

Ressortforschungsberichte zur kerntechnischen Sicherheit und zum Strahlenschutz

**Erfassung der relativen Häufigkeiten verschiedener Maßnahmen
in der interventionellen Radiologie: Art der Untersuchung,
Modalität, Dosis, Geschlecht und Alter der Patienten
für den stationären und ambulanten Bereich
- Vorhaben 3605S04472**

Klinikum der Ruhr-Universität Bochum
Institut für Diagnostische Radiologie,
Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie und Nuklearmedizin
im Auftrag der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG) e. V.

L. Heuser

L. Bode-Schnurbus

Das Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) durchgeführt.



Dieser Band enthält einen Ergebnisbericht eines vom Bundesamt für Strahlenschutz im Rahmen der Ressortforschung des BMU (UFOPLAN) in Auftrag gegebenen Untersuchungsvorhabens. Verantwortlich für den Inhalt sind allein die Autoren. Das BfS übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie die Beachtung privater Rechte Dritter. Der Auftraggeber behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit seiner Zustimmung ganz oder teilweise vervielfältigt werden.

Der Bericht gibt die Auffassung und Meinung des Auftragnehmers wieder und muss nicht mit der des BfS übereinstimmen.

BfS-RESFOR-55/12

Bitte beziehen Sie sich beim Zitieren dieses Dokumentes immer auf folgende URN:
urn:nbn:de:0221- 201202157446

Salzgitter, Februar 2012

Abschlussbericht zum UFOPLAN-Vorhaben 3605S04472

Erfassung der relativen Häufigkeiten verschiedener Maßnahmen in der interventionellen Radiologie: Art der Untersuchung, Modalität, Dosis, Geschlecht und Alter der Patienten

Relative frequencies of interventional radiology procedures: type of procedure, modality,
dose, patient's gender and age

Oktober 2007

Univ.-Prof. Dr. med. Lothar Heuser
Dr. med. Lucas Bode-Schnurbus

Institut für Diagnostische Radiologie,
Interventionelle Radiologie,
Neuroradiologie und Nuklearmedizin
Klinikum der Ruhr-Universität Bochum
Knappschafts Krankenhaus Bochum-Langendreer
In der Schornau 23-25
D-44892 Bochum

Tel. +49-234-299-3801
Fax. +49-234-299-3809
mail lothar.heuser@ruhr-uni-bochum.de
Web www.radiologie-bochum.de

im Auftrag der Deutschen Röntgengesellschaft DRG e. V.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung.....	6
2	Radiologische Interventionen.....	7
2.1	Diagnostik	7
2.1.1	<i>Histologiegewinnung.....</i>	7
2.1.2	<i>Punktionen.....</i>	7
2.1.3	<i>Markierungen.....</i>	7
2.2	Schmerztherapie	7
2.2.1	<i>Vertebroplastie.....</i>	8
2.2.2	<i>Facettenblockade</i>	8
2.2.3	<i>Periradikuläre Therapie (PRT).....</i>	8
2.2.4	<i>Sympathicolyse</i>	8
2.3	Leber und Niere.....	9
2.3.1	<i>TIPSS.....</i>	9
2.3.2	<i>Nephrostomie</i>	9
2.3.3	<i>Perkutane Transhepatische Cholangiographie / Drainage</i>	9
2.3.4	<i>Radiofrequenzablation</i>	9
2.3.5	<i>Abszessdraingen.....</i>	9
2.3.6	<i>Fremdkörperentfernung</i>	10
2.4	Gefäßwiedereröffnende und -erweiternde Maßnahmen.....	10
2.4.1	<i>Perkutane Transluminale Angioplastie (PTA)</i>	10
2.4.2	<i>Stent.....</i>	10
2.4.3	<i>Rotablation.....</i>	10
2.4.4	<i>Lyse.....</i>	11
2.4.5	<i>Mechanische Zerkleinerung</i>	11
2.4.6	<i>Cavaschirm.....</i>	11
2.5	Gefäßverschließende Maßnahmen (Devaskularisation).....	11
2.5.1	<i>Histoacryl (Gewebekleber)</i>	11
2.5.2	<i>Partikel.....</i>	11
2.5.3	<i>Chemoembolisation.....</i>	12
2.5.4	<i>Coils</i>	12
2.6	Spezielle neuroradiologische Therapien	12
2.6.1	<i>Embolisation.....</i>	12
2.6.2	<i>Aneurysmabehandlung</i>	12
2.6.3	<i>Stent.....</i>	13
2.6.4	<i>Lyse.....</i>	13
3	Historie der AGIR.....	14
4	Softwareentwicklung.....	15
4.1	Version 2.0	15
4.2	AGIR-QS (Celsius37.com)	15
4.2.1	<i>Erweiterung der Eingabemasken</i>	15
4.2.2	<i>Auswertung der Daten.....</i>	16
4.2.3	<i>Screenshots.....</i>	18
5	Datenpool	19

