



Aufsichtsschwerpunkt Spect-CT

Inhalt

1	Ausgangslage	1
2	Bauliche Anforderungen an Spect-CT Einrichtungen	4
3	Qualitätssichernde Massnahmen an Spect-CT Einrichtungen	4
4	Optimierung der Patientendosis	4
5	Arbeitstechnik zur Vorbereitung und Applikation	5
6	Support durch Medizinphysiker	5
7	Resultate der Audits	5
7.1	Überprüfung der bauliche Anforderungen	7
7.2	Überprüfung der qualitätssichernden Massnahmen	7
7.3	Optimierung der Patientendosen	8
7.3.1	Indikationsstellung und Befundung von Spect-CT Untersuchungen	8
7.3.2	Applizierte Aktivitäten und Berücksichtigung der diagnostischen Referenzwerte (DRW)	8
7.3.3	CT-Patientendosen bei Spect-CT Untersuchungen	9
7.3.4	Überprüfung der strahlenschutzkonformen Arbeitstechnik bei der Vorbereitung und Applikation.....	11
7.4	Support durch Medizinphysiker in nuklearmedizinischen Abteilungen	11
8	Schlussfolgerungen	11
9	Dokumentation	12

1 Ausgangslage

Spect-CT Einrichtungen ergänzen und ersetzen seit einigen Jahren laufend die Spect-Gammakameras (SPECT = Single-Photon-Emission-Tomography). Die Entwicklung der Zunahme von Spect-CT Einrichtungen ist aus Abbildung 1 ersichtlich. Die nuklearmedizinische und die computertomografische Bildgebung (CT) können mit diesen Geräten fast gleichzeitig durchgeführt und fusioniert werden. Dabei dient die CT-Bildgebung der Absorptionskorrektur von nuklearmedizinischen Bildern, zur Lokalisierung sowie bei einigen Gerätetypen auch zur diagnostischen Untersuchung. Spect-CT Geräte, welche auch diagnostische CT-Untersuchungen zulassen, können auch für konventionelle CT-Untersuchungen eingesetzt werden und stellen somit eine Ausweichmöglichkeit für den CT der Radiologie bereit.

Schlussbericht zum Auditschwerpunkt Spect-CT-Einrichtungen

Die Verwendung der multimodalen Spect-CT Bildgebung ist medizinisch gerechtfertigt, bedeutet für den Patienten jedoch eine höhere Strahlenbelastung. Zusätzlich zur Strahlenbelastung durch das applizierte Radiopharmaka erhält der Patient eine Dosis durch die CT-Aufnahme. Dient diese lediglich zur Absorptionskorrektur oder zur Lokalisation, wird in der Regel ein Niedrigdosis-CT aufgenommen. Dabei sind die effektiven Dosen etwa zehn Mal tiefer als bei einem diagnostischen CT.

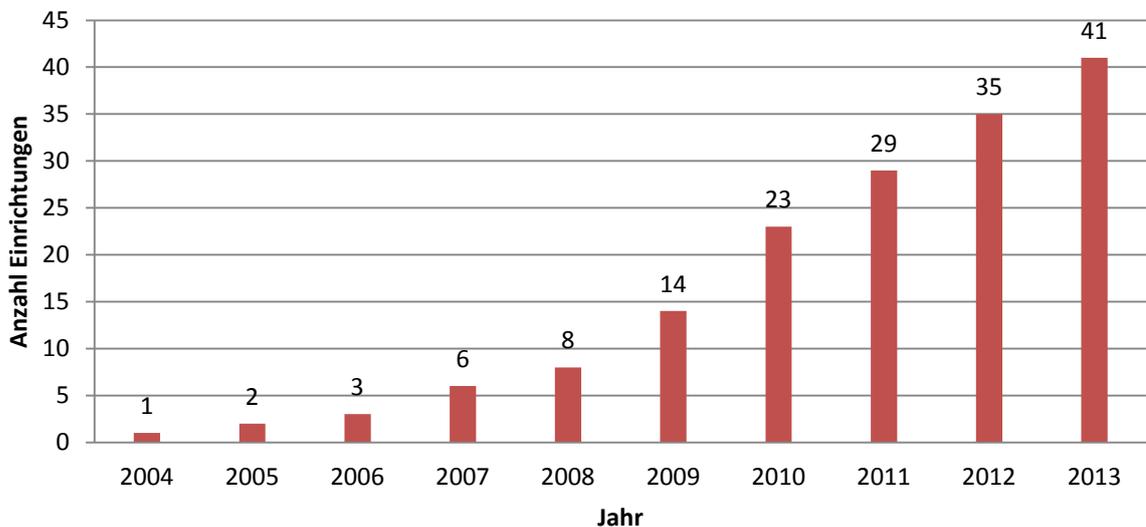


Abb. 1: Entwicklung der Anzahl Spect-CT Einrichtungen in der Schweiz

In der Schweiz stehen Spect-CT Geräte der Hersteller General Electric (GE), Philips und Siemens in Betrieb. GE und Philips bieten zwei unterschiedlich leistungsfähige Gerätekategorien an. Eine Gerätekategorie verfügt über ein vollwertiges, diagnostisches CT, die andere lediglich ein Niedrigdosis-CT, welches vorwiegend zur Absorptionsmessung und Lokalisation zu verwenden ist. Spect-CT von Siemens sind alle mit einem diagnostischen CT (bis 16 Zeilen) ausgerüstet.

