

8(2000)



Heft 2

STRAHLENSCHUTZ

**Zeitschrift des Verbandes für Medizinischen
Strahlenschutz in Österreich**

Herausgeber:

M. Tschurlovits

Kurt Kletter

Impressum	2
Editorial	3
Anwendbarkeit der EU-Richtlinien auf dem Gebiet des Strahlenschutzes in der Medizin	4
Bericht vom Workshop „Medical X-Ray Imaging: Potential Impact of the New EC Directive“ vom 13.-15. Juni 1999	11
Schlußfolgerungen und praktische Empfehlungen aus dem ERPET-Kurs Passau, 13.-15. September 1999	21
Literaturübersicht Röntgendiagnostik	
Radiation doses received in the UK Breast Screening Programme in 1997 and 1998	30
Dose reduction during CT scanning in an anthropomorphic phantom by the use of a male gonad shield	31
Low-Dose Nonenhanced Helical CT of Renal Colic: Assessment of Ureteric Stone Detection and Measurement of Effective Dose Equivalent	32
Lung Cancer Screening: Minimum Tube Current Required for Helical CT	33
Optimization of a fluoroscope to reduce radiation exposure in pediatric imaging	34
A multihospital survey of radiation exposure and image quality in pediatric fluoroscopy	34
Dr. Franz Holeczke-Preis	37
Strahlenschutzkurse gemäß § 28 SSVO 2001	38
Anmeldung für Strahlenschutzkurse 2001	39
Verbandsadressen	41
Protokoll der Generalversammlung des Verbandes für medizinischen Strahlenschutz in Österreich	42

Strahlenschutz 8(2000) Heft 2

**Zeitschrift des Verbandes für
medizinischen Strahlenschutz in
Österreich**

Herausgeber:

Univ.Prof. Dr. Manfred Tschurlovits, Wien
Univ.Prof. DDr. Kurt Kletter, Wien

Wissenschaftlicher Beirat:

Univ.Prof. Dr. M. Baldt, Wolfsberg
Prim. Dr. C. Eibenberger, Waidhofen/Ybbs
Univ.Prof. Dr. F. Kainberger, Wien
Dr. A. Kurtaran, Wien
Prim. Med.Rat.Dr. H. Mader, Wien
Dr. G.Pärtan, Wien
Dr. R. Weber, Wien

Die Zeitschrift erscheint zweimal jährlich

Beiträge sind zu richten an:

Univ.Prof Dr. Manfred Tschurlovits,
Atominstitut der Österr. Universitäten,
Stadionallee 2, 1020 Wien.
Tel. 588 01 14-182 oder FAX 588 01 14-199
email: tschurlo@ati.ac.at oder über Kursreferat:
Telefon 283 97 83, FAX 285 89 39

Die Beiträge dürfen in dieser Form noch nicht
veröffentlicht sein und werden einer Begutachtung
unterzogen.

Für den Inhalt verantwortlich:

Univ.Prof Dr. Manfred Tschurlovits

Univ.Prof. DDr. Kurt Kletter,

Sekretariat des Verbandes für medizinischen

Strahlenschutz in Österreich,

c/o Wiener Medizinische Akademie,

Alserstraße 4, Altes AKH, 1.Hof, 1090 Wien

Druck: ROBIDRUCK

A-1200 Wien, Engerthstraße 128

Tel.: (+43/1) 332 49 08-0, Fax: (+43/1) 332 91 95

e-mail: robi@media.co.at

Editorial

Dieses Heft widmet sich, wie schon in *Strahlenschutz 8(2000) Heft 1* angekündigt, aus Aktualitätsgründen der Implementierung der EU-Richtlinien „Strahlenschutzgrundnorm“ und „Patientenrichtlinie“ und der Frage der Erfüllbarkeit der darin enthaltenen Anforderungen.

Diskussionen über diese Themen sind Gegenstand von vielen Aktivitäten, und über einige dieser Aktivitäten wird hier berichtet:

- ERPET Kurs: Reference doses and Quality in Medical Imaging, Passau
- Erlass des BM Soziale Sicherheit und Generationen zur Umsetzung der EU-Richtlinien in der Medizin
- Bericht vom Workshop “Medical X-Ray Imaging: Potential Impact of the New EC Directive”, Malmö
- Literaturberichte von R.Mayrhofer, G. Pärtan

Weiters finden sich Verbandsinterna

- Protokoll der HV 2000 Baden-Baden
- Ausschreibung des Dr.-Franz-Holeczke-Preises 2001
- Strahlenschutzkurse des VMSÖ 2001
- Verbandsadressen (NEU)

Das nächste Heft (2001/1) erscheint voraussichtlich Ende Mai und wird als Schwerpunkt thema Strahlenschutzaspekte in der Computertomographie zum Gegenstand haben.

November 2000

Manfred Tschurlovits



BUNDESMINISTERIUM
FÜR SOZIALE SICHERHEIT UND GENERATIONEN

GZ. 32.240/2 - IX/11/2000

Inkrafttreten der Richtlinien 96/29/EURATOM
und 97/43/EURATOM; unmittelbare Anwend-
barkeit der Richtlinien für den Bereich der Medizin

Wien, am 10. Mai 2000

**Zur unmittelbaren Anwendbarkeit
von Richtlinien auf dem Gebiete des Strahlenschutzes
im Bereich der Medizin
ab dem 13. Mai 2000**

I. Allgemeines

Richtlinien der EU bedürfen der Umsetzung in innerstaatliches Recht.

Die Bestimmungen der Richtlinien

- **96/29/EURATOM** des Rates vom 13. Mai 1996 zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen, (sog. „Strahlenschutzgrundnorm“), Amtsblatt Nr. L 159, S. 1 vom 29. Juni 1996,
- **97/43/EURATOM** des Rates vom 30. Juni 1997 über den Gesundheitsschutz von Personen gegen die Gefahren ionisierender Strahlung bei medizinischer Exposition (sog. „Patientenschutzrichtlinie“), Amtsblatt Nr. L 180, S.22 vom 9. Juli 1997,

sind ab dem 13. Mai 2000 anwendbar.

Die geplante Novellierung des Strahlenschutzgesetzes (StrSchG), BGBl. Nr. 227/1969, zuletzt geändert durch die Bundesministeriengesetz-Novelle, BGBl. I Nr.16/2000, hat sich verzögert, sodass es **hinsichtlich einiger Forderungen** der genannten Richtlinien nicht zu einer termingerechten Umsetzung kommen wird. An der vollständigen Umsetzung der Vorgaben der in Rede stehenden Richtlinien in österreichisches Recht wird gearbeitet.

Nach der Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofes (EuGH) sind Richtlinien, die nicht fristgerecht umgesetzt wurden, unter bestimmten Bedingungen **unmittelbar anzuwenden**.

Abteilung IX/11, Auskunft: Dr. Pany
A-1030 Wien, Radetzkystraße 2, Tel: (01)711 72/4127, Fax (01) 718 65 95, DVR:0017001

Unmittelbar anwendbar sind jene Bestimmungen von EU-Richtlinien (RL), die inhaltlich als unbedingt und hinreichend genau erscheinen (Ständige Rechtssprechung seit EuGH 6.10.1970, Rs 9/70).

Dieses Schreiben trifft keine Festlegungen über subjektive Rechte Dritter, hat keine Außenwirkung und wird nicht im Bundesgesetzblatt kundgemacht. Von einer Bezugnahme auf dieses Schreiben in Entscheidungen von Verwaltungsbehörden ist Abstand zu nehmen.

II. Direkt anwendbare Bestimmungen

Von einer hinreichenden Genauigkeit zumindest folgender Vorgaben der nachstehend genannten Bestimmungen kann ausgegangen werden

a) Richtlinie 96/29/EURATOM

Artikel 1 (zu verwendende Dosisgrößen)

Die Verwendung der Dosisgrößen Sievert und Gray ist in Österreich durch das Maß- und Eichgesetz vorgeschrieben. Neu ist der Bezug auf die „effektive Dosis“. Die zugehörigen Wichtungsfaktoren sind in Anhang II der RL enthalten.

Artikel 2 (Begriffsbestimmungen)

Die Begriffsbestimmungen sind für den Vollzug der RL heranzuziehen, wobei unter „zuständigen Behörden“ die Behörden gemäß § 41 StrSchG zu verstehen sind.

Artikel 3 (Freigrenzen)

Da für eine Reihe von Nukliden die Grenzwerte für die Meldepflicht gegenüber der österreichischen StrSchV deutlich herabgesetzt wurden, ergibt sich daraus eine Erweiterung der an die Behörde zu erstattenden Meldungen. Beispielsweise wurde der Grenzwert für die Meldepflicht von Cs-137 auf ein Viertel der bisher zulässigen Aktivität bzw. auf etwa ein Zehntel der bisher zulässigen Aktivitätskonzentration herabgesetzt.

Anhang I, Tabelle A, Spalte 2 der RL ersetzt Anlage 3, Spalte 5 der StrSchV, Anhang I, Tabelle A, Spalte 3 der RL ersetzt nunmehr den Bestimmungen des § 7 lit. e der österreichischen Strahlenschutzverordnung (StrSchV).

Artikel 4 (Genehmigung) und Artikel 5 (Genehmigung und Freigabe von Beseitigung, Wiederverwertung oder Wiederverwendung)

Die Bestimmungen der §§ 6 und 89 bis 92 der StrSchV erfüllen die Forderungen der RL.

Artikel 6 und 7 (Rechtfertigung und Optimierung)

Für den medizinischen Bereich ist die Rechtfertigung und Optimierung in den Artikel 3 und 4 der Patientenschutzrichtlinie speziell geregelt. Siehe Punkt II.b).

Artikel 8 (Altersbegrenzung für strahlenexponierte Arbeitskräfte) und Artikel 10 (Besonderer Schutz während Schwangerschaft und Stillzeit)

Die Forderungen der RL sind durch § 30 des Strahlenschutzgesetzes (StrSchG), BGBl. Nr.27/1969, erfüllt.

Artikel 9 (Dosisgrenzwerte für strahlenexponierte Arbeitskräfte) und Art 11 (Dosisbegrenzungen für Auszubildende und Studierende)

Die Regelungen des Artikels 9 Abs. 1 und 2 und des Artikels 11 Abs.1 und 3 der RL sind direkt anwendbar und ersetzen die Bestimmungen der §§ 12 und 14 StrSchV.

Die Regelung des § 30 Abs. 3 StrSchG ist strenger als die Bestimmung des Artikels 11 Abs. 2 der RL und soll deshalb beibehalten werden. Eine diesbezügliche Meldung an die Europäische Kommission gemäß Artikel 54 der RE durch Österreich ist erforderlich.

Artikel 12 (Besonders genehmigte Strahlenexposition)

Die von der Richtlinie geforderten Expositionshöchstwerte sind im § 13 der StrSchV enthalten. Ansonsten ist die Bestimmung direkt anwendbar, wird jedoch in der Praxis von untergeordneter Relevanz sein.

Artikel 13 (Dosisgrenzen für Einzelpersonen der Bevölkerung)

Die Bestimmung ist direkt anwendbar und ersetzt die Dreissigstelwert -Regelung des § 15 StrSchV.

Artikel 15 und 16 (Schätzung der effektiven Dosis)

Zur Abschätzung der externen und internen Strahlenexposition sind die Werte der Anhänge II und III der RL direkt anwendbar. Es ist den zuständigen Behörden gemäß Artikel 15 jedoch unbenommen, gleichwertige Methoden zu genehmigen.

Artikel 17, 18, 19 und 20 (Einteilung und Abgrenzung der Strahlenschutzbereiche)

Die Bestimmung des Artikel 18 der RE ist direkt anwendbar und ersetzt die §§ 2 und 3 StrSchV. Ferner sind die in Artikel 19 und 20 festgelegten Anforderungen für Kontroll- und Überwachungsbereiche direkt anwendbar. Die in den Teilen II und III der StrSchV festgelegten über die RL hinausgehenden Bestimmungen, etwa jene über Arbeitsplatztypen A, B und C bleiben im wesentlichen davon unberührt. Änderungen ergeben sich jedoch aufgrund der RE insbesondere durch geänderte Dosisgrenzwerte, etwa bei Anforderungen an Abschirmungen von Strahlenanwendungsräumen (§ 62).

Artikel 21 (Einteilung strahlenexponierter Arbeitskräfte)

Die Bestimmung (Kategorien A und B) ist direkt anwendbar. Für externe Arbeitskräfte (das sind entsprechend der RL 90/641/EURATOM beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A, die Arbeiten in Kontrollbereichen durchführen und nicht dem Personal des Bewilligungsinhabers zuzurechnen sind), insbesondere jene, die auch im Ausland in Kontrollbereichen arbeiten, sind wie bisher Strahlenschutzpässe beim Österreichischen Normungsinstitut (A - 1020 Wien, Heinestraße 38, Postfach 130, Tel: + 43 1/213 00-805, Fax: +43 1/213 00-818, e-mail: sales@on-norm.at) erhältlich.

Artikel 22 (Unterrichtung und Unterweisung)

Die Forderung der RE ist durch § 31 StrSchV erfüllt, wobei die RE hinsichtlich des Inhalts der Belehrungen, soweit sie über die Bestimmung des § 31 StrSchV hinausgeht (z.B. Belehrung von weiblichen Arbeitskräften bezüglich einer frühzeitigen Angabe einer Schwangerschaft) direkt anwendbar ist.

Artikel 23 (Bewertung und Durchführung von Vorkehrungen für den Strahlenschutz strahlenexponierter Arbeitskräfte).

Die Forderung der RL ist durch §§ 28 und 31 StrSchV erfüllt, wobei die RE hinsichtlich des Inhalts der Belehrungen direkt anwendbar ist.

Artikel 24 (Überwachung des Arbeitsplatzes)

Die Forderungen der RE sind durch § 26 StrSchV erfüllt.

Artikel 25 (Überwachung - Allgemein)

Die Forderungen der RE sind durch §§ 24 und 25 StrSchV erfüllt.

Artikel 26 und 27 (Überwachung im Fall von unfallbedingten Strahlenexpositionen oder Notfallexpositionen)

Die RE ist direkt anwendbar, wobei davon ausgegangen werden kann, dass die Dosiserfassung bei derartigen Expositionen in aller Regel durch die bei beruflich strahlenexponierten Personen der Kategorie B erfolgende individuelle Überwachung möglich ist.