5.1	Strahlenschutzrelevante Daten	19
5.2	Prozessqualität.....	20
6	Kategorisierung der Institute	21
7	Statistik.....	23
7.1	Patientendaten	23
7.1.1	<i>Altersgruppen</i>	23
7.1.2	<i>Geschlecht</i>	24
7.1.3	<i>Kostenträger</i>	24
7.1.4	<i>Art des Eingriffs, anatomische Region</i>	24
7.1.5	<i>Eingriffskomplexität</i>	28
7.1.6	<i>Erschwerte Bedingungen</i>	28
7.2	Strahlenschutzrelevante Daten	31
7.2.1	<i>Durchleuchtungsgesteuerte Interventionen</i>	31
7.2.1.1	Arterielle Rekanalisation.....	31
7.2.1.2	Venöse Rekanalisation	32
7.2.1.3	Non-vaskuläre Rekanalisation.....	32
7.2.1.4	Devaskularisation	33
7.2.1.5	Punktion	34
7.2.1.6	Drainage	34
7.2.1.7	Osteoplastie	35
7.2.1.8	TIPSS	35
7.2.2	<i>CT-gesteuerte Interventionen</i>	36
7.2.2.1	Punktion	36
7.2.2.2	Drainage	36
7.2.2.3	Ablation	37
7.2.2.4	Schmerztherapie	38
7.2.2.5	Markierung	39
7.2.2.6	Osteoplastie	39
7.2.3	<i>MR-gesteuerte Interventionen</i>	40
7.2.3.1	Punktion	40
7.2.3.2	Markierung	40
7.2.4	<i>Ultraschall-gesteuert Interventionen</i>	41
7.2.4.1	Arterielle Rekanalisation.....	41
7.2.4.2	Venöse Rekanalisation	41
7.2.4.3	Non-vaskuläre Rekanalisation.....	41
7.2.4.4	Devaskularisation	41
7.2.4.5	Punktion	41
7.2.4.6	Drainage	42
7.2.4.7	Ablation	42
7.2.4.8	Markierung	42
7.2.4.9	TIPSS	42
7.3	Prozessqualität.....	43
7.3.1	<i>Durchleuchtungsgesteuerte Interventionen</i>	43
7.3.1.1	Arterielle Rekanalisation.....	43
7.3.1.2	Venöse Rekanalisation	44
7.3.1.3	Non-vaskuläre Rekanalisation.....	45
7.3.1.4	Devaskularisation	45
7.3.1.5	Punktion	46
7.3.1.6	Drainage	47
7.3.1.7	Osteoplastie	47
7.3.1.8	TIPSS	47

7.3.2	<i>CT-gesteuerte Interventionen</i>	47
7.3.2.1	Punktion	47
7.3.2.2	Drainage	47
7.3.2.3	Ablation	48
7.3.2.4	Schmerztherapie	48
7.3.2.5	Markierung	48
7.3.2.6	Osteoplastie	48
7.3.3	<i>MR-gesteuerte Interventionen</i>	49
7.3.3.1	Punktion	49
7.3.3.2	Markierung	49
7.3.4	<i>Ultraschall-gesteuerte Interventionen</i>	49
7.3.4.1	Arterielle Rekanalisation	49
7.3.4.2	Venöse Rekanalisation	49
7.3.4.3	Non-vaskuläre Rekanalisation.....	49
7.3.4.4	Devaskularisation	50
7.3.4.5	Punktion	50
7.3.4.6	Drainage	50
7.3.4.7	Ablation	50
7.3.4.8	Markierung	50
7.3.4.9	TIPSS	51
7.4	Retrospektive Analyse 2000-2003	52
7.4.1	<i>Altersverteilung</i>	52
7.4.2	<i>Art der Interventionen und Häufigkeit</i>	53
7.4.3	<i>Methode und Häufigkeit</i>	54
7.4.4	<i>Lokalisationen</i>	56
7.4.5	<i>Dosisflächenprodukte</i>	57
7.4.5.1	Abszessdrainagen	57
7.4.5.2	Cavafilter	57
7.4.5.3	Chemoembolisation.....	57
7.4.5.4	Dilatation	57
7.4.5.5	Drainage extern	57
7.4.5.6	Drainage intern	57
7.4.5.7	Embolisation mit Flüssigkeiten	58
7.4.5.8	Embolisation mit Partikeln.....	58
7.4.5.9	Embolisation mit Spiralen (Coils).....	58
7.4.5.10	Extraktion	58
7.4.5.11	Facettenblockade	58
7.4.5.12	Lyse	58
7.4.5.13	Markierung	58
7.4.5.14	Histologiegewinnung	59
7.4.5.15	Periradikuläre Therapie (PRT)	59
7.4.5.16	PTA-Ballon	59
7.4.5.17	PTCD.....	59
7.4.5.18	Stent, arteriell	59
7.4.5.19	Stent, Gangsystem	59
7.4.5.20	Stent, venös	59
7.4.5.21	TIPSS	60
8	Verzeichnisse	61

