ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR
NUKLEARMEDIZIN &
MOLEKULARE BILDGEBUNG

STATEMENT zur Durchführbarkeit Lu-177 Therapien ambulant / stationär

AG Medizinphysik und Strahlenschutz

Österreichische Gesellschaft für Nuklearmedizin und Molekulare Bildgebung

Rechtliche Grundlagen

ÖNORM

S 5275-1

Ausgabe: 2006-11-01

Auch Normengruppen K, S3 und U1

Ersatz für Ausgabe 2002-07

Nuklearmedizinische Therapie – Entlassungskriterien
Teil 1: Vereinfachte Berechnungsmethode der Entlassungsaktivität

Nuclear medical therapy – Criterias for the discharge – Part 1: Simplified calculation method for the discharge activity

Thérapie de médecine nucléaire – Critères de sortie – Partie 1: Méthode de calcul simplifiée pour l'activité de sortie

ÖNORM

S 5275-2

Ausgabe: 2010-11-01

Nuklearmedizinische Therapie — Entlassungskriterien
Teil 2: Berechnungsmethode unter Berücksichtigung komplexer Bedingungen

Nuclear medical therapy — Criteria for the discharge — Part 2: Calculation method taking into account complex conditions

Thérapie de médecine nucléaire — Critères de sortie — Partie 2: Méthode de calcul compte tenu de conditions complexes

Kriterium – Umfeld des Patienten

Tabelle A.1 – Höchstzulässige effektive Dosen für verschiedene Personengruppen gemäß Medizinischer Strahlenschutzverordnung

Personengruppe	Höchstzulässige effektive Dosis pro Jahr
unbeteiligte Einzelpersonen der Bevölkerung	0,3 mSv
Familienangehörige	1 mSv
wissentlich und willentlich helfende Personen	3 mSv

Personengruppen

unbeteiligte Einzelpersonen der Bevölkerung	Familienangehörige	wissentlich und willentlich helfende Personen

Patient
in einem Pflegeheim
Normalstation

Patient
Zu Hause mit Angehörigen
(auch Kinder)

Patient
Wird von Angehörigen versorgt, die **nachweislich** über den Strahlenschutz aufgeklärt wurden

Maximale Applikation nach ON5275-1

Tabelle A.6 – Gemäß Gleichung (19) berechnete höchstzulässige Entlassungsaktivitäten für in der nuklearmedizinischen Therapie verwendete Radionuklide (ohne I-131) für einen Abstand von r = 2 m

Nuklid	Entlassungsaktivitäten in GBq		
	unbeteiligte Einzelpersonen der Bevölkerung	Familienangehörige	wissentlich und willentlich helfende Personen
	E_{max} = 0,3 mSv · a^{-1}	E_{max} = 1 mSv · a^{-1}	E_{max} = 3 mSv · a^{-1}
P-32	2,4E+00	8,1E+00	2,4E+01
Sr-89	6,9E-01	2,3E+00	6,9E+00
Y-90	1,3E+01	4,3E+01	1,3E+02
Sn-117m	6,0E-02	2,0E-01	6,0E-01
Sm-153	1,1E+00	3,7E+00	1,1E+01
Dy-165	7,1E+01	2,4E+02	7,1E+02
Ho-166	6,2E+00	2,1E+01	6,2E+01
Er-169	3,7E+00	1,2E+01	3,7E+01
Lu-177	8,7E-01	2,9E+00	8,7E+00
Re-186	2,4E+00	8,1E+00	2,4E+01
Re-188	5,0E+00	1,7E+01	5,0E+01
Ra-224	5,3E+00	1,8E+01	5,3E+01

ANMERKUNG:
Die Tabellenwerte berücksichtigen weder die medizinische Indikation noch die Strahlenexposition des Patienten. Die in der Praxis verabreichten Aktivitäten liegen für die meisten Anwendungen deutlich darunter.

870 MBq

2900 MBq

8700 MBq

ON5275-1 – Individuelle Betrachtung

- Testdosis – 870MBq
- Bestimmung der Ausscheidung nach Kompartmentmodell
- Dosisleistungsmessung um maximal zulässige Strahlenbelastung für „Dritte“ einzuhalten
- Nachweis gegenüber Behörden

Individuelle Berechnung nur im medizinischen Notfall zulässig!