Artikel 28 und 29 (Aufzeichnung und Meldung der Ergebnisse)

Die Forderungen der RL sind durch § 27 StrSchV erfüllt. Hinsichtlich der Aufbewahrungsdauer von

Aufzeichnungen für Personen der Kategorie A ist die RL direkt anwendbar (längere Aufbewahrungsdauer als nach der StrSchV).

Artikel 30 bis 36

Die Forderungen der RE sind durch §§ 16 bis 22 StrSchV erfüllt. Hinsichtlich der Aufbewahrungsdauer von Aufzeichnungen für Personen der Kategorie A ist die RL direkt anwendbar (längere Aufbewahrungsdauer als nach der StrSchV).

Artikel 49 (Potentielle Strahlenexposition)

Die Forderungen der Richtlinie sind für den medizinischen Bereich in Artikel II der Patientenschutzrichtlinie geregelt. Siehe Punkt II.b).

b) Richtlinie 97/43/EURATOM

Artikel 1 (Zweck und Anwendungsbereich)

Die Bestimmung der RL ist direkt anwendbar.

Artikel 2 (Begriffsbestimmungen)

Die Begriffsbestimmungen sind für den Vollzug der RL heranzuziehen, wobei unter „zuständigen Behörden“ die Behörden gemäß § 41 StrSchG zu verstehen sind.

Artikel 3 (Rechtfertigungsgrundsätze)

Die Bestimmung der RE ist direkt anwendbar. Die Notwendigkeit der Rechtfertigung betrifft alle neuen Arten von Anwendungen mit medizinischer Exposition. Bestehende Arten von Anwendungen gelten somit als gerechtfertigt, sofern nicht neue wichtige Erkenntnisse vorliegen, die eine Änderung der Anwendung erfordern.

Hinsichtlich medizinischer Studien ist die klinische Prüfung von Arzneimitteln, die radioaktive Stoffe enthalten, im III. Abschnitt („Klinische Prüfung“) der Arzneimittelgesetz-Novelle 1993 (AMG-Novelle 1993), BGBl. Nr. 107/1993, zuletzt geändert durch die Bundesministeriengesetz-Novelle, BGBl. I Nr.16/2000, geregelt.

Klinische Prüfungen mit Strahleneinrichtungen sind den Bestimmungen des III. Hauptstückes (2. Abschnitt „Klinische Prüfungen“) des Medizinproduktegesetzes (MPG), BGBl. Nr.657/1996, zuletzt geändert durch die Bundesministeriengesetz-Novelle, BGBl. I Nr. 16/2000, unterworfen.

Artikel 4 (Optimierung)

Abs. 1 a) und Abs. 2 c)

Die Verpflichtung, alle Dosen aufgrund medizinischer Expositionen möglichst niedrig zu halten, ist im § 4 StrSchG enthalten. Über diese allgemeine Anweisung hinausgehende spezifische Optimierungsvorschriften des Artikels 4 der RE sind direkt anwendbar.

Abs. 2 a)

Einige wichtige diagnostische Referenzdosiswerte sind im Internet z.B. von der Homepage der Österreichischen Röntgengesellschaft, Bundesfachgruppe Radiologie, unter der Adresse http://www.medicalnet.at/org/org_ht10.htm abrufbar.

Abs. 2 b)

Die Bestimmungen der RE über medizinische und biomedizinische Forschungsprojekte sind durch die AMG-Novelle 1993 und das MPG erfüllt.

Abs. 3

Die Bestimmung der RE über Inhalte des Optimierungsprozesses ist direkt anwendbar

Abs. 4

Bestimmungen über den Schutz helfender Personen werden durch § 55 StrSchV erfüllt. Darüber hinaus wird auf den Erlass des seinerzeitigen Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, GZ. II-823.014/8 -6a/80 vom 23.12.1980 verwiesen.

Artikel 5 (Verantwortung)

Die Forderungen der Abs. 1 bis 3 der RL hinsichtlich der klinischen Verantwortung werden durch das Ärztegesetz 1998-ÄrzteG 1998, BGBl. 1 Nr. 169/1998, das Bundesgesetz über die Regelung der gehobenen medizinisch-technischen Dienste (MTD-Gesetz), BGBl. Nr. 460/1992 i.d. F. des Bundesgesetzes BGBl. Nr. 327/1996, die Forderung des Abs. 4 der RL hinsichtlich medizinisch-rechtlicher Untersuchungen, die nur in Ausnahmefällen gerechtfertigt sind, bisher durch § 43 Abs. 2 Suchtmittelgesetz, BGBl. Nr. 112/1997, erfüllt.

Artikel 6 (Verfahren)

Direkt anwendbar sind die Bestimmungen der RL insbesondere hinsichtlich der schriftlichen Verfahrensanweisungen und der Beiziehung von Medizinphysikern.

Überweisungskriterien, erarbeitet von der Österreichischen Röntgengesellschaft, vom Verband für medizinischen Strahlenschutz Österreich, vom Verband für bildgebende Diagnostik und von der Bundesfachgruppe Radiologie der Österreichischen Ärztekammer, sind den einzelnen Radiologen in schriftlicher Form zugegangen und überdies im Internet unter der Homepage der Österreichischen Röntgengesellschaft abrufbar (Adresse: http://www.medicalnet.at/oerg/org_ht01.htm).

Artikel 7 (Aus- und Weiterbildung)

Die Aus- und Weiterbildung für radiologische Anwendung und über einschlägige Fachkenntnisse im Strahlenschutz sind im Ärztegesetz 1998-ÄrzteG 1998, in der Ärzteausbildungsordnung 1994, BGBl. Nr.152/1994, im MTD-Gesetz sowie hinsichtlich der Ausbildung der Strahlenschutzbeauftragten im § 28 StrSchV im Zusammenhalt mit Anlage 6 geregelt.

Artikel 8 (Ausrüstung)

Abs. 1

Zur Vermeidung unnötiger radiologischer Ausrüstung existiert eine „Großgerätekommission Medizin“ beim Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur für den Bereich der medizinischen Universitätskliniken.

Der „Österreichische Krankenanstalten- und Großgeräteplan“ legt für medizinisch-technische Großgeräte eine Höchstzahl pro Bundesland fest.

Abs. 2

Alle radiologischen Ausrüstungen sind aufgrund der §§ 5, 6, 7, 10, 17, 19 und 20 StrSchG hinsichtlich des Strahlenschutzes einer Überwachung unterstellt, wobei auch die nach Artikel 8 Abs. 3 erforderlichen Schritte im Falle von Unzulänglichkeiten und Mängeln geregelt sind.

Dazu enthält die StrSchV sowie das MPG spezifische Kriterien für die technischen Anforderungen an die Ausrüstung. Darüber hinaus können aufgrund des MPG (III. Abschnitt, §§ 95 bis 97) bei Bedarf Verordnungen zum Qualitätsmanagement die Anwendung von Strahlung emittierenden Medizinprodukten (z.B. Röntgengeräte, Gammakameras, PET-Einrichtungen) erlassen werden.

In diesem Zusammenhang wird darauf verwiesen, dass neu zu bewilligende Geräte, die auch dem MPG unterliegen, mit einer CE-Kennzeichnung versehen sein müssen. Die gerätespezifischen Anforderungen des II. Teils der StrSchV gelten somit nur mehr für strahlenschutzrechtlich bereits bewilligte Geräte.

Weitere Bestimmungen des Artikels 8 sind direkt anwendbar, insbesondere

- die Forderung nach geeigneten Qualitätssicherungsprogrammen und Abnahmeprüfungen (hier wird auf die ÖNORMEN-Reihe S 5240 und die EN 61223-2-6 für die Radiodiagnostik die ÖNORM S 5290 für

Anwendbarkeit der EU-Richtlinien in der Medizin

medizinische Elektronenbeschleuniger, ÖNORM S 5292 und die EN 60601-2-17 für Brachytherapie, ÖNORM S 5291 und EN 60601-2-11 für Teletherapie, ÖNORM S 5270 und ÖNORM S 5271 sowie EN 61675-3, EN 61948-2, EN 60789 für die Nuklearmedizin, ferner auf die Reihe „European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images“ der Europäischen Kommission, GD XII, hingewiesen),

- das Verbot von Röntgendurchleuchtungen ohne Bildverstärker oder äquivalente Techniken, die Beschränkung von Röntgendurchleuchtungen ohne Vorrichtung zur Dosisleistungsregelung auf begründete Fälle sowie

- bei neuer radiodiagnostischer Ausrüstung das Erfordernis einer Einrichtung, mit der die anwendende Fachkraft in die Lage versetzt wird, die Patientendosis zu ermitteln, sofern dies durchführbar ist.

Artikel 9 (Besondere Anwendungen)

Die Forderungen der Richtlinie nach geeigneter radiologischer Ausrüstung, praktischen Techniken und Zusatzausrüstung bei der Exposition von Kindern, bei Exposition im Rahmen von Reihenuntersuchungen und bei Hochdosistechniken sowie entsprechende Schulungen und Ausbildungen sind direkt anwendbar.

Artikel 10 (Besonderer Schutz während Schwangerschaft und Stillzeit)

Die Bestimmungen der Richtlinie sind direkt anwendbar.

Artikel 11 (Potentielle Exposition)

Potentielle Expositionen (das sind Strahlenexpositionen, die mit einer abschätzbaren Wahrscheinlichkeit, jedoch nicht mit Sicherheit eintreten werden, z.B. zwischenfallbedingte Expositionen) sind im Rahmen von Bewilligungs- und Überprüfungsverfahren nach dem StrSchG zu berücksichtigen, wobei die Bestimmungen des Artikels 11 direkt anwendbar sind.

Artikel 13 (Inspektion)

Das bestehende System des StrSchG der behördlichen Bewilligung und periodischen Überprüfung erfüllt die Vorgaben der Richtlinie.

Bei Verfahren, die den oben angeführten Richtlinien unterliegen, sind die dargelegten Bestimmungen von allen Behörden in den von ihnen durchzuführenden Verfahren, aber auch von den Anwendern, unmittelbar anzuwenden.

Für allfällige Rückfragen stehen zur Verfügung:

MR Dr. Zechner (Abteilung IX/13)

Tel.: (01) 711 72/4134 und

MR Dr. Pany (Abteilung IX/11)

Tel.: (01) 711 72/4127

Fax: (01) 718 65 95

Der Text der Richtlinie 97/43/EURATOM ist im Internet unter der Adresse:

„http://www.europa.eu.int/eur-lex/de/lif/dat/1997/de_397L0043.html“, jener der Richtlinie 96/29/EURATOM unter der Adresse „http://www.europa.eu.int/eur-lex/de/lif/dat/1996/de_396L0029.html“ abrufbar. Sollte do. weder das Amtsblatt der EU noch ein Internetzugang zur Verfügung stehen, kann der Text der Richtlinien und/oder die Anhänge der RL 96/29/EURATOM von ho. angefordert werden.

Ergeht an:

das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur
das Bundesministerium für Landesverteidigung
das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit- Sektion III
das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit- Sektion IX (ZAI)
das Bundesministerium für soziale Sicherheit und Generationen - Sektion VIII
alle Ämter der Landesregierungen
alle Landessanitätsdirektoren
die Bundeswirtschaftskammer Österreich
die Bundesarbeitskammer
den Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger
die Österreichische Ärztekammer
die Österreichische Dentistenkammer
die Verbindungsstelle der Bundesländer beim Amt der NÖ. Landesregierung
Österreichisches Normungsinstitut (ON)
die Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)
den Magistrat der Stadt Wien - Wiener Krankenanstaltenverbund (KAV)
die Steiermärkische Krankenanstalten Ges.m.b.H. (KAGES)
die Tiroler Landeskrankenanstalten Ges.m.b.H. (TILAK)
den Österreichischen Verband für Strahlenschutz (ÖVS)
den Verband für medizinischen Strahlenschutz in Österreich (VMSÖ)
die Österreichische Gesellschaft für medizinische Physik (ÖGMP)
die Österreichische Nuklearmedizinische Gesellschaft (ÖNG)
die Österreichische Gesellschaft für Radioonkologie, Radiobiologie und medizinische Radiophysik (ÖGRO)
die Österreichische Röntgengesellschaft (ÖRG)
den Förderverein diplomierter Radiologisch-Technischer Assistenten und Assistentinnen
den Verband der diplomierten Medizinisch-Technischen Analytiker und Analytikerinnen

Für die Bundesministerin
für soziale Sicherheit und Generationen:
Bobek

Für die Richtigkeit
der Ausfertigung:

Bericht vom Workshop „Medical X-Ray Imaging: Potential Impact of the New EC Directive“ vom 13. bis 15. Juni 1999

Gerald Pärtn, Wien

Die Tagung in der Universitätsklinik Malmö wurde durch die Mitglieder eines „Koordinierten Forschungsprojektes des Strahlenschutz-Forschungsprogramms der EU“ gemeinsam mit lokalen universitären Organisatoren aus Malmö und Göteborg eingerichtet. Es waren ca. 120 Teilnehmer akkreditiert, von denen die meisten aus Schweden, Großbritannien, Deutschland und Italien kamen. Ein Teilnehmer kam aus Österreich (der Berichterstatter). Wie bei früheren derartigen Treffen (Luxembourg 1997) war die erdrückende Mehrheit der Teilnehmer PhysikerInnen; die Zahl der praktizierenden Radiologen dürfte bei 10 gelegen sein. Dieser Umstand wurde von den Teilnehmern allgemein mit Bedauern zur Kenntnis genommen.