1 Einleitung und Zielsetzung

Für die Erhebung von Daten zur Häufigkeit von Röntgenuntersuchungen in Deutschland hat das BfS ein standardisiertes, regelmäßig durchführbares Verfahren etabliert. Die wichtigsten Datenquellen sind dabei die gesetzlichen Krankenkassen sowie die privaten Krankenversicherungen, da diese Kostenträger die ärztlichen Leistungen über so genannte Leistungsziffern abrechnen. In den Leistungspositionen werden die ärztlichen Maßnahmen, und damit auch die interessierenden radiologischen Untersuchungen, mehr oder weniger genau beschrieben. Von den gesetzlichen Kostenträgern wird jedoch nur der ambulante Bereich vollständig erfasst, für den stationären Bereich müssen die Zahlen abgeschätzt werden. Von den privaten Kostenträgern werden die Daten lediglich als Stichprobe geliefert. Der Bereich "Angiographie & Intervention" stellt in beiden Fällen einen wesentlichen Unsicherheitsfaktor dar, denn die Zahlen sind hier einerseits relativ gering (etwa 2% der Gesamthäufigkeit aller röntgendiagnostischer Maßnahmen). Andererseits handelt es sich hierbei jedoch um eine Kategorie mit sehr dosisintensiven Verfahren, die nach aktuellen Schätzungen zu etwa 18% der gesamten kollektiven effektiven Dosis beitragen. Die Daten aus diesem Bereich sind somit mit entsprechenden Unsicherheiten behaftet.

Mit dem UFOPLAN-Vorhaben StSch 4472 sollte die derzeit unsichere Datenlage für den strahlenhygienisch wichtigen Bereich "Interventionelle Radiologie" verbessert werden, um so zu einer verlässlicheren Abschätzung der medizinischen Strahlenexposition zu gelangen und eine solide Ausgangsbasis für Abschätzungen in den kommenden Jahren zu erhalten.

Aus Gründen der Effizienz wurde das Vorhaben StSch 4472 mittels einer freihändigen Vergabe an die "Arbeitsgemeinschaft Gefäßerkrankung und interventionelle Radiologie – AGIR", eine Arbeitsgruppe innerhalb der Deutschen Röntgengesellschaft DRG vergeben. Die AGIR betreibt seit über 10 Jahren ein Qualitätsmanagement bei interventionellen radiologischen Eingriffen und verfügte daher bereits zum Zeitpunkt der Vergabe des Vorhabens StSch 4472 über eine umfangreiche Datensammlung zur Interventionspraxis in Deutschland und die entsprechende Expertise bezüglich der Datenerhebung und Auswertung (Infrastruktur, Datenbank, Spezial-Software). Zur Historie der AGIR siehe Kapitel 3.

2 Radiologische Interventionen

Folgende Abschnitte stellen allgemeinverständlich interventionell-radiologische Techniken vor und entsprechen der Verständlichkeit halber in ihrer Gliederung nicht den Kategorien der AGIR-Software.

2.1 Diagnostik

Ein bedeutsamer Bestandteil der Interventionellen Radiologie sind diagnostische Interventionen. Bei vielen Fragestellungen ist es notwendig, dass Proben von veränderten Geweben oder Flüssigkeitsansammlungen entnommen und entsprechend untersucht werden. Diese Eingriffe erfolgen unter Steuerung durch bildgebende Verfahren wie Ultraschall oder Computertomographie, um Verletzungen an Gefäßen, Nerven oder Organen zu vermeiden. Um ein minimal invasives chirurgisches Vorgehen zu ermöglichen, können verdächtige Läsionen vor der Operation mit einem Draht markiert werden. Dieser Draht, genauer die Drahtspitze, kann dann gezielt vom Operateur aufgesucht und der auffällige Bezirk entfernt werden.

2.1.1 Histologiegewinnung

Liegt im Körper eine Geschwulst vor, deren Gut- oder Bösartigkeit noch nicht bekannt ist, so kann eine kleine Gewebeprobe (Probeentnahme - PE, Biopsat) hieraus entnommen werden. In der Regel wird dies Ultraschall- oder CT-gestützt durchgeführt, um eine möglichst genaue und komplikationslose Probengewinnung zu gewährleisten. Der Eingriff erfolgt in lokaler Betäubung und ist für den Patienten bei einer Dauer von etwa 30 min bis 60 min in der Regel gut zu ertragen. Zur Gewinnung der Gewebeprobe wird meist ein Schussbiopsiegerät verwendet. Hierbei wird mit hoher Geschwindigkeit eine Nadel mit einer kastenförmigen Aussparung in das Gewebe vorgeführt und anschließend eine Hohnadel darüber geschoben. Dadurch wird ein kleiner Gewebezylinder ausgestanzt.

2.1.2 Punktionen

Wurde statt einer festen Geschwulst eine Flüssigkeitsansammlung gefunden, so kann diese ebenfalls punktiert werden. Diese Art der Punktion erfolgt mit einer Hohnadel über die dann Flüssigkeit für eine mikrobiologische oder histologische Analyse abgezogen werden kann. Ist der Verhalt sehr groß und raumfordernd, so kann über diese Nadel ein Draht in die Flüssigkeitshöhle eingebracht werden über den dann eine Drainage zur Entlastung angelegt werden kann.

