemessenen Arbeitsplätze können als stellvertretend für alle Positionen um den Patiententisch gewertet werden. So ist der Standort direkt neben dem Untersucher ähnlich exponiert wie der Untersucher selbst. Es wurden hier praxisnahe Bedingungen mit Feldein-

Messhöhe in cm	Dosisreduktion Standort U	Dosisreduktion Standort A
	in %	in %
170	86,9	40,5
150	82,4	39,1
130	78,2	28,4
110	90,2	13,6
90	85,1	9,9
70	62,5	1,4
50	9,3	0,0
20	2,4	0,0

**Tabelle 1:** Dosisreduktion mit der ERCP Strahlenschutzdecke an den Standorten Untersucher (U) und Assistenz (A)



**Abb. 6:** Höhenprofil der Dosisleistung am Standort Assistenz (Kopfseite) mit und ohne Drape

blendung gewählt, d. h. das Feld reichte hier nicht bis an den Rand der Decke. Im optimalen Fall (Begrenzung Decke = Feldrand) wäre die Differenz der Messwerte an den Arbeitsplätzen ohne/mit Drape noch deutlicher als hier gezeigt.

Die Reproduzierbarkeit der Messwerte beträgt bei den Phantommessungen  $\pm 5\%$ . Wesentlich größeren Einfluss hat der Standort der Messung. Die beiden Standorte U und A entsprechen der höchsten und der niedrigsten Strahlenexposition.

## Fazit

Eine leicht anzubringende, an die Feldgröße adaptierbare Patientendecke kann die Expositionen des Untersuchungspersonals – vor allem im Oberkörper/Kopfbereich – um bis zu 90 % senken. Dies betrifft vor allem auch den ungeschützten Schädel und die strahlenempfindlichen Augenlinsen. Die Umsetzung der EU-Richtlinie 2013/59 Euroatom in die neue Strahlenschutzverordnung wird eine maximale Augenlinsendosis von 20 mSv/a vorschreiben. Dieser Grenzwert würde ohne Schutzdecke – gegenüber der Situation mit Schutzdecke – erheblich früher erreicht. Durch Verwendung einer Schutzdecke kann das Tragen einer Schutzbrille in vielen Fällen vermieden werden.

Die Decke ist sowohl in Bauchlage als in Seitenlage des Patienten einsetzbar.

## Danksagung

Ich danke dem Klinikum r. d. Isar, Institut für radiologische und interventionelle Diagnostik, München, für die Unterstützung der Messungen. Für die Überlassung der ERCP-Schutzdecke bedanke ich mich bei der Firma Mavig GmbH, München.

Literatur beim Verfasser