Hersteller	Gerätetyp	CT	
		Spezifikation	Max. Betriebsparameter
GE	Infinia Hawkeye	Lowdose CT, 4 Zeilen	140kV, 2,5mA
	Discovery NM/CT 670		150kV, 415mA
Philips	Bright View XCT	Flächdetektor 30x40cm, Axial field-of-view 14cm,	120 kV, 80mA
	PRECEDENCE	Diagn. CT 16 Zeilen	140kV, 500mA
Siemens	SYMBIA	Diagn. CT 2-16 Zeilen	130kV, 345mA

Tabelle 1: Spect-CT Einrichtungen



Abb. 2: Philips Bright View XCT

Schlussbericht zum Auditschwerpunkt Spect-CT-Einrichtungen



Abb. 3: Siemens Symbia T-16



Abb. 4: GE Discovery NM/CT 670

Im Rahmen seiner Zuständigkeit als Aufsichtsbehörde hat das BAG in den Jahren 2012/13 in allen 29 Betrieben, welche ein Spect-CT betreiben, ein Strahlenschutzaudit durchgeführt. Die Audits erfolgten unter Mitwirkung der für den Strahlenschutz verantwortlichen Personen (Strahlenschutzsachverständige, Fachärzte für Nuklearmedizin) und zum Teil unter Mitwirkung der nach Art. 74 StSV verantwortlichen Medizinphysiker (fakultativ). Das Audit umfasste insgesamt 35 Auditfragen zu den folgenden Themenkreisen:

- bauliche Anforderungen
- qualitätssichernde Massnahmen
- Optimierung der Patientendosis
- Arbeitstechnik bei der Vorbereitung und Applikation
- Support durch Medizinphysiker

Nach dem Strahlenschutzaudit wurde dem Bewilligungsinhaber durch das BAG ein Bericht zugestellt, in welchem allfällige Massnahmen festgehalten und terminiert werden.

2 Bauliche Anforderungen an Spect-CT Einrichtungen

Räume von Spect-CT Einrichtungen gelten als Arbeitsbereich Typ C, da in diesen mit offenen radioaktiven Quellen umgegangen wird und Kontaminationen auftreten können. Für Arbeitsbereiche gelten Anforderungen, welche in der Verordnung über den Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen (VUOS) [1] festgelegt werden. Im Wesentlichen werden folgende Forderungen gestellt:

- a. Boden, Wände und Arbeitsflächen müssen gut dekontaminierbar sein;
- b. Innerhalb des Arbeitsbereich muss eine Dekontaminationsstelle (Lavabo) vorhanden sein;
- c. Der Raum muss gut belüftet werden können und bei künstlicher Lüftung gegenüber den angrenzenden Räumen unter Unterdruck stehen;
- d. Arbeitsbereiche gelten als kontrollierte Zone, in welche nur berechtigten Personen Zutritt gewährt werden darf;
- e. Spect-CT Räume müssen so abgeschirmt werden, dass die Ortsdosisrichtwerte in angrenzenden Räumen nicht überschritten werden können. Dabei müssen die Ortsdosisrichtwerte nach Anhang 2 VUOS [1] sowie die Vorschriften zur Abschirmung von Röntgeneinrichtungen gemäss Röntgenverordnung (RöV) [2] berücksichtigt werden.
- f. Aufenthaltsbereiche von Patienten, welchen radioaktive Quellen appliziert wurden, müssen gegenüber angrenzenden Bereichen so abgeschirmt werden, dass die Ortsdosisrichtwerte (Anhang 2 VUOS [1]) eingehalten werden.

3 Qualitätssichernde Massnahmen an Spect-CT Einrichtungen

Zum Schutze der Patienten und Patientinnen müssen an Spect-CT Einrichtungen zur Sicherstellung einer hohen Untersuchungsqualität bei möglichst niedriger Dosisbelastung qualitätssichernde Massnahmen durchgeführt werden (Art. 31 und Anhang 4 VUOS [1]). Das Bundesamt für Gesundheit (BAG) hat dazu in Zusammenarbeit mit den Installationsfirmen unter Berücksichtigung internationaler Normen (IEC [3], NEMA [4]) detaillierte Anforderungen zur Durchführung von Abnahme-, Zustands-, und Konstanzprüfungen erarbeitet und in den Weisungen L-09-04 (QS Gamma-, PET-, PET-CT Kameras) [5] und R-08-08 (Qualitätssicherung bei Computertomographen) [6] festgelegt. Die Durchführung und die Resultate der Abnahme- und Zustandsprüfung (Installationsfirma) und die Durchführung der Konstanzprüfung (Betreiber) müssen nachvollziehbar protokolliert werden. Für die Beurteilung der Konstanzprüfung müssen den verantwortlichen Personen entsprechende Referenzwerte und die zulässigen Abweichungen der überprüften Parameter bekannt sein.

4 Optimierung der Patientendosis

Ein wichtiges Anliegen aus Sicht des Strahlenschutzes ist es, die Patientendosen unter Berücksichtigung ausreichender Bildqualität und diagnostischer Treffsicherheit möglichst tief zu halten. Mit der Festlegung Diagnostischer Referenzwerte DRW für nuklearmedizinische Untersuchungen (Weisung L-08-01 [7]) wird den verantwortlichen Personen ein einfaches Mittel zur Beurteilung der eigenen Praxis, sowie zur Optimierung bei spezifischen Strahlenanwendungen zur Verfügung gestellt. DRW sind nicht als Grenzwerte zu verstehen. Der Bewilligungsinhaber ist bei einer wesentlichen Abweichung der applizierten Aktivität gegenüber den DRW jedoch verpflichtet, eine Optimierung zu veranlassen, wenn die Abweichung nicht begründet werden kann.

In der nuklearmedizinischen Diagnostik wurden die DRW durch eine umfassende nationale Erhebung ermittelt, welche in den Jahren 2004/2010 durchgeführt wurden. Grundlage der DRW bilden die Medianwerte aus der Aktivitätsverteilung dieser Erhebungen. Erfahrungen aus der Praxis, welche innerhalb einer aus Fachpersonen zusammengesetzten Arbeitsgruppe diskutiert wurden, dienten weiter zur Festlegung der DRW.

Diagnostische Referenzwerte für die Computertomographie werden im Merkblatt R-06-06 [8] publiziert. Diese wurden aus der 75. Perzentile der Dosisverteilung für Standardpatienten abgeleitet. Dies bedeutet, dass 75 % aller Dosisgrössen der verwendeten CT-Protokolle in den radiologischen Institu-

Schlussbericht zum Auditschwerpunkt Spect-CT-Einrichtungen

ten unterhalb des DRW liegen. Basis für die Herleitung der DRW für Erwachsene bilden die Daten aus nationalen Erhebungen. Die in diesem Merkblatt publizierten DRW bilden jedoch nur die klassischen Untersuchungen und Fragestellungen der Radiologie ab. DRW für Spect-CT Anwendungen werden in der Stellungnahme der Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität KSR zur Spect-CT [9] publiziert. Diese empfiehlt nebst der Anwendung der Low dose-Technologie bei Spect-CT Untersuchungen auch die Einschränkung der CT auf ein möglichst kleines, den diagnostischen Bedürfnissen abdeckendes Scanvolumens sowie eine gemeinsame Befundung von Spect-CT Untersuchungen durch Radiologen und Nuklearmediziner.