2.1.3 Markierungen

Bei Tumoren die operativ entfernt werden sollen, kann es sinnvoll sein, den Herd präoperativ mit einem Draht zu markieren. Dieses Vorgehen wird sehr häufig vor der Entfernung verdächtiger Herde in der Mammographie angewendet. Hierbei wird zur genauen Markierung ein sehr dünner Metalldraht unter Kontrolle durch mehrere Röntgenaufnahmen bis in den Tumor vorgeschoben. Anhand dieser "Leitschiene" ist eine wesentlich genauere und schonendere Operation möglich. Dieses Verfahren kann z.B. auch bei kleinen Lungenrundherden eingesetzt werden, um ein minimal chirurgisches Vorgehen zu ermöglichen.

2.2 Schmerztherapie

Die interventionell tätige Radiologie bietet auch schmerztherapeutische Eingriffe an. Diese Schmerztherapie kann jedoch nur ein Bestandteil eines umfassenden Therapiekonzeptes sein. Demzufolge ist eine enge Zusammenarbeit mit niedergelassenen Kollegen sowie anderen Fachdisziplinen eines Krankenhauses eine unbedingte Voraussetzung für eine erfolgreiche

Therapie.

Meist stehen therapeutische Eingriffe an der Wirbelsäule wie Facettgelenk- und Nervenwurzelblockaden sowie Vertebroplastien im Vordergrund. Neben diesen Eingriffen werden aber auch Grenzstrang- und Plexus Coeliacus Blockaden (Sympathikolysen) durchgeführt.

2.2.1 Vertebroplastie

Bei Brüchen (z.B. wegen Knochenschwund - Osteoporose) oder Eintauchungen von Wirbelkörpern und bei Krebsbefall können starke Schmerzen entstehen. Diese sind in minimalen Bewegungen im Bruchspalt des Wirbelkörpers begründet. Zur Behandlung der Schmerzen kann dieser Bruchspalt durch Einbringung von Knochenzement in den Wirbelkörper stabilisiert und ein weiterer Einbruch verhindert werden. Bei der Untersuchung liegt der Patient auf dem Bauch. Durchleuchtungskontrolliert wird durch die Haut eine stabile Nadel durch den Wirbelbogenfortsatz bis in den Wirbelkörper eingebracht. Hierüber kann der flüssige Knochenzement gespritzt werden. Nach wenigen Minuten ist dieser ausgehärtet. Bei regelrechter Verteilung des Zements ist eine direkte Schmerzfreiheit die Folge. Es können in einer Sitzung bis zu vier Wirbelkörper behandelt werden.

2.2.2 Facettenblockade

Bei Rückenschmerzen, die nicht eindeutig von einem Bandscheibenvorfall herrühren (sog. Pseudoradikulärer Schmerz), ist es möglich, dass die Gelenkkapseln der kleinen Wirbelgelenke gereizt sind. Unter CT-Kontrolle kann durch die Haut mittels einer dünnen Nadel lokales Betäubungsmittel direkt an die Gelenkkapsel gespritzt werden. Ergibt sich durch die Behandlung Schmerzfreiheit, kann in einer zweiten Sitzung ein Cortisonpräparat lokal an die gleiche Stelle gespritzt werden. Der schmerzstillende Effekt hält mehrere Wochen an und kann sogar dauerhaft sein. Es sollte jedoch bei erlangter Schmerzfreiheit eine gezielte, intensivisierte krankengymnastische Therapie erfolgen.

2.2.3 Periradikuläre Therapie (PRT)

Bei Rückenschmerzen, die sich auf die (z.B. entzündliche) Reizung einer oder mehrerer Nervenwurzeln zurückführen lassen (sog. radikulärer Schmerz), kann mit einem ähnlichen Verfahren wie bei der Facettenblockade lokales Betäubungsmittel/Cortison direkt in die Nähe der betroffenen Nervenwurzel gespritzt werden. Das Verfahren eignet sich sowohl zur Diagnostik, um bei mehrsegmentalen degenerativen Veränderungen das therapiebedürftige Segment z.B. für eine Bandscheiben-Operation zu identifizieren als auch zur Behandlung postoperativer Reizzustände einer Nervenwurzel. Hierdurch kann eine lang andauernde Schmerzfreiheit hergestellt werden.

2.2.4 Sympathicolyse

Bestehen heftigste Schmerzen im Bereich der Beine z.B. bei schwerwiegenden peripheren arteriellen Verschlüssen, bei hochgradigen Spinalkanalstenosen oder Tumorerkrankungen, so kann durch eine Blockade des sympathischen Nervengeflechts neben der Wirbelsäule eine Linderung erreicht werden. Bei diesem Eingriff wird der Patient in Bauchlage gelagert, die Punktion erfolgt dann mit einer dünnen Nadel die vor und neben die Wirbelsäule vorgeschoben wird. Nach Lagekontrolle der Nadel wird zunächst ein wenig Kontrastmittel injiziert um die Flüssigkeitsverteilung zu prüfen. Ist dieser Verteilung zufriedenstellend wird absoluter Alkohol zur Zerstörung des Nervengeflechts injiziert. Das gleiche Verfahren kann auch zum Ausschalten des Plexus coeliacus, z.B. bei Bauchspeicheldrüsentumoren, angewandt werden.