Der Workshop bestand aus „Invited Lectures“, Vorträgen über wissenschaftliche Arbeiten, einer Posterausstellung sowie Poster-Sessions. Die wissenschaftlichen Vorträge befaßten sich hauptsächlich mit Studien, welche durch finanzielle Unterstützung des 4. EU-Rahmenprogrammes durchgeführt worden sind. Ziel dieser Arbeiten war

- Erprobung der praktischen Anwendung der in letzter Zeit von der EU herausgegebenen Qualitätskriterien für die Radiographie an Erwachsenen und Kindern sowie die CT
- Schaffung von Basisdaten zur Erstellung von Qualitätskriterien für Durchleuchtungsuntersuchungen inklusive Interventioneller Radiologie, inklusive digitaler Methoden
- Ermittlung von Grundlagen für Referenzdosiswerte
- Vergleich der Aussagekraft der durch die EU-Qualitätskriterien favorisierten subjektiven, jedoch relativ einfach durchzuführenden Erstellung von Bildqualitätsscores mit objektiveren Analysemethoden („Visual Grading Analysis“ und insbes. ROC-Studien)

Die meisten dieser Studien waren - wie zur Bewilligung von EU-Forschungsmitteln erforderlich - Kooperationen von 2-3, manchmal auch noch mehr Institutionen jeweils aus verschiedenen europäischen Ländern.

Insgesamt ist zu sagen, daß die Quantität und Qualität der durch dieses EU-Rahmenprogramm unterstützten Studien durchaus beachtlich war und einen Quantensprung in Richtung der Beantwortung der in der Radiographie immer drängenden Fragen „Was ist ein gutes Bild?“ und „Wie kann ich das halbwegs einfach und praxisrelevant verifizieren?“ darstellen. Im Vergleich zu früheren Treffen scheint sich langsam wirklich eine gewisse Standardisierung der wissenschaftlichen und insbesondere statistischen Methoden. Trotzdem sind natürlich die Ergebnisse dieser Studien weiterhin komplex, manchmal sogar widersprüchlich.

Die „Invited Lectures“ boten einen recht guten Überblick über verschiedene relevante Themen und werden hier im Einzelnen zusammengefaßt:

U. Neitzel (Philips Medical Systems) erklärte die verschiedenen Spielarten von Detektoren für die Digitale Radiographie und Durchleuchtung („Bildverstärkerradiographie“). Wichtigstes Bildgütekriterium beim Vergleich zwischen konventionellen und den verschiedenen digitalen Bildgebungssystemen ist die DQE (Detective Quantum Efficiency), welche bei Film-Foliensystemen und der digitalen Speicherfolientechnik (in Abhängigkeit von der gerade dargestellten Detailgröße) typischerweise um 30%, bei der Radiographie mit Selen- und amorphen Siliziumsystemen sowie auch der Bildverstärkerdurchleuchtung (konventionell und digital) hingegen um 60-70% liegt. Dies zeigt, daß erst mit den amorphen Siliziumdetektoren ein Durchbruch hinsichtlich Bildqualität UND Dosis gelingt, da die bisherige (Digitale) Bildverstärkerradiographie mit ihren zahlreichen technischen Möglichkeiten zur Dosisreduktion (z.B. Last Image Hold, gepulste Durchleuchtung) trotz ihrer ebenfalls hohen DQE aufgrund verschiedener technischer Limitationen (geometrische Verzerrung, Überstrahlung, etc.) für wichtige Bereiche der Radiographie (Thorax, Skelett) keine oder nur eine fraglich ausreichende Bildqualität bietet.

G.H. Whitehouse (Dpt. of Medical Imaging, University of Liverpool) brachte Beispiele dafür, wie moderne Bildgebung (inklusive CT und MRT) sich auf klinische Entscheidungswege auswirkt. Bei der wissenschaftlichen Evaluation von bildgebenden Methoden müsse man (nach Kelsey Fry, 1984) 4 Stufen unterschiedlichen Sophistikationsgrades unterscheiden:

- Bildqualitätsmessung (einfach, objektiv, „physikalisch“)
- Diagnostic Impact (Sensitivität, Spezifität; ROC-Statistik)
- Therapeutic Impact (Änderung von Therapiealgorithmen; relativ einfach zu bestimmen)
- Patient Outcome (komplex, siehe Mammographyscreening).

Anwendung neuer Technologien dürfe nicht Selbstzweck sein, sondern müsse konkreten Nutzen für die Patienten bringen.

Ein Referat von **H.P. Busch (KH der Barmherzigen Brüder, Trier)** behandelte die Notwendigkeit der Standardisierung von Optimierungsstrategien in der Digitalen Radiographie, für welche eine Arbeitsgruppe innerhalb des sog. DIMOND-CA-Projektes im Strahlenschutzprogramm der EU Vorschläge entwickelt hat.

J.-W. Oestmann (Strahlenklinik Charité-Campus Berlin) widmete sich dem aktuellen Stand der Europäischen Qualitätskriterien-Leitlinien für die Radiographie und Computertomographie. Neben detaillierteren Erläuterungen hinsichtlich Aufnahmequalität und Dosis bei der Mammographie stellte er fest, daß die EU-Leitlinien ihre Wirksamkeit erst in der Praxis beweisen müssen, was insbesondere in der CT besonders wichtig sei, da hier durch die Entwicklung immer leistungsfähiger Geräte es im Rahmen einer rein auf Optimierung der diagnostischen Information abzielenden Bildgebung zu Dosisanstiegen um bis zum 5-fachen gäbe, wobei überhaupt erst zu definieren sei, welche von den gewonnenen Zusatzinformationen tatsächlich als essentiell zu betrachten seien. Die Leitlinien sollten als Grundlagen für möglichst zahlreiche Studien zur Qualitätsoptimierung und Dosisminimierung innerhalb der gesamten radiologischen Gemeinschaft sein.

H.Ringertz (Präsident der European Association of Radiology - EAR-, Karolinska-Klinik, Stockholm) behandelte die klinisch-radiologischen Konsequenzen der EURATOM-Direktive (Medical Exposure Directive – MED) und zeigte auch den Standpunkt der EAR zu einzelnen wichtigen Punkten auf.

Der von der MED geforderte Qualitätssicherungsprozess des „Clinical Audit“ verursacht bei lückenloser Anwendung hohe und zusätzliche Ansprüche an die personelle Ausstattung radiologischer Institutionen, welche unter bestimmten Umständen sich auf die Leistungsfähigkeit und indirekt auch die Qualität der diagnostischen Arbeit negativ auswirken können. Darüber hinaus fehlen in den meisten EU-Mitgliedsländern die dazu geforderten nationalen Protokolle, welche - unter Mitwirkung der jeweiligen radiologischen Fachgesellschaften - erst entwickelt werden müssen.

Die geforderten schriftlichen Protokolle für Standarduntersuchungen sind eine zeit- und kostenaufwändige Aufgabe.

Um die von der MED geforderten lokalen Untersuchungen im Falle einer andauernden Überschreitung von Referenzdosiswerten in einer radiologischen Institution zielführend zu machen, müssen die Referenzdosiswerte zuerst ermittelt werden, was - gemeinsam mit einer prinzipiellen, akzeptierten Definition derselben -in Zusammenarbeit von Radiologen und Medizinphysikern geschehen sollte. (Anmerkung: hier ist nicht definiert, ob die Referenzdosiswerte lokal oder national erstellt werden sollen; EU-weit und in verschiedenen Ländern existieren bereits für bestimmte wichtige Untersuchungen solche Werte - siehe z.B. „Strahlendosis-Literaturdatenbank“ - VMSÖ-Homepage).

Ringertz stimmt der Forderung nach Dosismeßeinrichtungen bei allen neuen Röntgeneinrichtungen (soweit praktikabel) zu, stellt aber fest, daß optimale technische Lösungen dafür noch ausständig sind (Anmerkung des Autors: die technische Möglichkeit der Dosiserfassung ist erst die eine Hälfte der Aufgabe; wenn aus den ermittelten Dosisdaten auch Konsequenzen gezogen werden sollen, müssen sie leichter analysierbar gemacht werden, z.B. durch eine automatische Übermittlung an eine - optimalerweise innerhalb eines RIS installierten - Datenbank, ohne die Notwendigkeit zu zeitaufwändigen manuellen Eintragungen. Und hier steckt die industrielle Entwicklung erst in den Babypanoffeln!. Klarerweise ist die Dosisoptimierung nur unter Berücksichtigung einer ausreichenden Bildqualität möglich.

Hinsichtlich des Begriffes „Clinical Responsibility“ stellt Ringertz fest, daß diese von einem diagnostischen Gesichtspunkt nur von einem Facharzt in Diagnostischer Bildgebung mit der zusätzlichen postgraduellen Ausbildung dieses Faches wahrgenommen werden kann.

Während die Letztverantwortung über eine diagnostische Strahlenexposition immer beim Arzt (Radiologen) bleibt, kann klarerweise die Durchführung der entsprechenden Untersuchung an nachgeordnete Kräfte (Radiologisch-Technische Dienste, Ausbildungsärzte, Medizinphysiker) delegiert werden.

Insgesamt unterscheidet die MED zwischen „Practitioner“ (dem klinisch für die radiologische Untersuchung Letztverantwortlichen, in Österreich meist Facharzt für Radiologie) und dem „Prescriber“ (Zuweiser). Beide müssen in den Prozeß der „Justification“ (Rechtfertigung)

einer Untersuchung kooperativ involviert sein und den Nutzen (inklusive des Nutzens eines negativen Untersuchungsergebnisses!) gegen den potentiellen (strahlenbedingten) Schaden abwägen. Selbstzuweisung sollte vermieden werden.

Den Zuweisern müssen Empfehlungen über Zuweisungskriterien gegeben werden (was in Österreich durch die Broschüre „Orientierungshilfe zum Optimalen Einsatz in der Klinischen Radiologie“ weitgehend erfüllt ist, allerdings noch ohne die ebenfalls geforderte Angabe relativer Strahlendosen).

Ringertz stellt wiederholt die Notwendigkeit eines gut funktionierenden Strahlenschutz-Spitalskomitees fest, welches den Qualitätssicherungsexperten auf Abteilungsebene zur Seite stehen soll.

Während Artikel 3.1(b) u.a. besagt, daß in der Praxis Einzelfälle eintreten können, in denen eine zwar im Allgemeinen nicht gerechtfertigte radiologische Exposition doch gerechtfertigt ist - was der Realität der Radiologischen Praxis Rechnung trägt - scheint die Feststellung im Artikel 3.3, daß „eine Strahlenexposition, die nicht gerechtfertigt ist, untersagt werden sollte“ durchaus problematischer. Dies dadurch, daß für Ärzte juristische Konsequenzen aufgrund der Unterlassung einer radiologischen Untersuchung derzeit viel wahrscheinlicher sind als solche, die aus der Durchführung einer Untersuchung resultieren. Ringertz wendet sich gegen die prinzipiell aus der Richtlinie ableitbare Forderung, daß sämtliche radiologische Strahlenexpositionen einer schriftlichen informierten Zustimmung der Patienten bedürfen, weil dies in der Praxis allein aufgrund des klinischen Zustandes vieler Patienten oft schier unmöglich ist. Andererseits liegt die gesetzliche Aufklärungspflicht alleinig bei den Ärzten, deren Pflicht es ist, sämtliche für den klinisch-radiologischen Entscheidungsprozeß notwendigen Informationen (inklusive Dosis- und Risikoangaben) zu liefern. Ringertz betont, daß es auch eine Holschuld der Patienten ist, ihr Interesse an Aufklärung zu äußern, und daß es dem Radiologen überlassen bleiben sollte, aufgrund seiner besonderen Expertise zu entscheiden, welches Maß an Information ein Patient braucht, um eine informierte Entscheidung zu treffen. Dies bedingt aber nicht automatisch eine schriftliche Zustimmung.

Genauer geht Ringertz noch auf den Strahlenschutz des ungeborenen Kindes ein, für welchen stark verkürzt ausgedrückt, in allen Fällen, in denen eine Schwangerschaft nicht sicher auszuschließen ist, eine genaue Risikoabwägung zu erfolgen hat und wenn eine Strahlenexposition unvermeidbar ist, vor und nach der Untersuchung eine Dosisbestimmung unerlässlich ist.

(Anmerkung: Dieses Dokument - und andere - ist unter folgenden Adressen zu finden und beinhaltet neben nicht immer ganz eingängig formulierten Empfehlungen auch Tabellen, in denen auf prägnante, bündige Weise oft schmerzlich vermißte Informationen zu Strahlendosisfragen im Prä- und Postnatalalter zu finden sind).

<http://europa.eu.int/comm/environment/radprot/100/rp-100-de.pdf>
<http://www.strahlenschutz.at>

oder

R.Padovani (Medizinphysik, Ospedale S.Maria della Misericordia, Udine) gem. mit M.Maffessanti (Röntgeninstitut, Universität Triest) sprach über die Konsequenzen der MED für die Interventionelle Radiologie. Betroffen sind 6 wichtige Bereiche:

1. Erforderliche technische Eigenschaften der Durchleuchtungsgeräte: laut WHO/ CE-Empfehlungen sollte idealerweise möglich sein:

- wählbare Dosisrate + Bildqualität
- Zusatzfilterung
- wegschaltbares Streustrahlenraster
- Last Image Hold
- Belichtungsautomatik zwischen bildqualitäts- und dosisoptimiert wählbar
- rekursive temporale Filterung
- Roadmap
- ROI-Betrieb
- Übertisch-Bildverstärker
- konkave Tischoberfläche
- Dosis-Flächenprodukt durch Meßkammer ermittelt oder berechnet
- Anzeige von Durchleuchtungszeit, DFP (Dosis-Flächenprodukt), geschätzter Hautoberflächendosis
- klar ersichtliche Informationen über den Betriebszustand (z.B. Hochdosismode)

2. Definition von Konstanzprüfungs-Algorithmen:

Referenzdosis, Dosisleistung am BV-Eingang (Referenzfeldgröße)	wöchentlich-monatlich
Hoch- und Niedrigkontrastauflösung	wöchentlich-monatlich
Referenzdosis und Dosisleistung an Patienten-/ Phantomeintrittsstelle	halbjährlich
Referenzdosis, Dosisleistung am BV-Eingang (alle Feldgrößen + Bildqualitäten, Durchleuchtungs- und Radiographiemodus)	halbjährlich
Automatische Einblendung, Feldgröße	halbjährlich

3. Patientendosiserfassung (inkl. Hautdosis!)

4. Diagnostische Referenzdosiswerte: müssen erst erstellt werden. Während die dzt. üblichen Referenzwerte 3.Quartile-Werte sind (d.h. 75% aller Untersuchungen sollten bei Standardpatienten und Standarduntersuchungen einen Dosiswert unter dem angegebenen haben), geben die Autoren typische *Mittelwerte* für verschiedene Untersuchungen, aus verschiedenen Publikationen der letzten Jahre abgeleitet, wie folgt an:

	DL-Zeit	DFP (Gy.cm2)
TIPS	75	354
Leberembolisation	25	82
Biliäre Drainage	24	69
Abdominale Angioplastie	17	?
Cerebrale Angiographie	12	68
Nierenangiographie	6	93
Coronarangiographie	9	25
PTCA	18	87

Am Beispiel kardiologischer Interventionen wird gezeigt, daß sowohl für die diagnostische Coronarangiographie als auch die PTCA Unterschiede zwischen verschiedenen Zentren von grob ausgedrückt dem Faktor 2 hinsichtlich Durchleuchtungszeit und Bildanzahl und dem Faktor 3 hinsichtlich des DFP ergeben. Dies ist hauptsächlich durch unterschiedliches Patientengut und unterschiedliche Untersuchungsprotokolle bedingt.