5 Arbeitstechnik zur Vorbereitung und Applikation

Vor der Applikation von Radiopharmaka muss die Aktivität mit einem geeichten Aktivimeter überprüft werden. Dabei soll eine Genauigkeit der effektiv applizierten Aktivität gegenüber dem Sollwert von +/- 10% eingehalten werden.

Zur Vermeidung hoher Extremitätendosen des Personals müssen bei der Vorbereitung und Applikation der Radiopharmaka konsequent Abschirmungen verwendet werden. Das Merkblatt L-10-04 [10] gibt konkrete Hinweise zur Arbeitsweise und möglichen Massnahmen zur Reduktion der Extremitätendosen bei nuklearmedizinischen Tätigkeiten. Regelmässige Kontaminationsmessungen der Hände und der Arbeitskleidung sollen zudem eine rasche Erkennung und Dekontamination gewährleisten und eine Verschleppung von radioaktiven Kontaminationen verhindern.

Vor einer nuklearmedizinischen Untersuchung und bei der Entlassung von Patienten müssen diese entsprechend instruiert werden, damit Drittpersonen nicht unzulässig bestrahlt werden. Insbesondere sollten Patienten und Patientinnen darauf aufmerksam gemacht werden, dass sie eine bestimmte Zeit nach der Untersuchung engen Kontakt mit Kleinkindern vermeiden sollten.

6 Support durch Medizinphysiker

In Art. 74 Abs. 7 der Strahlenschutzverordnung (StSV) [9] wird verlangt, dass für nuklearmedizinische Anwendungen zur fachtechnischen Unterstützung regelmässig Medizinphysiker beigezogen werden müssen. Gemäss den Übergangsbestimmungen ist diese Forderung per 1. Januar 2012 umzusetzen. Eine Arbeitsgruppe bestehend aus Vertretern der betroffenen Fachorganisationen (Schweizerische Gesellschaft für Nuklearmedizin (SGNM), Schweizerische Gesellschaft für Radiologie (SGR), Schweizerische Gesellschaft für Strahlenbiologie und Medizinische Physik (SGSMP), Schweizerische Gesellschaft für Radiopharmazie/Radiopharmazeutische Chemie (SGRRC)) haben in Zusammenarbeit mit dem BAG eine Empfehlung (Requirements for medical physicists in Nuclear Medicine and Radiology) [11] zum Umfang der Unterstützung durch einen Medizinphysiker erarbeitet.

In grösseren Spitälern oder Spitalverbänden steht für die geforderte Unterstützung nach Art. 74 meist ein interner Medizinphysiker zur Verfügung (in rund 50% der auditierten Betriebe). Kleinere Spitäler oder Institute beziehen die Dienstleistung der Unterstützung eines Medizinphysikers von entsprechenden Leistungsanbietern (6 Anbieter [12]).

7 Resultate der Audits

Das BAG beurteilt aufgrund der Beantwortung der Auditfragen und gegebenenfalls nach Überprüfung von Nachweisdokumenten, ob die jeweilige Anforderung vollständig, teilweise oder nicht erfüllt wird. Wird eine unklare, unvollständige oder fehlende Umsetzung festgestellt verfügt das BAG entsprechende Massnahmen zur Behebung, welche in der Regel innerhalb von drei Monaten erfüllt und dem BAG gemeldet werden müssen. In den Abbildung 5 bis 7 werden die am häufigsten geforderten Massnahmen dargestellt.

Schlussbericht zum Auditschwerpunkt Spect-CT-Einrichtungen

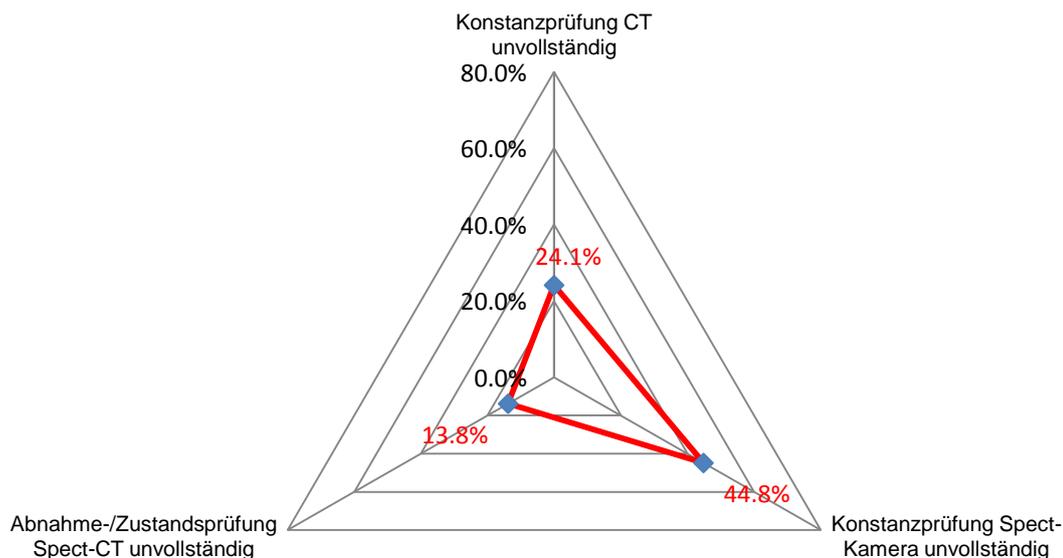


Abb. 5: geforderte Massnahmen zur Qualitätssicherung und Anteil deren Forderung in den kontrollierten Betrieben in %