2.3 Leber und Niere

2.3.1 TIPSS

Bei Lebererkrankungen, (insbesondere der Zirrhose) steigt der Druck im zuführenden Hauptblutgefäß der Leber (Pfortader, Vena portae) stark an. Dies führt zu einer Vergrößerung der Milz, die ihr Blut in dieses Gefäß abgibt. Hieraus resultiert nicht nur ein erhöhtes Blutungsrisiko bei Verletzungen der Milz (z.B. beim Sport), sondern auch die Ausbildung von Umgehungskreisläufen. Diese bilden sich insbesondere um die untere Speiseröhre herum aus. In fortgeschrittenerem Stadium können diese Umgehungskreisläufe so stark bluten, dass ein lebensgefährlicher Blutverlust möglich ist. Um den Druck im Leberhauptgefäß zu senken kann durch das Lebergewebe ein künstlicher Kurzschlussweg zur unteren Hohlvene geschaffen werden, so dass das Blut unter Umgehung der Leber direkt zum Herzen zurückfließen kann. Die Untersuchung erfolgt unter lokaler Betäubung (keine Narkose notwendig). Durch eine Punktion der Halsvene (Vena jugularis interna, meist rechtsseitig) wird mit einem speziellen System ultraschall- und durchleuchtungsgestützt eine Verbindung zwischen dem Kreislauf der Pfortader und der unteren Hohlvene geschaffen und mit einer inneren Gefäßstütze (stent) gesichert.

2.3.2 Nephrostomie

Wird der Abfluss des Urins aus der Niere in die Harnblase gestört, kommt es zu Schmerzen und zur Schädigung der Niere. Um die Funktion des Organs zu retten, muß schnell der Abfluss des Urins ermöglicht werden. Hierzu kann von außen durch die Haut zunächst eine Hohnadel und dann ein Katheter durch die Niere in das Nierenbecken vorgeführt werden und somit den Abfluss des Urins nach außen gewährleisten.

2.3.3 Perkutane Transhepatische Cholangiographie / Drainage

Ist der Abfluss der Galle aus der Leber bzw. der Gallenblase in den Zwölffingerdarm gestört, kommt es zum Gallestau. Dieser verursacht nicht nur Schmerzen und Gelbsucht, sondern kann auch die Funktion der Leber beeinträchtigen. Um die Leber schnell wieder zu entlasten, kann von außen durch die Haut eine dünne Hohnadel und dann ein Katheter durch die Leber bis in das Gallensystem vorgeschoben werden. Hierüber kann eine Drainage eingebracht werden, die die Galle sowohl nach innen, als auch nach außen ableitet. Eine solche Drainage kann über viele Monate belassen werden.

2.3.4 Radiofrequenzablation

Insbesondere bei einzelnen Lebertumoren (oder Tumorabsiedlungen) kann unter Kontrolle durch Ultraschall und Computertomographie ein spezielles Kathetersystem vorgeführt werden, welches seine Stahlfingerchen um die Geschwulst legt und durch hochfrequenten Wechselstromfluss sehr genau nur diesen Bereich erhitzt. Dadurch werden die Tumorzellen zerstört und das übrige (gesunde) Lebergewebe geschont. In vielen Fällen kann so eine Operation vermieden werden. Insbesondere können auf diese Weise auch chirurgisch nicht operable Tumoren entfernt werden.

2.3.5 Abszessdrainagen

Bilden sich (z.B. im Bauchraum oder im Brustkorb) Eiteransammlungen (Abszess, Empyem) oder andere Flüssigkeitsansammlungen (Serom), so können diese unter CT-Kontrolle punktiert werden. Neben der diagnostischen Materialgewinnung zur Bestimmung des Erregers und entsprechend spezifischer Auswahl des Antibiotikums ist es möglich, diese Höhlen durch Einlage eines nach außen drainierenden Katheters zu entleeren. In vielen Fällen kann so eine Operation vermieden werden.

2.3.6 Fremdkörperentfernung

Diverse Fremdkörper können mit verschiedenen Instrumenten (z.B. Faszangen oder Schlingen) durch die Haut oder durch Gefäße unter Röntgenkontrolle entfernt werden.

2.4 Gefäßwiedereröffnende und -erweiternde Maßnahmen

Mit diesen Maßnahmen werden Minderdurchblutungen gebessert oder behoben, die durch Verengungen der vorgeschalteten Gefäße verursacht werden. Auch vollständige Verschlüsse können behoben werden. Umgekehrt können bei Gefäßmissbildungen und stark durchbluteten Tumoren die krankhaften Gefäße verschlossen bzw. der gesamte Prozess „verödet“ werden. Nach allen Eingriffen muss eine in der Regel 24-stündige strenge Bettruhe eingehalten werden, damit es nicht an der Punktionsstelle zu Komplikationen kommt.