5. Entwurf von Bildqualitätskriterien, möglichst alltäglich praktikabel
6. Spezielle Ausbildungserfordernisse für IR-Personal

A.G. Jurik als Radiologin (mittlerweile Präsidentin der Dänischen Radiologengesellschaft) und K.A. Jessen als Physiker, beide aus Aarhus, DK, berichteten in zwei von einander getrennten Referaten über Prinzipien und klinischen Einsatz der diagnostischen Bildqualitätskriterien in der CT (EUR 16262, zu finden in der VMSÖ-Homepage). Diese Kriterien wurden von einer Arbeitsgruppe mit Radiologen, Physikern und Onkologen aus DK, CH, NL, UK, ITL, und D für die CT-Untersuchungen von Gesichtsschädel/NNH, WS-Trauma, HR-CT der Lunge, Leber/Milz, Beckenskelett entwickelt. Erste Ergebnisse sind bereits beim ECR in Wien (1998,99) vorgestellt worden. Ähnlich den bereits erschienenen Qualitätskriterien für die Radiographie wird neben der Dosis im Vergleich zu Referenzdosiswerten und anderen untersuchungstechnischen Parametern die Darstellungsqualität verschiedener anatomischer Schlüsselstrukturen beurteilt in der Annahme, dass eine adäquate Darstellungsqualität normaler Körperstrukturen im Allgemeinen auch ein Indikator für die Darstellungsqualität pathologischer Strukturen sei.

Dafür wird die für jede Untersuchungsregion die „Visualisation“ (Erfassung im Bildfeld) bestimmter Organe und Strukturen gefordert, welche entweder lediglich erkennbar (Reproduction) oder aber scharf dargestellt (visually sharp reproduction) sein müssen. Daneben werden weiter Qualitätsparameter genannt, wie z.B. Röhrenspannung, Rekonstruktionsalgorithmus, Bleischutz, Schichtdicke etc.

Es existieren Vorschläge für Referenzdosiswerte, welche allerdings nicht an Patienten, sondern an Phantomen (Standard-Schädel- bzw. Körperphantom mit 16 bzw. 32cm Durchmesser) ausgerichtet sind:

Untersuchung	Referenzdosiswert	
	CTDI (mGy)	DLP (Dosis-Längenprodukt, mGy.cm)
Cerebrum	60	1050
Gesichtsschädel/NNH	35	360
WS-Trauma	70	460
Thorax	30	650
HRCT Lunge	35	280
Abdomen	35	780
Leber/Milz	35	900
Unterbauch	35	570
Beckenskelett	25	520

Diese Werte sind als vorläufig anzusehen und müssen durch größere Studien verifiziert bzw. laufend angepaßt werden.

In der hier vorgestellten Studie wurden aus jeder der genannten Körperregionen jeweils 5 klinische Untersuchungen aus 4 verschiedenen europäischen Röntgeninstituten hinsichtlich der Einhaltung der hier entwickelten Kriterien aufgearbeitet. Es zeigte sich, daß zwischen der Strahlendosis (angegeben als gewichteter, normalisierter CT-Dosisindex - nCTDI_w) und dem Bildqualitätsscore nur für die HR-CT der Lunge eine positive Korrelation existierte, also die Bildqualität mit steigender Dosis als besser empfunden wurde, jedoch bei der NNH-CT die Korrelation sogar umgekehrt war. Für die anderen Körperregionen ergab sich keine signifikante Korrelation. Somit dürfte es bei vielen CT-Untersuchungen noch überaus weiten Spielraum für eine Dosisanpassung geben!

Im Vergleich zu statistisch und prozeltechnisch aufwändigeren Studienprotokollen (z.B. ROC-Studien) ist der hier gewählte (und offiziös von der EU übernommene) Zugang relativ einfach, um nicht zu sagen: praxisorientiert. Allerdings werden sehr wohl auch kritische Stimmen laut, welche einen wissenschaftlichen Beweis der Gültigkeit (und nicht nur der Praktikabilität) dieses Konzeptes einfordern (siehe Referat Oestmann).

H. Petterson (Diagnostische Bildgebung Lund, S) erklärte das von der EAR gemeinsam mit der EFOMP entwickelte Curriculum für Strahlenphysik, -biologie und Strahlenschutz.

40 Stunden werden zum Einschluß in das medizinische Doktoratsstudium gefordert, sowie weitere 40 Stunden inklusive praktischer Übungen im Rahmen der Fachausbildung. Für die kontinuierliche Weiterbildung (CME) fehlen allerdings spezifische Empfehlungen über den Strahlenschutz.

P.P. Dendy (Medizinphysik Cambridge) referierte den Standpunkt der EFOMP (European Federation of Organisations in Medical Physics). Neben Fragen der inneren Organisation, insbesondere der Aus- und Weiterbildung von Medizinphysikern wurde angesprochen, daß die Physiker eine verstärkte Rolle in der radiologischen Qualitätssicherung spielen wollen, wobei dieses Tätigkeitsfeld durch die Erfordernisse der EURATOM-Richtlinien an Bedeutung zunimmt. Beispielsweise wurden genannt: Implementierung von Qualitätssicherungsprogrammen; Überprüfung von Patientendosen im Falle der laufenden Überschreitung von Referenzwerten; Beziehung zu speziellen Hochdosisstechniken (CT, Interventionelle Radiologie, auch Kinderradiologie). Dabei ist anzumerken, daß dieser

Vortrag doch deutlich von der speziellen Situation in Großbritannien geprägt war, existieren doch dort relativ zahlreiche, teils privatisierte Medizinphysik-Serviceeinrichtungen, welche in die Qualitätskontrolle der staatlichen Röntgeninstitute eingebunden sind.

E. Vaño (Medizinphysik San Carlos - Universitätsklinik Madrid) und L. Gonzalez (Radiologie, ebenda) widmeten sich den praktischen Implikationen von Patientendosimetrie und Referenzdosen. Neben der laut Artikel 4.2. der MED gegebenen Verpflichtung zur Erstellung und Verwendung von diagnostischen Referenz(Dosis)werten besteht laut Artikel 8.2 auch die Verpflichtung zur Einrichtung von Qualitätssicherungsprogrammen inklusive Dosiserfassung. Wenn – an STANDARDPATIENTEN UND BEI STANDARD-UNTERSUCHUNGEN! - die Referenzwerte dauernd überschritten werden, sollte eine Ursachenforschung und ggf. Gegenmaßnahmen erfolgen (Artikel 6.5). Die Referenzwerte sollten lokal angepaßt werden, wobei die Autoren fordern, daß diese Anpassung in Richtung niedrigerer Dosiswerte erfolgen sollten, da die nationalen und internationalen Referenzwerte nur als weitester gemeinsamer Nenner zu verstehen sind (Anmerkung: von P.P.Dendy und G.H.Whitehouse, welche im Augustheft des British Journal of Radiology einen Kommentar über diesen Workshop geliefert haben, äußern genau die gleiche Befürchtung: nämlich, daß die EU-Referenzwerte zu hoch bzw. zu weit gefaßt sein könnten, so daß z.B. die Motivation zur Erneuerung veralteter Röntengeräte unterlaufen werden könnte).

Die Erfassung von Referenzwerten für die interventionelle Radiologie könnte in 3 Stufen ansteigender Komplexität erfolgen:

- Bildanzahl, Durchleuchtungszeit
- Phantom-Eintrittsdosis, Einzelbilddosis bei Cine- bzw. Digitaler Radiographie
- DFP, Eintrittsoberflächendosis

Die Autoren betonen, daß Referenzdosiswerte das Verhalten des gesamten radiologischen Untersuchungssystems (inklusive den Untersuchern), nicht jedoch die Adäquatheit einer individuellen Patienten-Exposition widerspiegeln und besonders in der interventionellen Radiologie stark von der Komplexität der jeweiligen Untersuchung abhängig sind.

Digitale Röntgenverfahren benötigen diese Art von Qualitätssicherung aufgrund der Entkoppelung wichtiger, in der konventionellen Radiologie leicht erkennbarer Bildqualitätsparameter von der Strahlendosis besonders dringend, wobei die Autoren die Forderung nach automatischen Dosiserfassungssystemen in Zusammenspiel mit RIS und PACS fordern und das PDO - (Patient Data Organizer) System der Philips-Generatoren als technisches Potential dafür nennen, wobei die Implementierung eines solchen Systems (inklusive automatischer Beurteilung der Bildqualität!) im neuen digitalen Röntgeninstitut der San Carlos-Universität in Madrid erfolgt (Anmerkung: E.Vano ist lokaler Organisator der Internationalen WHO/IAEA-Strahlenschutzkonferenz, welche Ende März 2001 in Malaga stattfinden wird).

L.G. Mansson (Medizinphysik Sahlgrenska Universitätsklinik Göteborg) reviewte die Methoden zur Beurteilung der Bildqualität. Nach einer Erklärung der physikalischen Parameter DQE (Detective Quantum Efficiency), MTF (Modulationstransferfunktion) und NPS (Noise Power Spectrum) ging er ausführlicher auf die Psychophysischen Bild-

qualitätsmessungen ein.

In ansteigender Komplexität sind dies

- Präferenzmethode („welche Aufnahme gefällt Ihnen am besten?“)
- Visual grading Analysis (VGA): subjektive Bildqualitätsbenotung entweder relativ im Vergleich zu Referenz- bzw. Idealaufnahmen oder aber mit Absolutwerten ohne Referenzbilder. Relativ einfache Methode mit hoher Aussagekraft bei vergleichbarer Bildarstellungsart (weniger geeignet, um z.B. Hardcopy- und Monitorbilder miteinander zu vergleichen). Prinzipiell die Methode, auf welcher die Bildqualitätsbeurteilung der EU-Qualitätsleitlinien beruht.
- ROC (Receiver Operating Characteristics). Diese Goldstandardmethode bei der Beurteilung bildgebender Systeme kann hier nicht näher erklärt werden. Der Autor besprach auch Varianten, wie LROC (Localisation ROC), FROC (Free Response ROC), AFROC (Alternative ROC), DROC (Differential ROC) und insbesondere FFE (Free Response Forced Error), wobei besonders für letztere Methode deutlich geringere Fallzahlen notwendig sind, als für klassische ROC-Methoden.

Eine der in diesem Workshop vorgestellten Arbeiten (A.Tingberg et al.) haben die VGA- mit der FFE-Methode anhand der Detektion digital generierter Läsionen an LWS-Röntgen verglichen und gelangte zu dem Schluß, daß beide Methoden gleichwertig seien (also die einfachere VGA-Methode anwendbar ist).

Nach Übersichtsreferaten von **M.Moores (Integrated Radiology Services Ltd, Liverpool)** über die historische Entwicklung der Entwicklung von Qualitätskriterien im Rahmen von EU-geförderten Forschungsprogrammen und von **B.F.Wall (NRPB, Chilton, Didcot)** über dasselbe in der pädiatrischen Radiologie folgten insgesamt 32 wissenschaftliche Vorträge und 19 Poster, welche in Poster-Sessions ebenfalls besprochen wurden. Eine Besprechung der Beiträge im Einzelnen würde den Rahmen dieses Artikels sprengen. Erwähnt sei nur, daß zahlreiche Arbeiten die praktische Erprobung der EU-Qualitätskriterien für die Radiographie und pädiatrische Radiographie sowie Mammographie zum Gegenstand hatten, und daß lokal bzw. im Rahmen kleinerer Multicenterstudien erhobene Referenzdosismerte für Bereiche vorgeschlagen wurden, in denen noch keine offiziell publizierten EU-Referenzwerte existieren. Z.B. für die pädiatrische Radiologie auf dem Gebiet der CT (**P.C.Shrimpton, B.F.Wall, NRPB, Chilton/UK**):

Untersuchung	Alter	CTDIw /Schicht bzw. Rotation; mGy)	DLP (mGy.cm)
Cerebrum	< 1	40	300
(einphasig)	5	60	600
	10	70	750
Thorax	< 1	20	200
	5	30	400
	10	30	600
Thorax HR	< 1	30	50
	5	40	75
	10	50	100
Oberbauch	< 1	20	330
	5	25	360
	10	30	380
UB/Becken	< 1	20	170
	5	25	250
	10	30	500

Für die MCU wurden von **D.Hart (NRPB, Chilton/UK)** et al. folgende Referenzdosiswerte vorgeschlagen:

Alter	DFP (Gy.cm ²)
0	0,6
1	0,9
5	1,2
10	2,4

Dabei ist anzumerken, daß diese Arbeitsgruppe große Variationen des Patientengewichtes in ein und derselben Altersgruppe gefunden hat und daß somit eine gute Dosiskorrelation nur unter Einberechnung des Gewichtes gegeben ist.

Nicht uninteressant war die Arbeit von **M.J.Tapiovaara et al.**, welcher für die pädiatrische Fluoroskopie ermittelte, dass neben den üblichen Dosisreduktionsmaßnahmen wie Wegschaltung des Streustrahlenrasters, Zusatzfilterung, strikter Einblendung etc. auch die Wahl grundsätzlich niedriger kV-Werte günstig ist, im Gegensatz zur verbreiteten Annahme, daß eine möglichst harte Strahlenqualität immer zu einer Dosisreduktion führt.