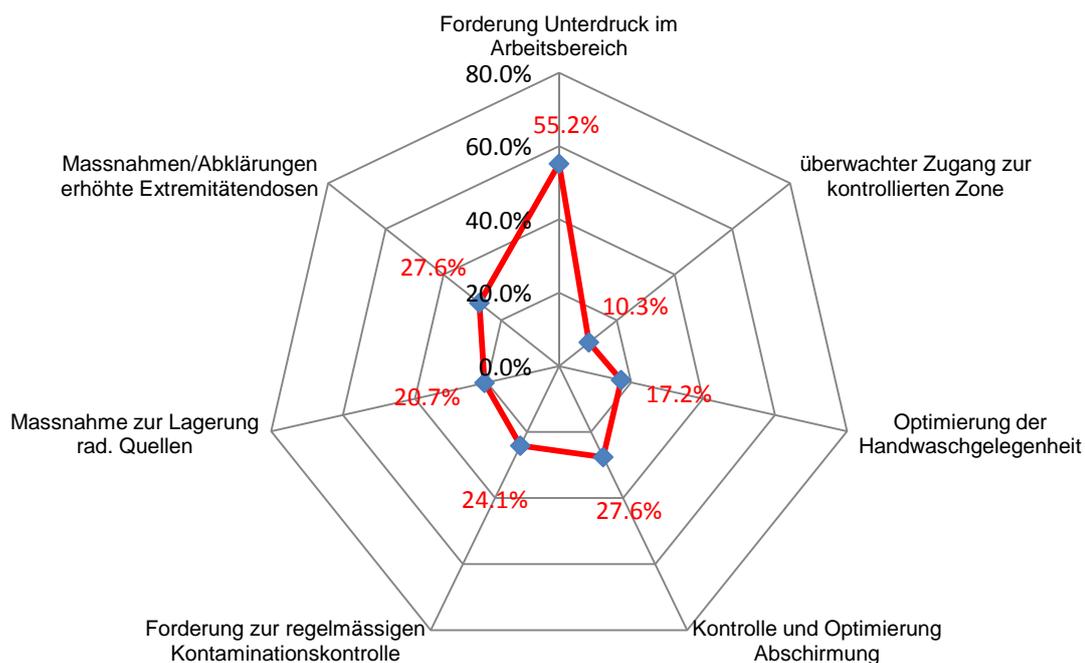


Abb. 6: geforderte Massnahmen zum operationellen und baulichen Strahlenschutz und Anteil deren Forderung in den kontrollierten Betrieben in %

Schlussbericht zum Auditschwerpunkt Spect-CT-Einrichtungen

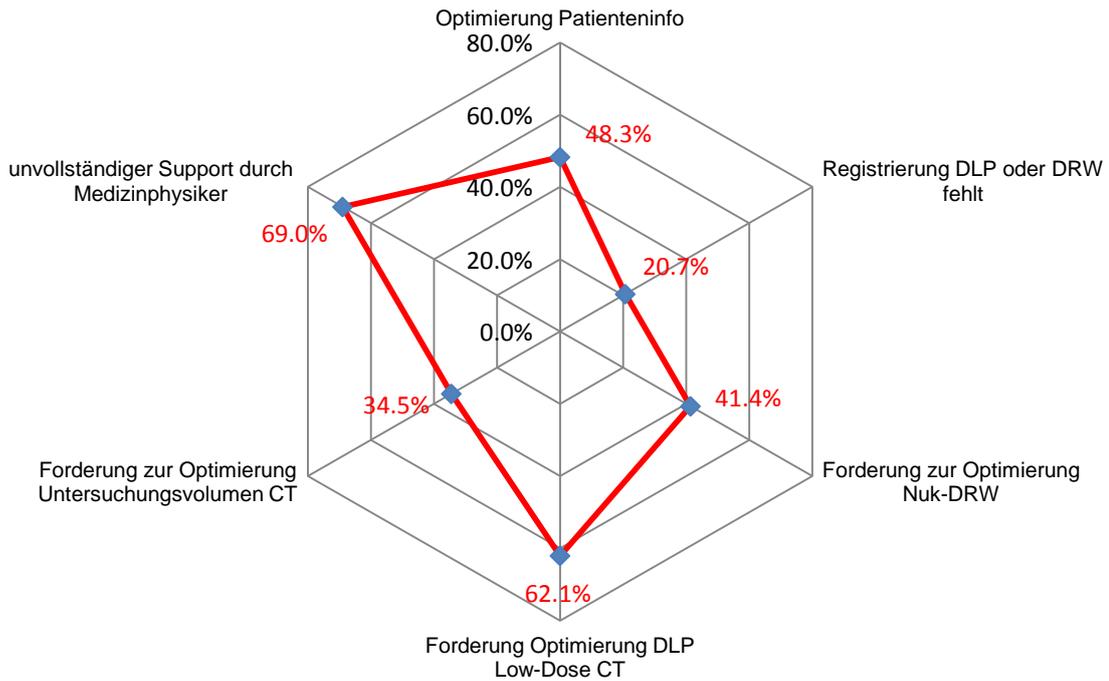


Abb. 7: geforderte Massnahmen betreffend Patienteninformation, DRW, Support durch Medizinphysiker und Anteil deren Forderung in den kontrollierten Betrieben in %

7.1 Überprüfung der bauliche Anforderungen

Die nuklearmedizinischen Abteilungen in den Spitälern sind in den vergangenen Jahren durch technische Neuerungen wie PET-CT oder Spect-CT überdurchschnittlich stark gewachsen. Dies kann sich im knappen Raumangebot bemerkbar machen. Oft gibt es keine separaten Warteräume für applizierte Patienten und Patientinnen, oder die Warteräume liegen im Bereich der Hand - Fuss - Kontaminationsmonitore und erschweren oder verunmöglichen eine korrekte Kontaminationsmessung des Personals. In rund 28% der auditierten Betriebe musste das BAG Verbesserungsmassnahmen zu diesem Prüfpunkt fordern. Oft wurde verlangt, dass Einhaltung der zulässigen Ortsdosisleistungen im Bereich der Patientenwarterräume regelmässig durch Messungen überprüft werden muss.

Die Ausrüstung der Arbeitsbereiche (Spect-CT Scannerräume) entsprechen meist den Anforderungen, lediglich die Einhaltung des Unterdrucks gegenüber angrenzenden Räumen beim Vorhandensein einer künstlichen Lüftung musste in jedem zweiten Betrieb beanstandet werden. In der Regel kann der Unterdruck mit einer Einstellungskorrektur bei der Lüftungseinrichtung wieder hergestellt werden. Es empfiehlt sich, die Einstellung der Druckstufen regelmässig zu überprüfen, damit die Einhaltung dieser Forderung dauerhaft gewährleistet bleibt.