2.4.1 Perkutane Transluminale Angioplastie (PTA)

Die Untersuchung wird in der Regel in örtlicher Betäubung der Punktionsstelle durchgeführt. Der Zugang zum arteriellen Gefäßsystem ist (am häufigsten) in der Leiste und (weniger häufig) im Ellbogen möglich. Nach der Punktion wird ein Katheter (dünner Kunststoffschlauch) durch das Gefäß bis in die Zielregion vorgeführt (z.B. die Oberschenkelarterie bei Minderdurchblutungen eines Beines). Hier wird über den Katheter Kontrastmittel gespritzt. Der genaue Ort der Verengung und das genaue Aussehen (Ausmaß, Länge, Weite des Gefäßes etc. - vgl. DSA) werden so erkennbar. Anschließend wird ein anderer Katheter, an dessen Ende ein aufblasbarer Ballon montiert ist, genau innerhalb der Verengung platziert. Hier kann der Ballon entfaltet werden und erweitert somit das Gefäß. Die Verkalkungen und Auflagerungen werden in die Gefäßwand gedrückt. Sollte das Ergebnis nicht zufriedenstellend sein, kann ein Stent eingebracht werden (s. u.). Es können in einer Sitzung mehrere Engstellen erweitert werden.

2.4.2 Stent

Ein Stent ist eine innere Gefäßstütze aus einem Maschendraht-ähnlichen Röhrchen, welches eine Engstelle oder einen ehemaligen Verschluss dauerhaft eröffnet halten soll. Das Vorgehen ist identisch zur PTA (s. o.). Stents werden (außer bei Herzkranzgefäßen) meist nur in die dickeren Arterien eingebracht, da es bei kleineren Gefäßen häufiger zu Wiederverschlüssen kommt. Daher ist ihre Verwendung von der Entscheidung im Einzelfall abhängig. Um ein sofortiges Wiederverschließen durch Blutplättchen zu verhindern, ist (anders als bei der PTA) zusätzlich die Einnahme von Aspirin und einem weiteren Blutplättchen-Aggregationshemmenden Mittel (Clopidogrel) notwendig. Nach Einbringung eines Stents wird in der Regel innerhalb eines Intervalls von 3-6 Monaten eine Kontroll-Darstellung der Gefäße (DSA, s. d.) empfohlen.

Zur Behandlung von Aneurysmen (=Erweiterungen) der Hauptschlagader (Aorta) und der Beckenarterien werden sog. Stentgrafts oder gecoverte Stents eingesetzt. Hierbei handelt es sich um Gefäßprothesen, die aus einem gewebeumhüllten Stent bestehen und die zusammen gefaltet über ein Kathetersystem durch die Bein- und Beckenarterien an den Behandlungsort geführt und dort aufgespannt werden.

2.4.3 Rotablation

Dieses selten angewendete Verfahren bedient sich eines Katheters, an dessen Spitze eine Bohrer-artige Mechanik verkalkte Gefäßwandauflagerungen zerkleinert und absaugt. Es gibt nur wenige Einsatzgebiete außerhalb der Herzkranzgefäße.

2.4.4 Lyse

Der Zugang zum arteriellen Gefäßsystem erfolgt genau wie bei der PTA (s. o.). Nachdem ein Katheter bis an den Verschluss vorgeführt wurde, wird ein gerinnselauflösendes Medikament (recombinant tissue Plasminogen activating factor - rtPA) direkt in den Thrombus gespritzt. Dessen Auflösung kann einige Zeit in Anspruch nehmen. Bisweilen wird der Katheter über mehrere Stunden vor Ort belassen und es werden dauerhaft kleinere Mengen des Medikamentes gespritzt.

2.4.5 Mechanische Zerkleinerung

Diese Kathedertechnik wird insbesondere bei Lungenembolien (Notfallsituation) verwendet, also wenn Blutgerinnsel (z.B. aus einer Thrombose am Bein) in den Lungenkreislauf verschleppt werden (Embolie) und Das Blut nicht mehr ausreichend mit Sauerstoff angereichert werden kann. Der Zugang erfolgt wie bei der PTA (s. o.) in der Leiste, es wird hierbei jedoch die Leistenvene punktiert. Der Katheter wird durch das Venensystem und das Herz bis in den Lungenkreislauf vorgeschoben. Durch ein mechanisches "Zerkleinerungswerkzeug" an der Katheterspitze werden die Gerinnsel zerkleinert und mit dem Blutstrom in kleinere Gefäße transportiert, so dass im Ergebnis wieder mehr Blut durch die Lunge fließt und mit Sauerstoff angereichert werden kann.

2.4.6 Cavaschirm

Zur Verhinderung von Lungenembolien kann ein Filtersystem (In der Form einem Regenschirm ähnlich, daher die Bezeichnung) in die untere Hohlvene eingebracht werden. Sollte sich z.B. aus den Beinen ein Blutgerinnsel lösen und mit dem Blutstrom in Richtung Lunge fließen, so bleibt es hier hängen. Die akute Lebensgefahr kann so deutlich reduziert werden. Die meisten dieser Systeme können nach einiger Zeit wieder entfernt werden.