**Die Proceedings dieses Workshops sind als Band 90 (Vol. 1-2), 2000 von Radiation Protection Dosimetry erschienen und bei Nuclear Technology Publishing, PO Box 7, Ashford, Kent, TN23 1YW, England erhältlich (<http://www.ntp.org.uk>)
Preise: Buch: 89 £ (GB-Pfund) CD-ROM: 52 £**

Schlußfolgerungen und praktische Empfehlungen aus dem ERPET
(European Radiation Protection Education and Training) - Kurs über
“Establishment of Reference Levels in Diagnostic Radiology”.
Passau, 13-15. September 1999

F.-E. Stieve, Oberschleißheim (D)

Dieser von der Europäischen Kommission veranstaltete Kurs setzte sich aus Vorträgen und anschließenden Diskussionen zusammen. Dieser Bericht ist Teil eines Kursbuches, das in englischer Sprache von der europäischen Kommission vervielfältigt wurde.

Der Kurs bestand sowohl aus eingeladenen als auch aus freien Vorträgen. Die Schlußfolgerungen beziehen sich, abgesehen von den Inhalten zur Patientenrichtlinie der EU und den hierzu veröffentlichten Leitlinien, auf beide Präsentationsarten.

Wegen der Aktualität und Tragweite dieser Schlußfolgerungen wurde von der europäischen Kommission im Einvernehmen mit den wissenschaftlichen Koordinatoren des Kurses, entschieden, diesen Teil des Kursbuches aus dem Englischen, in Deutsch, Französisch, Portugiesisch und Spanisch zu übersetzen und unabhängig vom Kursbuch zu veröffentlichen..

Weitere Informationen, insbesondere auch über den Bezug des Kursbuches, sind über das Institut für Strahlenhygiene des Bundesamtes für Strahlenschutz, Prof. Dr. F.-E. Stieve, D-85764 Oberschleißheim, Ingolstädter Landstraße 1 (E-mail: fstieve@bfs.de) erhältlich.

SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN FÜR DIE PRAXIS

Um den Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Praxis aus dem ERPET-Kurs eine transparente Struktur zu geben, wurden sie in folgende Themengruppen gegliedert:

- **Methodische, strategische und administrative Initiativen**
- **Erforderliche nationale und internationale Maßnahmen**
- **Ausbildung, Weiterbildung und Fortbildung**
- **Strategien des Qualitätsmanagements: Qualitätssicherung, Qualitätskontrolle und Überprüfung**
- **Dosisgrößen und -einheiten**
- **Weiterentwicklung des Konzepts der Diagnostischen Referenzwerte (DRW) zur Einfügung in Optimierungsstrategien.**

Die Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Praxis stammen entweder aus Schwerpunkten in den Kurs-Vorträgen oder ergaben sich aus den Diskussionen, die während und nach dem Kurs stattfanden.

1. Methodische, strategische und administrative Initiativen

1.1 Die EU-Richtlinie 97/43/Euratom bietet eine Möglichkeit, die wissenschaftliche Lücke auszufüllen, die in Europa im Bereich der diagnostischen Radiologie besteht, wobei unter „wissenschaftlicher Lücke“ ein Mangel an strukturiertem Wissen und genauen Methoden für die Messung, Analyse und Bewertung von Daten zu verstehen ist.

1.2 Die explosionsartige Entwicklung der Technik der medizinischen Bildgebung während der letzten 40 Jahre hat in Europa in einem industriellen, medizintechnischen Umfeld stattgefunden, dessen gedankliche Ursprünge bereits Anfang dieses Jahrhunderts gelegt wurden, und die danach nicht wesentlich weiterentwickelt wurden.

1.3 Um die Umsetzung der neuen Forderungen der EU-Richtlinie 97/43/Euratom in vollem Umfang zu unterstützen, müssen die Aufgaben und Verantwortlichkeit des Medizinphysikers in der gesundheitlichen Versorgung bei der Bilderzeugung und Strahlenexposition in der diagnostischen Radiologie genau konzipiert und akzeptiert werden.

1.4 Die Qualitätskriterien für diagnostische Röntgenbilder haben sich als ein nützliches Werkzeug für Qualitätssicherungs-Programme und die Optimierung des Strahlenschutzes sowohl der Patienten als auch des medizinischen und technischen Personals in der diagnostischen Radiologie erwiesen. Sie können eine wichtige Rolle sowohl bei der Bewertung der Einrichtung und der Leistung der Anwender spielen, als auch für Selbstunterrichtung und Bewertung geänderter diagnostischer Verfahren und neuer Techniken.

1.5 Es zeigt sich, dass viele Radiologen¹ weder von der Patientenrichtlinie der EU noch von Referenzwerten gehört haben. Wie kann dies sein? Eine mögliche Erklärung ist, dass der Strahlenschutz als langweilig betrachtet oder dass in der medizinischen Praxis die Strahlendosis als belanglos angesehen wird.

1.6 Die Beobachtung, dass für vorgesehene Untersuchungen Röntgeneinrichtungen und Zubehör mit ungeeigneten technischen Spezifikationen ausgewählt werden, weist auf einen Mangel an physikalischem und technischen Wissen bei den Radiologen und Röntgenassistenten² hin.

¹ Die Europäische Union verwendet den Begriff „Radiologen“ für alle Ärzte, die zur Durchführung von Röntgenuntersuchungen berechtigt sind.

² Das im Vereinigten Königreich als „Radiographer“ bezeichnete Berufsbild für Personen mit einer anerkannten 3-jährigen Berufsausbildung hat in anderen Staaten Europas meist eine andere Bezeichnung. Diese Personen werden hier generell „Röntgenassistent“ genannt, ohne damit auf Einzelheiten der Ausbildung, Anerkennung oder Vergleichbarkeit einzugehen.

- 1.7 Das wissenschaftliche Programm und der Abstract-Band des Europäischen Kongresses für Radiologie 99 belegt, dass von 1300 Vorträgen und 1000 Postern sich nur 30 Beiträge mit dem Strahlenschutz befassten, wobei Diagnostische Referenzwerte in keinem einzigen Beitrag erwähnt wurden.
- 1.8 Es muß eine Anzahl von Radiologen gefunden werden, die sich intensiv für das Gebiet des Strahlenschutzes einsetzen; sie müssen ermutigt werden, dieses Konzept zu verbreiten. Dies wird einen erheblichen Einsatz an Zeit seitens der Radiologen und an Geldmitteln seitens der Behörden erforderlich machen.
- 1.9 Ausreichende Hilfsmittel, Kosten und Zeit müssen aufgebracht werden, um eine genaue Bestimmung von Referenzwerten zu ermöglichen.
- 1.10 Für eine echte europäische Harmonisierung der radiologischen Standards, einschließlich des Strahlenschutzes, muss die unterschiedliche Zahl der Röntgenassistenten im Verhältnis zu den Radiologen (s. Tabelle) berücksichtigt werden:

Land	Röntgenassistenten pro Mill. Einwohner	Radiologen pro Mill. Einwohner	Verhältnis von Röntgenassistenten zu Radiologen
Österreich	437	250	1.75:1
Italien	263	131	2.01:1
Frankreich	241	112	2.15:1
Portugal	200	70	2.86:1
Finnland	446	99	4.96:1
Niederlande	243	46	5.28:1
Republik Irland	214	21	10.19:1
Vereinigtes Königreich	291	20	14.55:1

Tabelle: Verhältnis von Röntgenassistenten zu Radiologen in einigen europäischen Ländern.

- 1.11 In ganz Europa besteht tatsächlicher Bedarf an einer ausreichenden Anzahl von wissenschaftlichen Mitarbeitern mit Erfahrungen in der medizinischen Bildgebung, um eine echte Einbeziehung der wissenschaftlichen Denkweise zu erreichen.
- 1.12 Es besteht die Notwendigkeit für eine einheitliche europaweite Ausbildung, Weiterbildung und Fortbildung auf wissenschaftlicher Grundlage für die Anwendung ionisierender Strahlung in der medizinischen Bildgebung.
- 1.13 Die Terminologie ist ein wichtiges grundlegendes Problem in Europa, besonders in neuen oder sich in der Entwicklung befindenden Gebieten wie Strahlenschutz und Qualitätssicherung in der diagnostischen Radiologie.
- 1.14 Der Mangel an Spezifität in der Terminologie in Artikel 6 (3) der EU-Richtlinie 97/43/ Euratom in Bezug auf den Erhalt angemessener Unterstützung („bei ... radiologischen Anwendungen wird gegebenenfalls ein Medizinphysik-Experte zur Bewertung ... hinzugezogen ...“) ist ein Hindernis, wenn einheitliche und geeignete Standards europaweit erreicht werden sollen.

2. Erforderliche nationale und internationale Maßnahmen

- 2.1 Das Konzept der Qualitätskriterien der EU, einschließlich der allgemeinen Prinzipien zur Erzielung einer guten Bildqualität, sollte sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene umgesetzt werden. Seine Nützlichkeit wurde durch streng wissenschaftliche Prüfungen nachgewiesen.
- 2.2 Die in den Leitlinien der EU über Qualitätskriterien enthaltenen Referenzdosiswerte bedeuten einen ersten Schritt in der Harmonisierung des Strahlenschutzes für den Patienten in Europa.
- 2.3 Die in den europäischen Leitlinien enthaltenen Referenzdosiswerte sollten regelmäßig durch Fachgesellschaften überprüft werden, und zwar in Zeitabschnitten, die einen Kompromiss zwischen der notwendigen Stabilität und den langfristigen Veränderungen in den beobachteten Dosisverteilungen darstellen.
- 2.4 Methoden zur einheitlichen europaweiten Anwendung des grundsätzlichen Ziels der Optimierung des Schutzes in der diagnostischen Radiologie, das lautet:
„die Schutzmaßnahmen bei der Anwendung von Röntgenstrahlen anzupassen, um alle Dosen aufgrund medizinischer Expositionen in der diagnostischen Radiologie so niedrig zu halten, wie dies unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und sozialer Faktoren zur Gewinnung der benötigten diagnostischen Information möglich und vertretbar ist“,
müssen von den zuständigen Regierungsstellen als integrale Bestandteile zur Einführung wissenschaftlicher Methoden in die Praxis der medizinischen Bildgebung anerkannt werden.
- 2.5 Diejenigen Kliniken, Abteilungen und Privatpraxen, die wenig oder keine Erfahrung mit der Messung von Patientendosiswerten haben, müssen Anleitungen erhalten, wie solche Messungen durchzuführen und zu bewerten sind.
- 2.6 Es gibt bisher noch keine internationalen oder europäischen Standards, die sich direkt mit den Diagnostischen Referenzwerten befassen. Die zunehmende Anwendung der Diagnostischen Referenzwerte wird einerseits weitere Harmonisierung der Verfahren erfordern, und andererseits zu allgemein anerkannten Zahlenwerten für die Bewertung der Messungen führen.
- 2.7 Ein brauchbarer erster Schritt zur Erarbeitung eines europäischen Entwicklungsprogramms zur Umsetzung der EU-Richtlinie 97/43/Euratom wäre die Bildung eines Ausschusses für Anerkennung und Bewertung der entsprechenden Aktionen.
- 2.8 Die Rolle des Röntgenassistenten an der Schnittstelle zwischen der wissenschaftlichen Seite der Radiologie und ihrer klinischen Anwendung muss europaweit anerkannt und klargestellt werden.

- 2.9 Der finanzielle Nutzen, der sich aus der Umsetzung der Richtlinie 97/43/Euratom ergibt, sollte ermittelt werden, um eine wirkungsvolle wirtschaftliche Grundlage für die Bereitstellung einer wissenschaftlichen Unterstützung entwickeln zu können.
- 2.10 Die Hersteller diagnostischer Einrichtungen werden aufgefordert, Geräte zu entwickeln, in die Systeme zur Patientendosimetrie integriert sind, um einfache, routinemäßige Messungen zu ermöglichen.

3. Ausbildung, Weiterbildung und Fortbildung

- 3.1 Die Aufstellung von Referenzwerten als Dosisgrenzen durch nationale Behörden besagt, dass die geeignete Weiterbildung der entsprechenden Berufsgruppen auf dem Gebiet angemessener Technik und Strahlenschutz durch den Lauf der Dinge überholt worden ist.
- 3.2 Für Medizinphysiker ist eine spezifische Weiterbildung erforderlich, um die EU-Richtlinie 97/43/Euratom zu unterstützen. Ebenso besteht die Forderung nach einer kontinuierlichen Fortbildung.
- 3.3 Artikel 7.3 der EU-Richtlinie 97/43/Euratom sieht vor, dass die Fortbildung und der Erwerb praktischer Erfahrung von Röntgenassistenten und anderem Personal mit unterschiedlichen Ausbildungen auch nach der Qualifikation erforderlich ist, und zwar nicht nur im Bereich des Strahlenschutzes und der Dosimetrie, sondern auch für besondere Verfahren und neue Techniken, die mit hohen Patientendosen verbunden sind.
- 3.4 Die Weitergabe von für den Strahlenschutz relevanter Information an das medizinisch-technische Personal muss verbessert werden, so dass geeignete Maßnahmen schneller getroffen werden können. Entsprechende Veröffentlichungen und Verbesserungen sollten auf nationalen und internationalen Veranstaltungen vorgestellt werden. Auf nationaler Ebene sollten die Gesundheitsbehörden verstärkt Fachzeitschriften nutzen, um diese Informationen zu verbreiten.
- 3.5 Die Ausbildung, Weiterbildung und Fortbildung sollte eine europaweit einheitliche Terminologie fördern, da sie für die wirksame Verbreitung von Informationen von entscheidender Bedeutung ist

4. Strategien des Qualitätsmanagements: Qualitätssicherung, Qualitätskontrolle und Überprüfung

- 4.1 Wenn die Erstellung von Diagnostischen Referenzwerten in die gesetzlichen Regelungen für ionisierende Strahlung aufgenommen wird, müssen Regeln oder Maßnahmen (Protokolle) vorbereitet werden, die folgende Punkte genau klären:

- Ziele
 - Röntgen-Untersuchungen, bei denen gemessen werden soll
 - zu verwendende Messgeräte
 - Messmethode oder -methoden, die für eine bestimmte Art von Untersuchungen erforderlich sind, z.B. für
 - konventionelle Aufnahmen
 - Durchleuchtungen
 - Computertomographie
 - Dokumentation, z.B. Datenerfassung
 - Festlegung von Toleranzwerten
 - Qualifikation des für die Messungen verantwortlichen Personals
 - Erforderliche Maßnahmen, wenn die Werte beständig überschritten werden.
- 4.2 Europäische Studien haben gezeigt, dass die technischen Leistungsparameter der Röntgeneinrichtung dem Anwender oft nicht bekannt sind. Eine in der Schweiz durchgeführte Studie zeigte z.B., dass die häufigsten Gründe für übermäßig hohe Patientendosen bei konventionellen Aufnahmen technische Fehler der Röntgeneinrichtung waren sowie mangelnde technische Kenntnisse des Arztes. Bei der Durchleuchtung waren zu lange Durchleuchtungszeiten ein Hauptgrund.
- 4.3 Zur Durchführung retrospektiver Analysen sollten Dosisbestimmungen verfügbar sein. Diese könnten unter bestimmten Umständen (z.B. bei dicken Patienten) zur Rechtfertigung von höheren Dosen als der Referenzwert führen. Derartige Informationen sind für den Anwender von praktischem Nutzen. In der Tat wäre es sogar noch wirksamer, wenn die wesentlichen Dosisgrößen, soweit möglich, bereits vor der Exposition angezeigt würden.
- 4.4 Diagnostische Referenzwerte sollen mit einem wirksamen Qualitätssicherungsprogramm verbunden sein, sodass durch eine Verringerung der Einfall Dosen, zusammen mit einer verbesserten Technik, die Qualität der Röntgenuntersuchung gesteigert wird.
- 4.5 Bei der Einführung von Dosis-Prüfprogrammen müssen die folgenden Faktoren berücksichtigt werden:
- Art der Röntgenuntersuchung
 - Dosimetrische Größen
 - Bewertungsverfahren
 - Dosimetrische Verfahren
 - Qualitätsmanagement und Qualitätskontrolle der Prüfverfahren
 - Effektiver Umgang mit Daten, die durch das Qualitätssicherungsprogramm ermittelt wurden
 - Routinemäßige Ermittlung der Bildqualität.
- 4.6 Überprüfungen der Patientendosiswerte müssen durch eine mögliche Optimierungsanalyse gestützt werden, die durch ein effektives Qualitätskontrollprogramm gesteuert ist und von einer routinemäßigen Verarbeitung der Daten begleitet wird.

5. Dosisgrößen und -einheiten

- 5.1 Das Internationale Einheitensystem (SI) ist zwingend anzuwenden. Um die Einheit „Röntgen“ in die SI-Einheit „Gray“ zu konvertieren, ist der Konversionsfaktor $2,58 \times 10^4$ Coulomb/Kilogramm pro Röntgen zu verwenden.
- 5.2 Die Leitlinien der Europäischen Kommission über Qualitätskriterien von Röntgenaufnahmen empfehlen, die Oberflächendosis für die Anwendung der Diagnostischen Referenzwerte am Patienten zu verwenden. Ergänzend hierzu wird empfohlen, eine leicht messbare Größe, üblicherweise die absorbierte Energie frei Luft, oder in einem gewebeäquivalenten Material, an der Oberfläche eines repräsentativen Patienten oder eines Standardphantoms zu verwenden.
- 5.3 Um die Höhe der Strahlung, die vom Röntgengenerator während eines radiologischen Verfahrens erzeugt wird, anzeigen zu können, sollte die Luftkerma (Entrance Surface Air Kerma - ESAK) auf einer genau anzugebenden Bezugsebene verwendet werden.
- 5.4 Für die Verwendung in der diagnostischen Radiologie stehen vier Arten von dosisbezogenen Messungen zur Verfügung:
- Oberflächendosis oder Einfalldosis (Luftkerma)
 - Ermittlung der Organdosis
 - Ermittlung der Bildempfängerdosis in Beziehung zur optischen Dichte oder zum Ausgangssignal
 - Messung der Schwächung hinter dem Patienten und vor dem bildgebenden System (Geräteschwächungsfaktor).
- 5.5 Im Zusammenhang mit der Optimierung enthalten die Daten des Dosis-Flächen-Produktes (DFP) für eine Gesamtuntersuchung verborgene Faktoren wie Dosiswerte, Feldgröße, Anzahl der Filme oder Untersuchungszeit und Patientendurchmesser.
- 5.6 Bei Messungen des Dosis-Flächen-Produktes werden oft Angaben über die Kalibrierung und Konstanzprüfungen der Messeinrichtung übersehen.
- 5.7 Zumindest bei der Durchleuchtung sollte die Gesamtdurchleuchtungszeit bekannt sein, und, wenn möglich, sollte die Luftkerma angezeigt werden; diese sollte dem Anwender bekannt sein und aufgezeichnet werden.
- 5.8 **Für jeden veröffentlichten Referenzwert muss die Zeitangabe vorliegen sowie die Bezugsquelle der Angabe zusammen mit einer Festlegung, wann die nächste Messserie durchzuführen ist.**
- 5.9 Die Mittelwerte der gemessenen Dosisverteilungen wurden als Richtwerte für die einzelnen Krankenhäuser verwendet.

5.10 Auf der Basis der 75% Perzentile der Verteilung des Mittelwertes der gemessenen Dosis für eine spezielle Untersuchung wurden an einigen Krankenhäusern ebenfalls lokale Referenzwerte festgelegt.

5.11 Örtliche Referenzwerte können bedeutend niedriger liegen als nationale Werte.

6. Weiterentwicklung des Konzepts der Diagnostischen Referenzwerte zur Einfügung in Optimierungsstrategien

6.1 Die 10 wichtigsten Grundsätze der Diagnostischen Referenzwerte lauten:

- Referenzwerte sind keine Dosisgrenzwerte
- Referenzwerte könnten Überprüfungsschwellenwerte werden
- Diagnostische Referenzwerte sind nicht beim einzelnen Patienten anwendbar
- Die als Referenzwerte verwendeten Größen sollten leicht zu messen sein
- Die verwendeten Größen sollten für Radiologen und Röntgenassistenten verständlich sein
- Diagnostische Referenzwerte sollten im Zusammenhang mit einer Bewertung der Bildqualität verwendet werden
- Diagnostische Referenzwerte können als verschiedene physikalische Größen angegeben werden: als Dosis, Untersuchungszeit und Anzahl der Aufnahmen
- Diagnostische Referenzwerte sollten flexibel sein und keine Grenze zwischen guter und schlechter medizinischer Praxis darstellen
- Gemessene Werte unterhalb der Referenzwerte sind möglicherweise nicht optimierbar; die über den Referenzwerten liegenden Werte lassen sich im Sinne der Optimierung reduzieren.
- **Hauptziel der Diagnostischen Referenzwerte ist ein dynamischer kontinuierlicher Optimierungsprozess.**

6.2 Diagnostische Referenzwerte sollten nicht zu niedrig angesetzt sein, da sich sonst ein Verlust an Bildqualität ergeben könnte.

6.3 In der Praxis könnten nationale Diagnostische Referenzwerte vorzugsweise von medizinischen Fachgesellschaften der Radiologen, Medizinphysik-Experten und Röntgenassistenten, gemeinsam mit Aufsichtsbehörden, erstellt werden. Regionale oder lokale Diagnostische Referenzwerte könnten durch regionale oder örtliche Fachleute erstellt werden.

6.4 Diagnostische Referenzwerte stellen nur einen ersten Schritt im Hinblick auf das Endziel dar, das Konzept der möglichst niedrigen Dosen zu entwickeln.

6.5 Referenzdosiswerte für verschiedene Altersgruppen bei Kindern können für häufige Röntgenuntersuchungen auf der Grundlage der vorhandenen Dosisangaben aus europäischen Feldstudien hergeleitet werden.

- 6.6 Bei interventionellen Verfahren kann jede Untersuchungsart für sich behandelt werden. Radiologen sollten ermutigt werden, im Hinblick auf die Reduzierung ihrer Dosiswerte ihre eigenen Statistiken über Dosiswerte zu entwickeln.
- 6.7 Dosisreduzierungen sollten sich für Patienten aus der Selbstkontrolle der Anwender ergeben, die vorhandenen Informationen über die Dosis zu untersuchen und mit den Referenzwerten zu vergleichen. Die Reduzierung sollte sich auch aus den gemeinsamen Bemühungen um die Entwicklung, Herstellung, Wartung und Qualitätskontrolle der Einrichtung ergeben.
- 6.8 Bei der Suche nach den Ursachen für die Überschreitung von Referenzwerten muss die Bildqualität unter Berücksichtigung von optischer Dichte und Kontrast betrachtet werden.
- 6.9 Der Gebrauch von computergestützten Systemen zur Datenverwaltung wird die Anwendung der Optimierung rationalisieren.
- 6.10 Neue digitale Detektoren für Röntgenstrahlen arbeiten über einen breiten Bereich von Detektordosen. Sie können, wenn sie richtig angewendet werden, eine bessere Optimierung ermöglichen und andererseits, wenn sie unsachgemäß angewendet werden, höhere Patientendosen verursachen.
- 6.11 Der Anwender muss sich über die Auswirkungen der Strahlenschutzmaßnahmen auf die Kosten, welche die Konstruktion der Röntgeneinrichtung mit sich bringen, im Klaren sein.
- 6.12 Die Hersteller müssen sich über die Auswirkungen der Anforderungen an die Konstruktion hinsichtlich der Dosisreduktion und über die damit verbundenen Kosten im Klaren sein.

Literaturübersicht Röntgendiagnostik

Radiation doses received in the UK Breast Screening Programme in 1997 and 1998

¹Young KC, ²Burch A

¹National Co-ordinating Centre for the Physics of Mammography Medical Physics Department, Royal Surrey County Hospital Guildford GU2 5XX, UK and

²Breast Test Wales, 18 Cathedral Road, Cardiff CF1 9LJ, UK

Br J Radiol 73 (2000), 278-87

Im Rahmen des „National Health Service Breast Screening Program“ (NHSBSP) werden alle Frauen in Großbritannien im Alter von 50-64 Jahren zu Mammographieuntersuchungen im Abstand von 3 Jahren eingeladen (Beteiligung 1998: 1,25 Mio. Frauen). Routinemäßig besteht die erste Untersuchung aus Aufnahmen in 2 Ebenen (craniocaudal, mediolateral oblique) während bei den folgenden meist nur 1 Aufnahme angefertigt wird (oblique).

Die vorliegende Arbeit analysiert die Dosisdaten, die in regelmäßigen begleitenden Messungen für 1997 und 1988 erhoben wurden. Dabei wird für jedes Gerät (n = 171) die mean glandular dose (MGD) nach der „standard breast“ Methode (Phantommessung) ermittelt. Diese dient zum Vergleich der verwendeten Geräte und Film/Folien Systeme. Weiters werden aus den Expositionsparametern und Patientendaten (8745 Frauen, 23.752 Filme) von typischerweise etwa 50 untersuchten Frauen pro Gerät die tatsächlichen MGD-Werte mittels Konversionsfaktoren berechnet.

Die Ergebnisse zeigten insgesamt nur geringe Unterschiede zu einer Vorerhebung für die Jahre 1994 und 1995. Die „standard-breast“-Dosiswerte der Geräte lagen zwischen 0,77 und 2,20 mGy, was sich vor allem durch die verschiedenen verwendeten Film-Folienkombinationen erklärt. Für neuere feinzeichnende Folien wurden Dosiseinsparungen gegenüber der vorigen Generation beobachtet (z.B. Kodak: Min-R 2000 mit 1,42 mGy gegenüber Min-RE mit 1,73 mGy MGD). Die Werte der Phantommessungen korrelierten gut mit den an den Patientinnen ermittelten Werten (MGD für die schräge Aufnahme entspricht dem 1,5-fachen der „standard breast“-Dosis), die verwendete Methode ist für eine Qualitätskontrolle daher gut geeignet.

Wie zu erwarten, korrelieren die Dosiswerte positiv mit der Brustdicke, eine Altersabhängigkeit konnte nicht festgestellt werden. Die Einführung neuer Geräte mit Rhodium Filter und automatischer kV-Anpassung hatte nur geringen Effekt auf die gesamte Durchschnittsdosis, scheint aber vor allem die Dosis für Aufnahmen von großen Brüsten (>70 mm Dicke) sehr günstig zu beeinflussen. Weiters wirkt sich die Möglichkeit auch ein großes Kassettenformat (24cm x 30cm) zu verwenden, für diese Untergruppe positiv aus, da Mehrfachaufnahmen vermieden werden können. Eine „optimale Dosis“ für die Mammographie kann aus dieser Studie nicht abgeleitet werden, da hinsichtlich der Bildqualität nur die optische Dichte der Filme evaluiert wurde, die diagnostische Performance aber naturgemäß nicht berücksichtigt ist.

Die Ergebnisse unterstreichen jedoch den Wert von kontinuierlichem Dosismonitoring zur Qualitätssicherung und zur Evaluierung der technischen Entwicklungen auf dem Gerätesektor.

R. Mayrhofer, Wien

Dose reduction during CT scanning in an anthropomorphic phantom by the use of a male gonad shield

¹Price R, ²Halson P, ¹Sampson M

Departments of ¹Radiology and

²Medical Physics & Bioengineering, Southampton General Hospital, Tremona Road, Southampton SO16 6YD, UK

Br J Radiol 72 (1999), 489-494

Anhand von 4 Phantomexperimenten untersuchten die Autoren die Wirksamkeit von Bleiabdeckung der männlichen Gonaden bei CT Untersuchungen. Der verwendete Gonadenschutz war in diesem Fall aus Bleigummi (1mm Pb) gefertigt und flexibel mit Klettverschlüssen anpassbar.

Experiment 1 simulierte eine Becken CT mit 10 mm konventioneller Schichtung bis zur Symphyse, das Hodenphantom 15mm caudal der letzten Schicht. Diese Anordnung ergab eine Dosisersparung von 82% (2,21mGy vs. 0,39mGy). Experiment 2 simulierte eine direkte Bestrahlung der Testes indem bei gleichen Parametern der Untersuchungsbereich nach caudal ausgedehnt wurde. Dabei konnten zwar deutliche Dosisreduktionen erreicht werden (27,7mGy vs. 2,0mGy), für die Praxis hat dies jedoch keine allzu große Bedeutung, da durch die Bleiabdeckung eine erhebliche Beeinträchtigung der Bildqualität durch Artefakte entsteht. Experiment 3 simulierte eine Spiral CT des gesamten Abdomens mit 10 mm Kollimation und Pitch 1,5. Die Dosisreduktion mit Gonadenschutz betrug dabei 77%.