7.2 Überprüfung der qualitätssichernden Massnahmen

Das BAG hat bereits vor der Durchführung der Audits die betroffenen Fachfirmen informiert und aufgefordert, die aktuellen Protokolle der Abnahme- und Zustandsprüfung einzureichen. Die Prüfung der Vollständigkeit und der Nachvollziehbarkeit der QS-Protokolle hat gezeigt, dass diese nicht in allen Belangen den Forderungen der Weisungen L-09-04 [5] und R-08-08 [6] entsprechen. Die Unstimmigkeiten wurden mit den betroffenen Fachfirmen direkt besprochen und bereinigt.

Die Qualitätssicherung beinhaltet nebst den periodischen Prüfungen durch die Fachfirmen die Durchführung von Konstanzprüfungen (KP), welche in der Regel durch den Betreiber selbst erfolgen. Die Beanstandungen (KP Spect-Kamera 45%, KP CT 24%) betreffen hier meist eine unvollständige Protokollierung der Resultate, fehlende Referenzwerte oder fehlende Kenntnisse über die zulässigen Abweichungen gegenüber den Referenzwerten.

Schlussbericht zum Auditschwerpunkt Spect-CT-Einrichtungen

7.3 Optimierung der Patientendosen

7.3.1 Indikationsstellung und Befundung von Spect-CT Untersuchungen

Alle überprüften Institutionen haben bestätigt, dass die Indikationsstellung zur Durchführung einer Spect-CT-Untersuchung durch einen Facharzt Nuklearmedizin hinterfragt und überprüft wird. Die Befundung der Untersuchung erfolgt in der Regel durch den Nuklearmediziner und bei diagnostischen CT's zusätzlich auch durch einen Radiologen.

7.3.2 Applizierte Aktivitäten und Berücksichtigung der diagnostischen Referenzwerte (DRW)

Anlässlich des Audits wurden die applizierten Aktivitäten für einen Standardpatienten (70kg) der Spect-CT Untersuchungen erfragt, welche häufig durchgeführt werden. Diese wurden mit den DRW aus der Weisung L-08-01 [7] verglichen und auf mögliche weitergehenden Optimierungsmöglichkeiten geprüft. In den meisten Betrieben werden die DRW eingehalten und oft sogar erheblich unterschritten (Abbildung 8 und 9). Dies lässt die Vermutung zu, dass hier noch ein Dosisoptimierungspotential vorhanden ist, insbesondere da sich die Kamertechnik der verschiedenen Betriebe nicht stark unterscheidet.

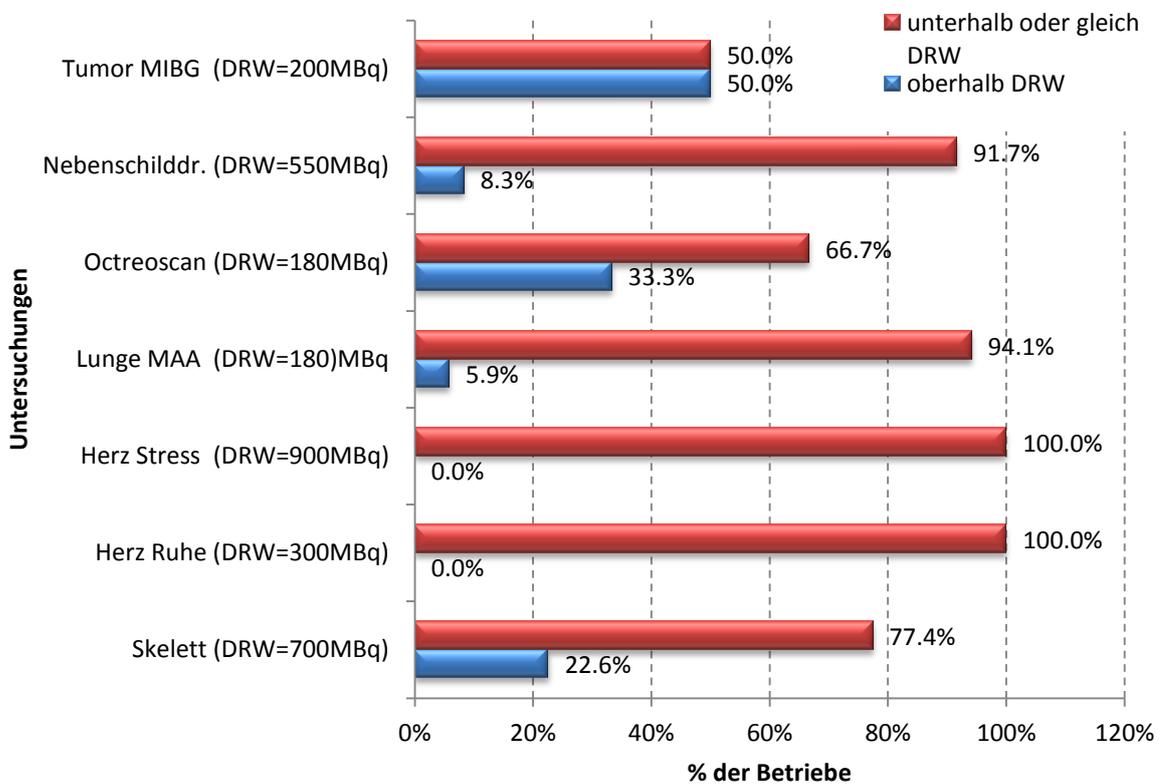


Abb.8: Angaben der Betriebe zur applizierten Aktivität (70kg) im Vergleich mit den DRW