2.5 Gefäßverschließende Maßnahmen (Devaskularisation)

Im Gegensatz zu den Wiedereröffnenden Verfahren ist es das Ziel, krankhafte Gefäße oder Tumoren durch gezieltes Verstopfen (Embolisation) der zuführenden arteriellen Gefäße zu veröden / zum Absterben zu bringen. Es stehen je nach Anforderung verschiedene Materialien und Techniken zur Verfügung. Der Eingriff wird in der Regel in Vollnarkose durchgeführt. Es werden spezielle Mikrokatheter verwendet die wie ein Teleskop-System durch einen dickeren Katheter bis in das Zielgebiet vorgeschoben werden können. Hierdurch sind wesentlich dünnere Arterien sondierbar und die Materialien (Embolisate) können superselektiv d.h. sehr gezielt eingesetzt werden, damit gesundes Gewebe weitgehend geschont wird.

2.5.1 Histoacryl (Gewebe Kleber)

Das Histoacryl wird über den Mikrokatheter in flüssigem Zustand gespritzt. Bei Kontakt mit Blut härtet das Material schnell aus und ist unwiederbringlich im Gefäßsystem verklebt. In jüngerer Vergangenheit wurden neuartige Embolisate entwickelt, die eher die Konsistenz von Zahnpasta aufweisen und entsprechend besser steuerbar sind. Der Einsatz ist auf wenige Spezialsituationen eingeschränkt.

2.5.2 Partikel

Es können auch Partikel ("krümelige" Materialien) definierter Größe über den Katheter gespritzt werden. Diese werden mit dem Blutstrom so weit transportiert, bis sie ein Gefäß passender Größe verstopfen. Neuere Entwicklungen (z.B. Embospheres) haben die Handhabung und damit auch die Steuerbarkeit bei diesem Verfahren deutlich verbessert.

2.5.3 Chemoembolisation

Bei bestimmten (z.B. Leber-) Tumoren kann eine direkte und selektive Chemotherapie erfolgversprechend sein. Über den Mikrokatheter wird ein Chemotherapeutikum vermischt mit Kontrastmittel und mit Partikeln direkt in die den Tumor versorgenden Gefäße gespritzt. Die Medikamente entfalten somit direkt am Tumor ihre größte Wirkung und die Nebenwirkungen auf den Rest des Organismus werden minimiert.

2.5.4 Coils

Metallspiralen (engl. coil) werden insbesondere zum gezielten Verschluss von Hirnarterienaussackungen (Aneurysmata) verwendet. über den Mikrokatheter wird ein Draht in die Gefäßaussackung vorgeschoben, der sich - sobald in der Aussackung angekommen - kringelt und verknotet, so dass die Aussackung ausgefüllt wird. Dies verhindert einen weiterbestehenden Blutfluss in der Aussackung und reduziert damit das Risiko des Platzens (die Folge wäre eine Hirnblutung). In speziellen Situationen kann dieses Verfahren mit dem Einsatz von Stents kombiniert werden, so dass die Spiralen nicht in das zuführende Gefäß zurückfallen können. Bei akuten Blutungen (z.B. im Dünndarm) kann diese Methode auch zum direkten Verschluss des blutenden Gefäßes verwendet werden. In Einzelfällen kann das Einbringen und Absetzen von Ballons im blutenden Gefäß notwendig werden. Bei Transplantatnieren können nach diagnostischen Punktionen (z.B. zum Ausschluss einer Abstoßung) Fisteln entstehen. Diese sind Kurzschlussverbindungen von innerhalb der Niere gelegenen Arterien und Venen und reduzieren die Menge des von der Niere gefilterten Blutes. Auch hier ist die Embolisation mit Coils die Methode der ersten Wahl.

2.6 Spezielle neuroradiologische Therapien

Die therapeutischen Optionen der Neuroradiologie haben ihren Schwerpunkt in gefäßverschließenden Maßnahmen (Embolisationen). Eine Ausnahme stellt die medikamentöse Auflösung von Blutgerinnseln (Lyse) z.B. bei Schlaganfällen dar.

2.6.1 Embolisation

Embolisation bedeutet allgemein den Verschluss von Gefäßen mit verschiedensten Materialien. In der Neuroradiologie wird dieses Verfahren vornehmlich zur Behandlung von Gefäßmissbildungen, sog. Angiomen eingesetzt. Es können aber auch Tumore von der Blutversorgung abgeschnitten werden. Hierzu wird über den von der Leiste aus eingeführten Katheter ein weiterer, sehr dünner Mikrokatheter bis in das Zielgebiet (Hirn, Hirnhaut oder Rückenmark) vorgeführt. Anschließend wird das Embolisationsmaterial appliziert. Es sind kleine Kunststoffpartikel in verschiedenen Ausführungen und Größen (z.B. Embospheres) sowie Gewebekleber (z.B. Histoarcyl) im Einsatz. Diese werden zur besseren Sichtbarkeit mit Kontrastmittel vermischt, um deren Verteilung besser verfolgen zu können. In der Regel ist das Ziel der komplette Verschluss eines pathologischen Gefäßprozesses.