Experiment 4 untersuchte die Strahlendosis durch das Topogramm bei direkter Bestrahlung der Hoden (93 % Reduktion).

Wie auch schon eine Studie von Hidajat et al. (RöFo 1996; 165:462-5) zeigt diese Studie, **dass die Anwendung eines Gonadenschutzes bei abdominalen CT Untersuchungen vor allem bei jüngeren Männern dringend zu empfehlen ist, weil dadurch die Organdosis für die Hoden, die aus der Streustrahlung resultiert, substantiell reduziert werden kann.**

R. Mayrhofer, Wien

Low-Dose Nonenhanced Helical CT of Renal Colic: Assessment of Ureteric Stone Detection and Measurement of Effective Dose Equivalent

Liu W, Esler SJ, Kenny BJ, Goh RH, Rainbow AJ, Stevenson GW (Mc Master University Hamilton, Ontario, Canada)
Radiology 2000; 215: 51-54.

Zwischen Jänner und August 1997 wurden prospektiv 60 konsekutive Patienten (> 18 Jahre) mit Verdacht auf Harnleiterkonkremente einer Nativ-Spiral-CT und anschließend einer IVU unterzogen. Die Spiral-CT wurde gegenüber zwei wichtigen früheren Arbeiten zu diesem Thema (Smith RC et al., Radiology 1995; 194:789 sowie Sommer FG et al., AJR 1995; 165:509) mit einem dosissparenderen Protokoll angefertigt. Während in den genannten Arbeiten die Schichtdicke 5 mm und der Pitch 1,6 bzw. 1 betragen hat, wurden hier 7mm Schichtdicke und ein Pitch von 2 (Tischvorschub 14 mm) verwendet. Bildrekonstruktionsintervall 3,5mm, 120 kV, 280 mAs.

Die IVU wurde mit durchschnittlich 5 Aufnahmen (inklusive Leeraufnahme) und 70 kV/64mAs durchgeführt sowie Applikation von (nur) 50 ml Omnipaque 350.

Die Auswertung der Befunde zeigte, daß mit der Spiral-CT 25 von 26 in der IVU entdeckte Harnleiterkonkremente gefunden wurden (das in der CT falsch negativ befundene Konkrement war retrospektiv insbesondere bei Begutachtung im Serien-Mode am Monitor doch sichtbar und einem Befunderfehler „zum Opfer gefallen“); darüberhinaus wurden mit der CT jedoch 12 in der IVU nicht entdeckte Harnleiterkonkremente (6 davon nicht harnstauend) gefunden! Bei 22 Patienten wurde weder in der IVU, noch in der CT Konkremeente gefunden und in der klinischen Nachsorge auch kein Hinweis darauf entdeckt.

Die Berechnung der Effektivdosis von IVU versus CT erfolgte über die Ermittlung der „total energy imparted“, für die IVU mittels Ionisationskammer bzw. für die CT mittels Film-dosimetrie (entsprechend Dixon RL, et al., Radiology 1978; 127:255 und Shope TB, et al., BJR 1982; 55:60).

Die 5-Aufnahmen-IVU ergab eine Effektivdosis von 1,33 mSv, während die Spiral-CT eine etwa doppelt so hohe Effektivdosis von 2,8 mSv verursachte.

Dies ist nach Auffassung der Autoren gerechtfertigt und als Argument *für die CT* aufzufassen, wenn man den Wegfall des Kontrastmittelrisikos und die im Vergleich zur IVU deutlich vermehrte Aussagekraft der Untersuchung berücksichtigt.

Anmerkung des Exzerptors: *das relativ schlechte Abschneiden der IVU bei der Entdeckung von Harnleitersteinen überrascht doch ein wenig. Die Verwendung von lediglich einheitlich 50 ml Kontrastmittel erscheint zumindest diskutierenswert. Nicht ganz klar ist ausgedrückt, ob lediglich radiographisch sichtbare Konkremeente oder aber auch indirekte Hinweise auf ein Harnleiterkonkrement - Harnstau, Kalibersprung - gewertet wurden. Gegebenenfalls müßte man eher die medizinischen bzw. gesundheitlichen Folgen der Nicht-Entdeckung von Harnleiterkonkrementen bzw. des letalen Kontrastmittelrisikos von ca. 0,021:10 000 (Lasser EC, et al, Radiology 1997:203:605) gegen das um etwa 0,74 pro 10 000 (von 0,67 auf 1,4 pro 10 000) gesteigerte Letalkrebsrisiko (unter Berücksichtigung des ICRP-Risikowertes von 5% pro Sievert) abwägen.*

G. Pärtan, Wien

Lung Cancer Screening: Minimum Tube Current Required for Helical CT

Itoh S, Ikeda M, Arahata S, et al. (Univ. Nagoya, Japan)

Radiology 2000; 215:175-183

Die vorliegende Arbeit versucht, mögliche Dosisreduktionen gegenüber einem in Japan bereits gebräuchlichen Niedrigdosis-CT-Screeningprotokoll für Lungenkarzinome (Kaneko M, et al., Radiology 1996; 201:798) herauszufinden. Die Literaturergebnisse betreffend der notwendigen Mas-Minimalwerte schwanken laut Angaben der Autoren zwischen 20 und 140 mAs; das oben genannte japanische Protokoll verwendet 50 mAs, wodurch die Strahlendosis auch dieser Niedrigdosis-CT ca. das 10-fache eines Cor-Pulmo-Röntgens beträgt.

7 freiwillige, gesunde Probanden wurden jeweils hintereinander 4-5 Spiral-CT-Untersuchungen mit von 50 bis 6 mAs absteigender Exposition (alle 120 kV, 10 mm Schichtdicke, 20 mm Tischvorschub, Toshiba Vigor - Einzeilen-Spiral-CT) unterzogen. In die Bilder der Untersuchungen wurden jeweils 19 - 21 computergenerierte, ca. 6mm große virtuelle Rundherde eingespielt (durch Erhöhung der HU-Zahl in einem kreisrunden Bereich von 10 Pixeln Durchmesser; wie bei echten Rundherden sind auch diese virtuellen Rundherde vom mit absteigender Dosis zunehmenden Bildrauschen betroffen). Bildqualität wurde subjektiv in 4 Stufen benotet und die vermutete Lokalisation der Rundherde angegeben. Die Richtigkeit der Rundherdlokalisierung wurde mit dem sog. Brier-Score ausgewertet. Es zeigte sich, daß die subjektiv empfundene Bildqualität erst unter 18-20 mAs signifikant abfiel. **Die Rundherdentdeckung fiel in den cranialen Lungenpartien bei 20, in den mittleren bei 12 und in den caudalen Lungenpartien bei 18 mAs signifikant ab.** Diese Unterschiede werden auf das durch die Schultern bzw. die Leber verschlechterte Signal-Rauschverhältnis im Lungenapex bzw. der Lungenbasis zurückgeführt. In Konklusion ließe sich die Dosis des CT-Lungenscreenings nur dann weiter senken, wenn CT-Systeme verfügbar wären, welche den Röhrenstrom während der Untersuchung entsprechend anpassen können (= *Belichtungsautomatik*).

G. Pärtan, Wien

Optimization of a fluoroscope to reduce radiation exposure in pediatric imaging

Brown PH, Thomas RD, Silberberg PJ, Johnson LM
Pediatric Radiology 2000; 30: 229-235

sowie

A multihospital survey of radiation exposure and image quality in pediatric fluoroscopy

Brown PH, Silberberg PJ, Thomas RD, Strife JL, Towbin RB
Pediatric Radiology 2000; 30: 236-242
(Health Science University Portland, Oregon, USA)

Die **erstere** Arbeit zeigt exemplarisch, wie an einer neuinstallierten, gittergesteuerten digitalen Durchleuchtung (Philips EasyDiagnost, Untertischröhre) verschiedene Optimierungen zu einer wesentlichen Reduktion der Durchleuchtungsdosis gegenüber den ursprünglichen (werkseitigen) Einstellungen führen kann bei praktisch unveränderter Bildqualität. (Anmerkung: die in dieser Arbeit vorgestellten Literaturzitate sind allgemein als Quellenangabe für die Diskussion von Dosis und Bildqualität in der pädiatrischen Fluororadiographie interessant!) Die zweite Arbeit vergleicht diese Werte mit denjenigen aus 3 anderen pädiatrischen Institutionen.

Das hier vorgestellte Gerät liefert kontinuierliche sowie gepulste Durchleuchtung mit 2,4,8 und 15 Pulsen/sec.

Die Optimierung bestand aus

- Einführung einer Zusatzfilterung von 1mm Aluminium und 0,1mm Kupfer (*die Autoren geben das Ausmaß der Primärfilterung nicht an*), mit konsekutiver
- Anpassung der Durchleuchtungskurve entsprechend Hahn H, et al., Medica Mundi 1997; 4171:12 sowie Strauss KJ, Syllabus (a categorial course in physics, physical and technical aspects of angiography and interventional radiography), RSNA 1995. Für dünnere pädiatrische Patienten wird eine Durchleuchtungskurve gewählt, welche relativ hohe kV (ca. 75) und niedrige mAs liefert, während bei dickeren Patienten zur Erhaltung der Bildqualität die mAs erhöht und die kV konstant (auf ca. 66) gehalten werden.
- Beschränkung der Durchleuchtungs-Pulsraten auf 2-8/sec.
- Einführung von 10 (statt vorher 20) Millisekunden-Pulsen für dünnere pädiatrische Patienten (mit konsekutiv besserer zeitlicher Auflösung)
- Aktivierung der „one-way technique lock control“ (= Taste zur Sperrung des Dosisanstiegs bei Bewegung der Durchleuchtung von strahlentransparenten zu stärker strahlenabsorbierenden Regionen, z.B. bei Arbeiten mit Bleihandschuh oder aber Durchleuchtung größerer Kontrastmittel-Ansammlungen).

Die Durchleuchtungs-Bildqualität vor und nach der Optimierung wurde mit einem technischen Phantom (FDA/CDRH, USA) am Durchleuchtungsmonitor beurteilt, wobei zur Simulation verschiedener Patientendicken 5-10 cm Acrylplatten vorgeschaltet wurden. Während die Hochkontrastauflösung völlig unbeeinflusst blieb, erhöhte sich durch die verschiedenen Optimierungen das wahrnehmbare Bildrauschen geringfügig mit minimal - nach Meinung der Autoren aber in Anbetracht der dadurch erzielten massiven Dosisreduktion aber nur unwesentlich - verschlechterter Darstellbarkeit von Niedrigkontrastobjekten.

Die mit einer Ionisationskammer gemessene Hautdosis verringerte sich in der 6 Inch-Bildverstärker-Zoomstufe um den Faktor 3 (bei 9 Inch um den Faktor 2, bei 15 Inch nur mehr um 15%).

Nebenbei wurde auch die Bildqualität am 15cm dicken Phantom (äquivalent 10-jährigem Kind) mit und ohne Streustrahlenraster verglichen, wobei ohne Raster wiederum keine Verschlechterung der Hochkontrast- und nur eine geringe Verschlechterung der Niedrigkontrastauflösung festgestellt wurde.

Die Autoren gehen in der Diskussion auch auf eine rezente Arbeit (Tapiovaara MK, et al., Phys Med Biol 1999; 44:537) ein, laut welcher bei der pädiatrischen Durchleuchtung das beste Kosten-Nutzenverhältnis zwischen Bildqualität und Strahlendosis bei 50 kV zu finden sein soll (und überdies auch bei dünneren pädiatrischen Patienten die Verwendung des Streustrahlenrasters gerechtfertigt werden kann). Diese (von den Autoren nur zitierte, aber nicht unbedingt geteilte) Auffassung steht im Widerspruch zur bisherigen Lehrmeinung, daß Dosisreduktion in der Durchleuchtung durch Erhöhung der kV erfolgt.

Im Weiteren wird über praktische Erfahrungen mit diesem Gerät bei der pädiatrischen MCU berichtet, wo die Radiologen in 59% der Untersuchungen mit 2 Pulsen/sec bzw. einer Durchleuchtungsdosis von lediglich 6% im Vergleich zur kontinuierlichen Durchleuchtungseinstellung ausgekommen sind. Dies mit wesentlich verbesserter Darstellung von rasch bewegten Objekten (= unruhigen Kleinkindern), was allerdings auch erfordert, daß man Durchleuchtungsbilder mit relativ starkem Rauschen toleriert.

Die **zweite** Arbeit vergleicht Dosis und Bildqualität des oben vorgestellten Gerätes mit 3 nicht speziell optimierten Geräten, welche an anderen pädiatrischen Röntgeninstituten in Verwendung stehen. Ein Gerät hatte nur kontinuierliche Durchleuchtung, die beiden anderen kV-gepulste („primary-switched“) Durchleuchtung. Im Gegensatz zur oben vorgestellten gittergesteuerten gepulsten Durchleuchtung liefert die elektromechanisch aufwändigere kV-gepulste Durchleuchtung Röntgenpulse, welche nicht exakt rechteckig sind, sondern einen niedrigerenergetischen „Schweif“ aufweisen, wodurch die nicht zur Bildgebung beitragende Dosis prinzipiell in nachteiliger Weise erhöht wird. Bei einem dieser 2 Geräte war das Streustrahlenraster nicht entfernbar.

Die Bildqualität wurde mit dem oben vorgestellten FDA/CDRH-Phantom mit 10cm Acryl (simuliert 3-jähriges Kind) sowie mit einem rotierenden Phantom gemessen. Die niedrigste einstellbare Durchleuchtungsleistung lag zwischen 34 und 590 mrad (= 0,34 - 5,9 mGy) pro Minute, die höchste Dosisleistung zwischen 540-2230 mrad bzw. 5,4 - 22,3 mGy pro Minute,

wobei die jeweils niedrigsten Werte von dem optimierten Gerät geliefert wurden.