Schlussbericht zum Auditschwerpunkt Spect-CT-Einrichtungen

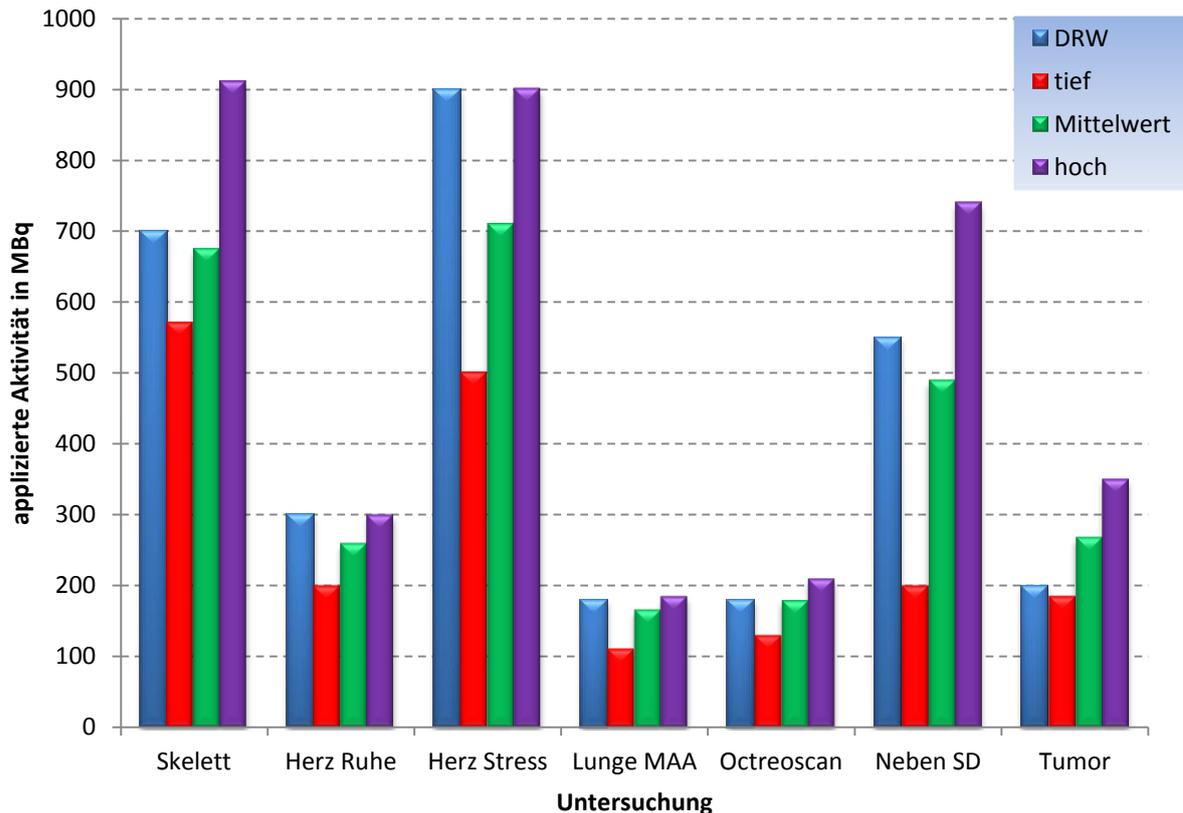


Abb. 9: Diagramm mit den in den auditierten Betrieben meist durchgeführten Spect-CT Untersuchungen. Es vergleicht DRW mit der tiefsten, dem höchsten sowie den Mittelwert der für einen Standardpatienten von 70kg applizierten Aktivität dar.

Unterschiedlich praktiziert wird auch die Berücksichtigung des Patientengewichtes bei der Festlegung der zu applizierenden Aktivität. Nur einzelne Betriebe erfragen das Patientengewicht bei der Anmeldung zur Untersuchung standardmässig. Die meisten Betriebe applizieren Standardaktivitäten oder erhöhen oder verringern die zu applizierende Aktivität bei besonders leichten oder schweren Patienten.

7.3.3 CT-Patientendosen bei Spect-CT Untersuchungen

Der CT-Scan bei Spect-CT Untersuchungen dient der Absorptionskorrektur, der Lokalisation oder stellt zum Teil auch ein vollständige diagnostische CT-Untersuchung dar. Danach richten sich auch die Anforderungen an die Bildqualität. CT's, die lediglich zur Absorptionskorrektur und zur Lokalisation dienen, können in der Regel als Low-dose-CT akquiriert werden. Dadurch wird die Patientendosis erheblich reduziert. Während sich das Spect-CT Hawkeye von GE nicht für diagnostisch auswertbare CT-Untersuchungen eignet (nur Low-dose Betrieb möglich), kann das Flatpanel-CT Brightview XCT von Philips bedingt und die restlichen Installationen (Symbia von Siemens, Precedence von Philips und Discovery von GE) auch für diagnostische CT's verwendet werden. Die CT-Dosen werden als $CTDI_{vol}$ und als DLP in den entsprechenden CT-Protokollen als Voranzeige angegeben. Die Audits haben gezeigt, dass die Übertragung dieser patientenspezifischen Dosiswerte aus der Gerätesoftware ins spitaleigene Patienteninformationssystem (RIS) oft nicht möglich ist. Dies erschwert eine systematische Überprüfung und Optimierung der Patientendosen.