Individualverfahren 18.03.16

Nuklearmedizinische Therapie – Entlassungskriterien
Teil 1: Vereinfachte Berechnungsmethode der Entlassungsaktivität

ÖNORM S 5275-1
Ausgabe: 2006-11-01

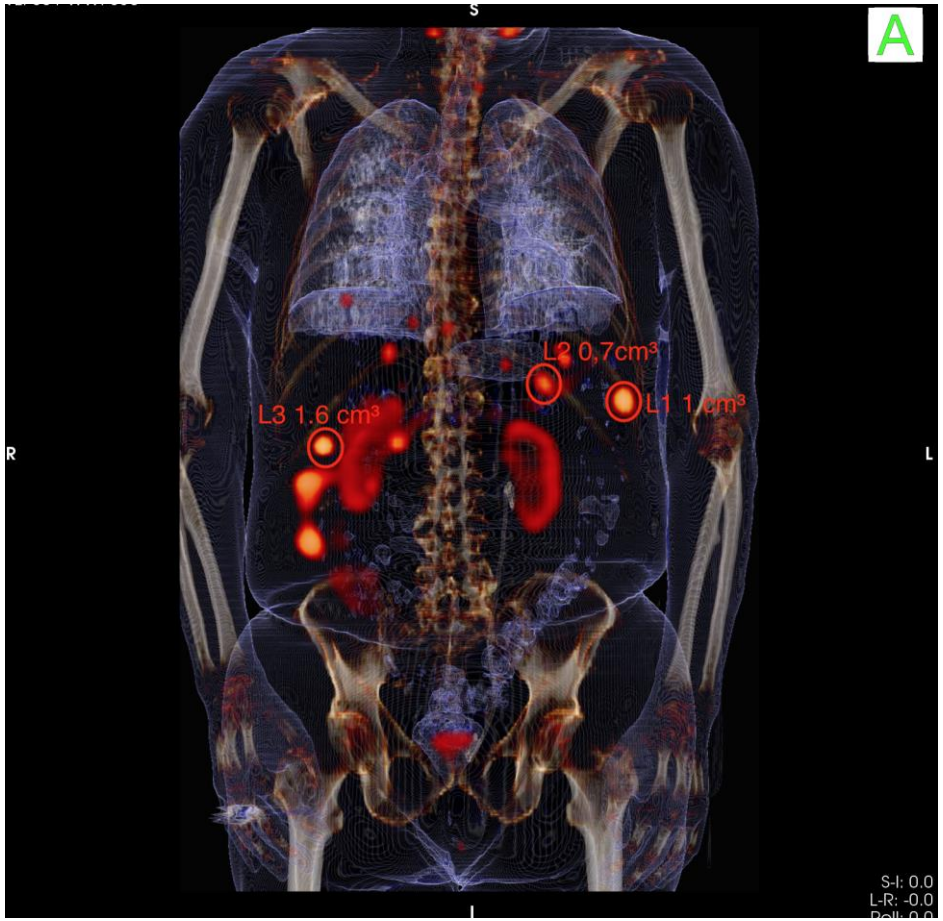
Patient								
Alter	40	Jahre						
Kind		Jahr[e]						
$T_{gemeinsam}$	**24**	h/Tag						
T_{auf}	365	d						
	8760	h						
r	2	m	Abstand (mittlerer)					
VR	100	m^3	Raumvolumen					
LAR	0,5	h^{-1}	Luftaustauschrate					
AZV Kind J	1,26E-01	m^3/h						
$AZV_{Erwachsen}$	9,25E-01	m^3/h						
Nuklid	Lu-177						Toolbox:	
A_0	3	GBq	Applizierte Aktivität				80	mCi
Entlassung	4	d	Nur I-131:Tage nach der Therapie				2960	MBq
Γ_{H*}	5,94E-03	mSv m^2 h^{-1} GBq^{-1}					2,96	GBq
$T_{1/2}$	1,61E+02	h						
Höchstzulässige effektive Dosis in mSv								
	Ew	Kind J	Ew	Ew				
E_{max}	0,3	1	1	3	mSv			
Höchstzulässige Entlassungsaktivität								
	0,870	**2,899**	**2,899**	**8,697**	GBq			
$A_{E,max}$	869,7	2899,2	2899,2	8697,5	MBq			
	23,5	78,4	78,4	235,1	mCi			