Interessanterweise waren weder im Niedrigdosisbereich (mit Dosisunterschieden um das 10-fache), noch im mittleren und im höchsten Dosisbereich (mit Dosisunterschieden um das 5-fache) größere Unterschiede in der Abbildungsqualität des stationären Phantoms auszumachen. Im Vergleich zum optimierten Gerät lieferten die 3 Vergleichsgeräte teils sogar etwas schlechtere Bildqualität bei wesentlich höherer Dosis!

Am rotierenden Phantom zeigte sich deutlich die Überlegenheit der gepulsten Durchleuchtung gegenüber der kontinuierlichen bei der Abbildung von bewegten Objekten, wobei das Durchleuchtungssystem mit nicht entfernbarem Streustrahlenraster - ebenso wie auch bei der Darstellung stationärer Objekte - keinen Bildqualitätsvorteil erkennen ließ.

Zusammenfassend kann man diese Studie als Hinweis darauf verstehen, daß offensichtlich noch immer viele Durchleuchtungsgeräte auch in der pädiatrischen Radiologie in einem hoch gesättigten Dosisbereich arbeiten, welcher sich gegenüber strahlensparenderen Anlagen in keinerlei Vorteilen bei der Bildqualität niederschlägt.

G. Pärtan, Wien

AUSSCHREIBUNG DES DR.-FRANZ-HOLECZKE-PREISES 2001

Die Generalversammlung des Verbandes für Medizinischen Strahlenschutz in Österreich hat auf Antrag des Präsidiums einstimmig beschlossen, den

Dr. Franz Holeczke-Preis

auszuschreiben.

Der Preis wird für Forschungstätigkeiten auf dem Gebiet des Medizinischen Strahlenschutzes ausgeschrieben.

Ende der Bewerbungsfrist: 1. März 2001

Die Verleihung des Preises wird im Rahmen der Jahrestagung 2001 erfolgen.

Die Bewerbungen sollen Lebenslauf, Schriftverzeichnis und Originalarbeiten des Bewerbers enthalten und sind in einfacher Ausfertigung zu richten an:

<p>Verband für Medizinischen Strahlenschutz in Österreich Postfach 2 A-1220 Wien</p>

Es wird um Ankündigung der Bewerbung an untenstehende E-Mail gebeten.

Für Auskünfte steht Ihnen zur Verfügung: *Univ. -Prof. Dr. M. Tschurlovits*
Atominstytut der Österreichischen Universitäten, Stadionallee 2, A-1020 Wien
Telefon.: ++43 1 58 801 14 182, E-mail: tschurlo@ati.ac.at

Statuten des Dr.-Franz-Holeczke-Preises

- §1 Der **Dr.-Franz-Holeczke-Preis** wird durch den Verband für Medizinischen Strahlenschutz (VMSÖ) an junge Wissenschaftler verliehen, die sich durch besondere wissenschaftliche Leistungen auf dem Gebiet des Strahlenschutzes in der Medizin verdient gemacht haben.
- §2 Das Vergabegremium besteht aus drei Mitgliedern des Vorstandes.
- §3 Der Preis kann in Intervallen von zwei Jahren vergeben werden.
- §4 Die Höhe des Preises wird mit ATS 30.000,- (2190) festgesetzt.
- §5 Die Kandidaten dürfen das 40. Lebensjahr nicht überschritten haben.
- §6 Zur Kandidatur ist eine eigene Bewerbung oder ein Vorschlag durch ein Mitglied des Vergabegremiums erforderlich.
- §7 Der Preis wird in festlichem Rahmen verliehen.

Univ. Prof. Dr. F. Kainberger e.h.
geschäftsführender Vizepräsident

Univ. Prof. DDr. K. Kletter e.h.
Präsident



Strahlenschutzkurse gemäß § 28 SSVO 2001

21./ 22. September und 28./ 29. September

Grundausbildung

zum Strahlenschutzbeauftragten für den Umgang mit radioaktiven Stoffen oder den Betrieb von Strahleneinrichtungen zu medizinischen Zwecken.

Ein Kurs über zwei Wochenende, Freitag Mittag bis Samstag Nachmittag,
Übungen Samstag Nachmittag, Einteilung von Teilnehmerzahl abhängig,
21.9.: primär auswärtige Teilnehmer, 22.9.: nach Bedarf

Kursort: Atominstitut der Österreichischen Universitäten, Stadionallee 2, 1020 Wien
Haupttermin für Abschlusstest: 12.10., Allgemeines Krankenhaus Wien

12. und 13. Oktober

Spezielle Ausbildung für diagnostische Anwendung von Röntgenstrahlen

Freitag Mittag bis Samstag Nachmittag, Übungen am 13.10. in Kleingruppen in mehreren Durchgängen.
Im ersten Durchgang primär auswärtige Teilnehmer

Kursort: Allgemeines Krankenhaus Wien, Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien

19. und 20. Oktober

Spezielle Ausbildung für diagnostische und therapeutische Anwendung offener radioaktiver Stoffe

Freitag Mittag bis Samstag Nachmittag, Übungen am 20.10. in Kleingruppen in mehreren Durchgängen.
Im ersten Durchgang primär auswärtige Teilnehmer

Kursort: Allgemeines Krankenhaus Wien, Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien

Termin noch nicht fixiert

Spezielle Ausbildung für therapeutische Anwendung ionisierender Strahlung, ausgenommen von offenen radioaktiven Stoffen

Freitag Mittag bis Samstag Nachmittag, Übungen in Kleingruppen, bei Bedarf in mehreren Durchgängen.
Vor Anmeldung frühzeitig erbeten.

Kursort: Allgemeines Krankenhaus Wien, Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien

Strahlenschutzkurse 2001

An das
Kursreferat des Verbandes
für Medizinischen Strahlenschutz

Postfach 2
1220 Wien

FAX: (01) 285 89 39

Wien am

Anmeldung für Strahlenschutzkurse 2001

Grundausbildung zum Strahlenschutzbeauftragten (GR)
21./22. September und 28./29. September **ATS 5300 (EURO 385).....**

Spezielle Ausbildung hinsichtlich der diagnostischen
Anwendung von **Röntgenstrahlen (RÖDIA)**
12./13. Oktober **ATS 4400 (EURO 320).....**

Spezielle Ausbildung hinsichtlich der diagnostischen oder
therapeutischen Anwendung **offener radioaktiver Stoffe (NUKMED)**
19./20. Oktober **ATS 4800 (EURO 350).....**

Spezielle Ausbildung hinsichtlich der **therapeutischen**
Anwendung ionisierender Strahlen (TH)
Termin noch nicht fixiert **ATS 5800 (EURO 420).....**

Summe **ATS / EURO**

Name Vorname Titel
geboren am in
Adresse
Korrespondenz erwünscht per Post FAX. Nr
erreichbar unter: Telefon e-Mail Fax:

Zahlung der Kursgebühr erfolgt von Teilnehmer / Arbeitgeber
durch Zahlschein / Überweisung (Nichtzutreffendes streichen)

Teilnehmer – Unterschrift: _____

Verbandsadressen

Homepage: <http://www.strahlenschutz.at>

Sekretariat

Wiener Medizinische Akademie
Alserstraße 4, Altes AKH, 1. Hof
A-1090 Wien
Tel.: +43/1/ 405 13 83-2; Fax: +43/1/ 405 13 83-23
e-mail: medacad@via.at Billrothhaus!!

Kursreferat

Herta TSCHURLOVITS, Kursreferat des Verbandes für Medizinischen Strahlenschutz
Postfach 2, A-1220 Wien
Telefon und Anrufbeantworter: +43/1/ 283 97 83; Fax: +43/1/ 285 89 39
e-mail: vmsoe.kursreferat@billrothhaus.at

Fachliche Auskünfte

Röntgendiagnostik

Univ.Prof. Dr. Franz KAINBERGER,
Univ.Klinik für Radiodiagnostik, Allgemeines Krankenhaus
Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien
Telefon 40400 5803, FAX 40400 7631
e-mail: franz.kainberger@univie.ac.at

Dr. Reinhard WEBER, FA für Radiologie
Hofwiesengasse 44, 1130 Wien
Telefon 804 62 25-0, Fax 804 62 25-11
e-mail: r.weber@aon.at

Nuklearmedizin

Univ.Prof. DDr. Kurt KLETTER,
Univ.Klinik für Nuklearmedizin, Allgemeines Krankenhaus
Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien
Telefon 40400 5566, Fax 40400 7631

Technische und rechtliche Fragen

Univ.Prof. Dr. Manfred TSCHURLOVITS,
Atominstitut der Österr. Universitäten
Stadionallee 2, 1020 Wien
Telefon 588 01 14-182, Fax 588 01 14-199 oder Telefon 283 97 83, Fax 285 89 39
e-mail: tschurlo@ati.ac.at

Protokoll der Generalversammlung des Verbandes für medizinischen Strahlenschutz in Österreich

Tagungsort Baden-Baden, Kurhalle.
Eröffnung der Sitzung um 17:10 Uhr.

Anwesende: Prof. Kainberger senior, Präsident Kletter, Prim. Mader, Dr. Pärtan, Prim. Scheurecker, Prof. Breitenseher, Prim. Küster, Prof. Kurtaran, Prof. Tschurlovits, Dr. Huber, Prim. Eibenberger.

1) Bericht des Präsidenten

Präsident Kletter berichtet über den guten Besuch der Tagung in Deutschland auch von österreichischer Seite.

Präsident Kletter berichtet über die Vorbereitungen zur Jahrestagung 2001 in Gmunden.

Nach einer Vereinbarung mit den österreichischen Verband für Strahlenschutz soll im Rahmen dieser Tagung ein Halbtage im Mai auch von unserem Verband bestritten werden.

Thema: Erfahrung mit der Umsetzung mit EU-Richtlinien.

Die finanziellen Forderungen des ÖVS scheinen unserem Verband zu hoch und sollen noch einmal hinterfragt werden.

Die Jahrestagung 2002 soll in Kärnten stattfinden und von Prim. Haselbach organisiert werden. Es wird wieder eine gemeinsame Tagung mit dem deutschen Landesverband angestrebt, der Vorschlag wird einstimmig gutgeheißen.

Die Zeitung unseres Verbandes wird in nächster Zeit hauptsächlich durch Gasteditoren bestritten, wobei jetzt zunächst Prof. Dr. Kurtaran einen Beitrag bringt, im weiteren sind Beiträge über Pädiatrie und Computertomographie geplant.

Präsident Kletter berichtet, dass der deutsche Verband den Wunsch äußerte, auf unsere Zeitung zurückgreifen zu können; gegen entsprechenden Kostenersatz wird dieser Vorschlag einstimmig angenommen.

Prof. Kurtaran regt an, unsere Zeitschrift auch an den Kliniken zu verteilen, der Verteiler soll noch genauer überdacht werden.

Präsident Kletter teilt mit, dass unser Verbandssekretariat im Bereich der medizinischen Akademie angesiedelt wurde und diese medizinische Akademie die Verwaltung unseres Verbandes übernommen hat.

2) Projekt Radiologie 2000

Das soeben erschienene Heft von Indikationen wird positiv gewürdigt; es wird allgemein die gute Kooperation mit Prof. Czembirek und Prof. Frühwald hervorgehoben.

3) Bericht des Kursleiters Prof. Tschurlovits

Durch die EU-Richtlinien werden Ergänzungen im Kursprogramm bzw. Kursinhalt notwendig (z.B. Qualitätssicherung).

Der Strahlentherapiekurs ist weiter schlecht besucht, er soll heuer noch einmal durchgeführt werden.

Im weiteren wurde der Stand der Umsetzung der EU-Richtlinien diskutiert, hier scheint insbesondere die Form der ständig erweiterten Bildung in der Fachkunde noch unklar. Unser Verband strebt an, die ständige Fortbildung der Ärzte und technisches Personal im Kursprogramm bzw. in den Kongressen anzubieten.

4) Bericht des Kassiers Prim. Mader

Prim. Mader berichtet über eine ausgeglichene finanzielle Gebarung unseres Verbandes, die laufenden Ausgaben können annähernd durch die laufenden Einnahmen gedeckt werden.

Die Kurseinnahmen stellen nach wie vor den Hauptteil der Verbandseinnahmen dar.

Es ist anzunehmen, dass in den nächsten Jahren die Sekretariatskosten eher zunehmen, wobei eine genaue Planung diesbezüglich noch nicht möglich ist.

5) Statutenänderung

Prof. Kletter berichtet über die geplante Statutenänderung.

Es soll der Vizepräsident Prof. Dr. Franz Kainberger entlastet werden, hiezu soll ein Sekretär benannt werden. Prof. Kletter stellt den Antrag Dr. Pärtan zum Sekretär zu wählen, dieser Vorschlag wird einstimmig angenommen.

6) Umsetzung der Patientenrichtlinien

Es wird die Bedeutung der Referenzwerte und der Referenzdosen diskutiert. Auf Vorschlag von Prim. Dr. Kletter werden Dr. Pärtan, Prof. Tschurlovits und Prof. Kainberger junior als Organisatoren genannt, welche die Referenzwerte erheben sollen. Vor Veröffentlichung derartiger Werte soll unbedingt noch mit der ÖRGKontakt aufgenommen werden.

Ein weiteres Arbeitsfeld im Rahmen der Patientenrichtlinien ist das Problem der Standardisierung der Untersuchungsprotokolle, insbesondere auch in der Nuklearmedizin.

7) Literaturdatenbank

Dr. Pärtan berichtet über das Projekt der Literaturdatenbank, die Literatur wurde gesichtet und die Datenbank soll im September vorgestellt werden.

Die gewünschte Unterstützung von der ÖRG kam leider nicht zustande. Dr. Pärtan trägt die Bitte an unseren Verband heran, die Finanzierung dieses Projektes zu sichern. Auf Antrag von Prof. Kletter wird ein Finanzierungsrahmen bis 20.000 S zugesichert, dieser Vorschlag wird einstimmig angenommen.

8) Holeczke-Preis

Prof. Kletter berichtet, dass der Holeczke-Preis wieder ausgeschrieben werden soll.

Protokoll

9) Allfälliges

Aufnahme des neuen Mitgliedes Zedinig Georg aus Graz, derzeit in Ausbildung Nuklearmedizin.

Ende der Vorstandssitzung um ca. 18.20 Uhr.

Waidhofen, im Juni 2000

Der Schriftführer

Prim. Doz. Dr. Mag. Eibenberger e.h.