Schlussbericht zum Auditschwerpunkt Spect-CT-Einrichtungen

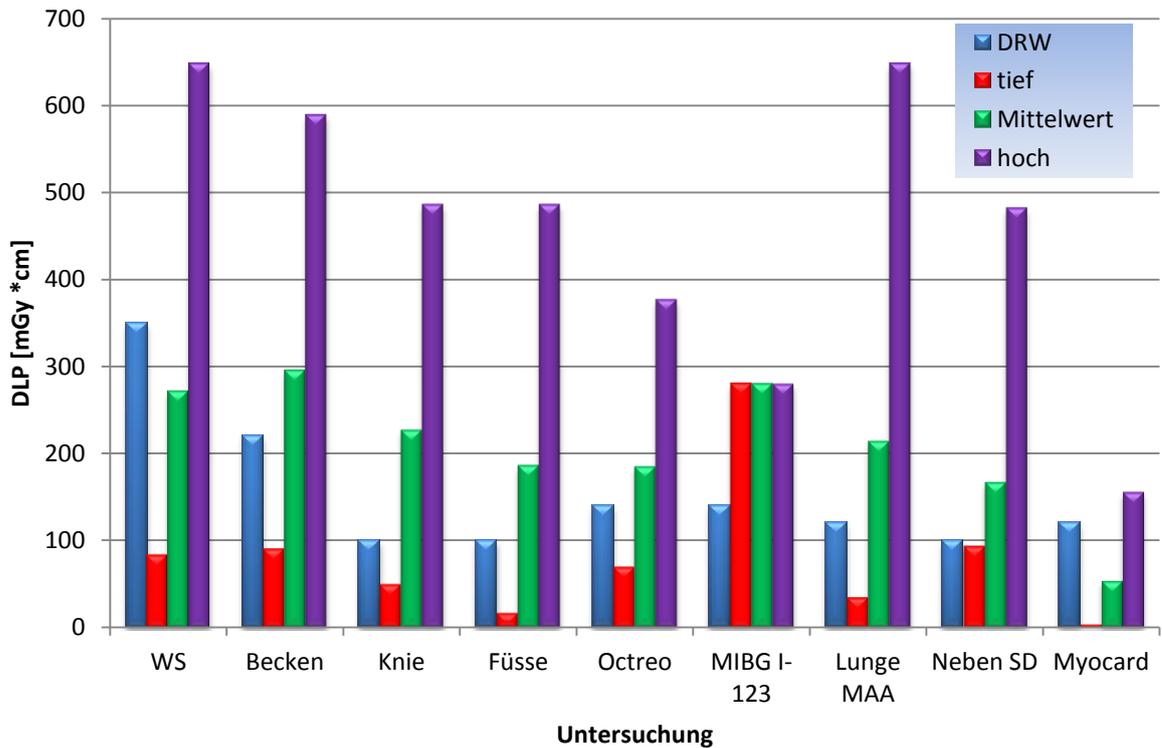


Abb. 10: Das Diagramm zeigt den Referenzwert aus der Empfehlung der KSR [9] im Vergleich mit dem tiefsten, dem höchsten und dem Mittelwert des DLP der in den auditierten Betrieben meist durchgeführten Spect-CT-Untersuchungen.

Währendem in der Empfehlung der KSR [9] Referenzwerte für Low-dose CT angegeben sind, stellen die DLP-Höchstwerte des Diagramms in Abbildung 10 voraussichtlich diagnostische CT's dar. In Abbildung 11 werden aus diesem Grund die erhobenen DLP-Werte zusätzlich mit den DRW aus dem Merkblatt R-06-06 [8] Diagnostische Referenzwerte in der Computertomographie in Vergleich gebracht.

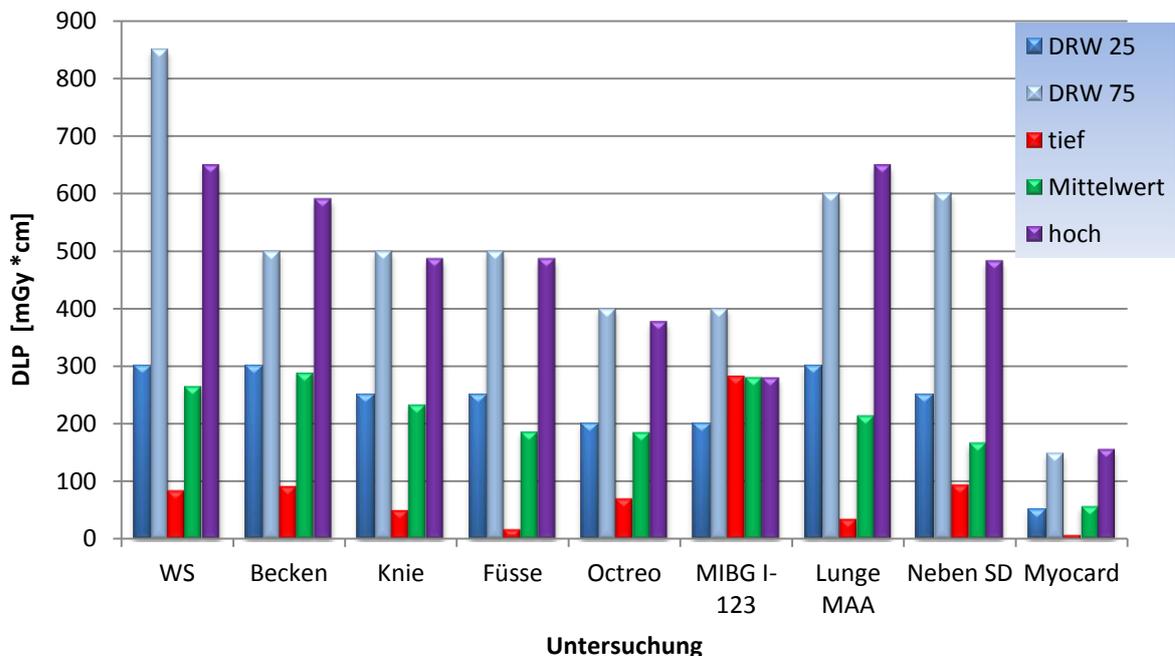


Abb. 11: Das Diagramm zeigt den Diagnostischen Referenzwert (25. und 75. Perzentile) aus dem

Schlussbericht zum Auditschwerpunkt Spect-CT-Einrichtungen

Merkblatt R-06-06 [8] im Vergleich mit dem tiefsten, dem höchsten und dem Mittelwert der DLP's der in den auditierten Betrieben meist durchgeführten Spect-CT-Untersuchungen.

Die teils grossen Unterschiede zwischen dem tiefsten und dem höchsten Wert der DLP's einzelner Untersuchungen legt jedoch die Vermutung nahe, dass eine Dosisoptimierung in diesem Bereich durchaus möglich ist.

Nebst den technischen Parametern hat auch das Scanvolumen einen Einfluss auf das Dosislängenprodukt der CT-Untersuchung. Aus diesem Grund muss das Scanvolumen stets auf den möglichst kleinen, den diagnostischen Bedürfnissen abgedeckten Bereich eingeschränkt werden. Bei den Audits wurde erkannt, dass die Einhaltung dieser Forderung bei zwei der überprüften Spect-CT Einrichtungen aus technischen oder auch mangels ausreichender Systemkenntnissen nicht entsprochen werden konnte.