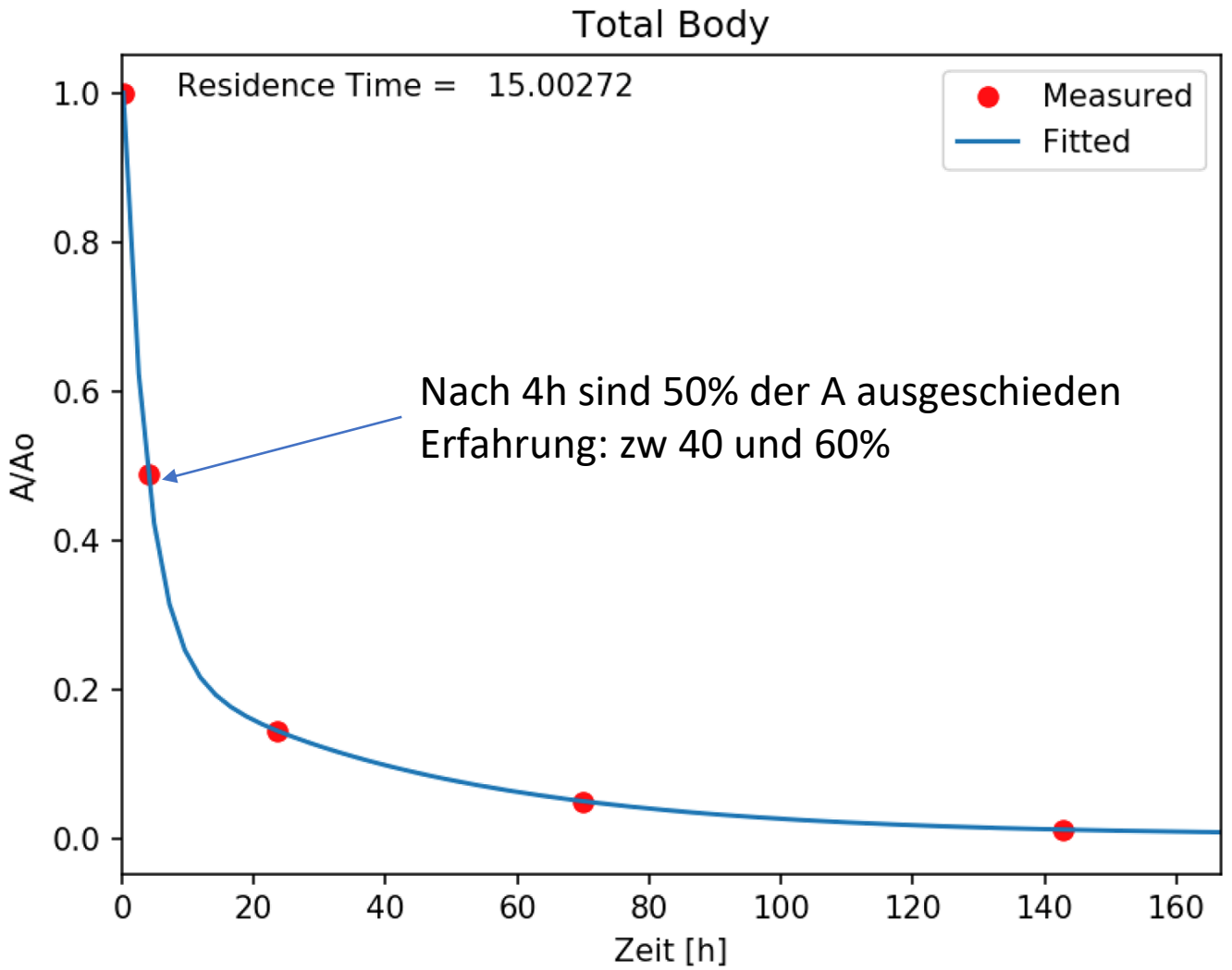
ERGEBNIS:

Mitarbeiter der Pflege dürfen maximal 10h pro Tag mit dem Patienten Kontakt haben (mittlerer Abstand 2m)

Der Patient muss in einem Einzelzimmer untergebracht sein.

Dosimetrie


A
L2 0,7cm³
L1 1,cm³
L3 1.6 cm³
S-I: 0.0
L-R: -0.0


Total Body
Residence Time = 15.00272
Measured
Fitted
A/Ao
Zeit [h]
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0
20
40
60
80
100
120
140
160
Nach 4h sind 50% der A ausgeschieden
Erfahrung: zw 40 und 60%

Zusammenfassung

- Alle vorgestellten Daten gelten für EINE Applikation
- Üblich sind 5-6 Applikationen – das reduziert die ambulant applizierbare Aktivität um einen Faktor 5-6 !
- Im worst case muss Patient auf eine Therapiestation verlegt werden können.
- Individuelle Abschätzung der Strahlenbelastung für Dritte nur im medizinischen Notfall zulässig
  zB bei notwendiger Verlegung auf Intensivstation...
- Derzeit ist Lu-177 nicht „einfach“ ambulant durchführbar.