7.3.4 Überprüfung der strahlenschutzkonformen Arbeitstechnik bei der Vorbereitung und Applikation

Anlässlich der Audits wurde nach erhöhten oder regelmässig auftretenden Extremitätendosen des Personals gefragt. Bei Personen, die häufig Radiopharmaka im Labor vorbereiten und am Patienten applizieren, können monatliche Extremitätendosen bis zu 10mSv auftreten. Dem betroffenen Personal sind in die notwendigen Massnahmen zur Vermeidung von Extremitätendosen in der Regel bekannt (Merkblatt Extremitätendosen L-10-04 [10]), weitere Reduktionen individueller Extremitätendosen wären jedoch nach Aussage der Betroffenen durchaus möglich. Dazu sind jedoch auch Investitionen in Strahlenschutzhilfsmittel und in automatisierte Systeme (Dosierungs- und Applikationsautomaten) erforderlich. Das BAG unterstützt Untersuchungen zur Reduktion von Extremitätendosen mit einer kostenlosen Abgabe von Fingerdosimetern zur individuellen Abklärung einer strahlenschutzoptimierten Arbeitstechnik. Dieses Angebot wird auch rege genutzt und trägt dazu bei, die Extremitätendosen beim nuklearmedizinischen Personal zu reduzieren.

In der Strahlenschutzverordnung wird verlangt, dass spätestens vor dem Verlassen einer kontrollierten Zone eine Kontaminationsprüfung der Hände, Füsse und Arbeitskleidung durchzuführen ist. Diese Forderung ist dem Personal gut bekannt, die Umsetzung ist jedoch nicht immer konsequent. Dies ist spätestens ersichtlich, wenn die automatisch registrierten Messprotokolle der Hand-Fuss-Monitore neuerer Bauart konsultiert werden. Das BAG erachtet es als Aufgabe der sachverständigen Personen, diese Daten regelmässig zu kontrollieren und fehlbare Personen auf die Kontaminationsprüfpflicht aufmerksam zu machen.

7.4 Support durch Medizinphysiker in nuklearmedizinischen Abteilungen

Geprüft wurde in welchem Rahmen und Umfang ein Support durch Medizinphysiker bereits erfolgt ist. Einige wenige grosse nuklearmedizinische Betriebe verfügen über eigene Medizinphysiker. Hier ist der Einbezug in Fragen zum Strahlenschutz, bei der Qualitätssicherung von Mess- und Untersuchungsgeräten wie auch bei der Dosimetrie selbstverständlich und wird als unverzichtbar empfunden. Meist etwas weniger selbstverständlich ist der regelmässige Einbezug der Medizinphysiker, wenn diese durch das Spital angestellt sind aber nicht ausschliesslich in der Nuklearmedizin tätig sind. Bei Vertragsverhältnissen (externe Anbieter) musste das BAG jedoch feststellen, dass die geforderte Unterstützung durch Medizinphysiker meist nicht den Forderungen der "Requirements for medical physicists in Nuclear Medicine and Radiology [11]" entspricht. Das ging soweit, dass die für den Strahlenschutz verantwortlichen Personen mindestens ein Jahr nach der definitiven Einführung nicht wussten, welche externe Stelle für den geforderten Support beauftragt wurde.

8 Schlussfolgerungen

Das BAG stellt fest, dass dem Strahlenschutz der Patienten und des Personals ein angemessener Stellenwert eingeräumt wird. Dies ist in Zeiten eines stetig steigenden Kostendrucks im Gesundheits-

Schlussbericht zum Auditschwerpunkt Spect-CT-Einrichtungen

wesen nicht selbstverständlich. Die verantwortlichen Personen der Nuklearmedizin sind sich im Besonderen der erhöhten Dosisrelevanz bei der Anwendung von Spect-CT Einrichtungen bewusst. Die erheblichen Unterschiede der Strahlendosen für Patienten zwischen den einzelnen nuklearmedizinischen Instituten bei vergleichbaren Untersuchungen zeigen jedoch auf, dass Optimierungen möglich sind. Beispielsweise konnte ein Betrieb, bei welchem die Dosiswerte für Lowdose Skelett CT gegenüber dem DRW rund 150% betragen, diese durch Optimierungsmassnahmen auf 50% der DRW unter Berücksichtigung einer ausreichenden Bildqualität reduzieren. Das BAG hat in der Revision seines Merkblattes zu den Diagnostischen Referenzwerten in der Nuklearmedizin L-08-01 [7] nebst den DRW die 25., 50., und 75. Perzentile der Resultate aus der Erhebung 2010 publiziert. Mit diese Angaben werden den Betriebe mögliche Dosisoptimierungsmassnahmen unterhalb der DRW aufgezeigt. Das BAG wird in Zukunft noch detailliertere und spezifischere Referenzwerte (DRW) erheben und zur Verfügung stellen.

Weiteren Handlungsbedarf stellt das BAG bei der Umsetzung von Art. 74, Support Medizinphysiker fest. Der Nutzen, der durch den Einbezug von Medizinphysikern in der Nuklearmedizin resultieren kann, wird kaum mehr bestritten. Damit aber eine glaubwürdige Umsetzung auch in kleineren Betrieben gewährleistet ist, müssen vor allem die externen Anbieter ihren Auftraggebern beweisen können, dass sich Ihre Unterstützung qualitätssteigernd und sicherheitsrelevant auswirken kann. Das BAG wird mit den Leistungsanbietern in Kontakt treten und mit ihnen mögliche Tätigkeitsbereiche diskutieren.

9 Dokumentation

- [1] Verordnung über den Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen (VUOS, [SR 814.554](#))
- [2] Verordnung über den Strahlenschutz bei medizinischen Röntgenanlagen (Röntgenverordnung, [SR 814.542.1](#))
- [3] IEC 61675-1/-2/-3:1998
- [4] NEMA NU1-2001/NU2-2001
- [5] [Weisung L-09-04](#), QS Gamma-, PET-, PET-CT Kameras
- [6] [Weisung R-08-08](#), Qualitätssicherung bei Computertomographen (CT)
- [7] [Merkblatt L-08-01](#), Diagnostischer Referenzwerte DRW für nuklearmedizinische Untersuchungen
- [8] [Merkblatt R-06-06](#), Diagnostische Referenzwerte für die Computertomographie
- [9] [Stellungnahme](#) der Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität KSR zur Spect-CT
- [10] [Merkblatt L-10-04](#), Extremitätendosen
- [11] [Requirements](#) for medical physicists in Nuclear Medicine and Radiology (Schlussbericht - Juni 2011)
- [12] Link zu den anerkannten Leistungsanbietern Art. 74
(<http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/02883/02885/index.html?lang=de>)