2.6.2 Aneurysmabehandlung

Eine Sonderstellung unter den Gefäßveränderungen nehmen die Aneurysmata (Gefäßaussackungen) ein. Da die Wand dieser Aussackungen recht dünn werden kann, besteht die Gefahr des Platzens. Es resultiert in diesem Fall eine gefährliche Hirnblutung (Subarachnoidalblutung - SAB und/oder intracerebrale Blutung - ICB). Die Gefäßaussackung wird mit Metallspiralen (engl. coils) unterschiedlichster Konfiguration, Größe, Ausdehnung und Länge "vollgestopft" (coiling), so dass sie nicht mehr am Blutstrom teilnimmt. Nicht alle Aneurysmata kommen für diese Behandlungsform in Frage. Die Therapiealternative stellt die neurochirurgische Operation ("Clipping") dar. Auch hierfür sind nicht alle Aneurysmata

geeignet. Die Wahl der zu verwendenden Methode muss individuell erfolgen. Hierzu besteht eine sehr enge Zusammenarbeit zwischen Neurochirurgie und Radiologie.

2.6.3 Stent

Ist der sogenannte Hals eines Aneurysmas, also der "Eingang" sehr weit, kann es passieren, dass die Spiralen aus der Aussackung wieder herausfallen. In diesen wenigen Spezialfällen kann das aneurysmatragende Gefäß von innen mit einem kleinen rohrartigen Metallgeflecht (stent) gestützt werden. Durch die Maschen des stents können die Metallspiralen in das Aneurysma eingebracht werden, können aber nicht mehr hinausfallen.

Stents können auch zur inneren Schienung von Gefäßverengungen (Stenosen) verwendet werden. Das Verfahren ist seit Jahrzehnten in anderen Gefäßregionen des Körpers, z.B. in den Beinarterien etabliert. In zunehmendem Maße findet diese Methode auch in der Neuroradiologie Verwendung.

2.6.4 Lyse

Kommt es spontan (bei einem Schlaganfall) oder im Rahmen einer Komplikation zur Bildung von Blutgerinnseln (Thrombose) oder deren Verschleppung (Embolie), so wird das vom jeweiligen Gefäß versorgte Hirngewebe nicht mehr durchblutet und es sterben nach und nach immer mehr Hirnzellen ab. Die Toleranz des Hirngewebes, einen solchen Schaden völlig unbeschadet zu überstehen, ist sehr kurz. Das Zeitfenster, innerhalb dessen die Therapie beginnen muss, um noch Gewebe retten zu können beträgt 3 bis 4 Stunden. Ein Schlaganfall ist entsprechend ein sehr zeitkritischer Notfall ("time is brain"). Die Blutgerinnsel können durch spezielle Medikamente (Lyse) aufgelöst werden. Diese Medikamente können insbesondere bei Gerinnseln im sog. "hinteren Stromgebiet" (d.h. im Bereich der lebenswichtigen Hirnfunktionen wie Atmung, Bewusstsein, etc.) über einen arteriellen Zugang direkt vor Ort appliziert werden (Basilarislyse), was die Effektivität der Behandlung enorm steigert. Liegt der Schlaganfall in anderen Hirnarealen, kann die Lyse auch über einen venösen Zugang verabreicht werden, hierzu ist lediglich die Punktion einer Armvene notwendig.

3 Historie der AGIR

Die AGIR wurde 1984 als kleiner Kreis interventionell tätiger Radiologen von Prof. Dr. Eberhard Zeitler gegründet. Man traf sich 2x pro Jahr, um Tipps und Tricks weiterzugeben. 1985 wurde ein Papierbogen zur Datenerfassung von Interventionen entwickelt, der ab 1986 zum Einsatz kam. Die Bögen wurden nach Nürnberg geschickt und dort ausgewertet. 1995 hat Prof. Heuser von Prof. Zeitler das Datenmanagement übernommen. Da die Bögen größtenteils unvollständig ausgefüllt waren, die Auswertung manuell sehr viel Zeit erforderte und die Zahl der Teilnehmer stetig stieg, wurde in Bochum beschlossen, eine EDV-basierte Datenerfassung zu entwickeln. Diese kam dann als dezentrales System ab 1996 zum Einsatz. Seit 2004 ist zunächst parallel, dann ausschließlich die zentrale Datenverwaltung und ein online-System im Einsatz.

Nach Prof. Zeitler waren die Vorsitzenden :

- Prof.. Dr. G. Kauffmann, Heidelberg
- Prof. Dr. M. Langer, Freiburg
- Prof. Dr. L. Heuser, Bochum
- Prof. Dr. G.-M. Richter, Heidelberg
- Prof. Dr. Th. Helmberger, Lübeck später München

Die Aufgaben der AGIR wurden in den Jahren deutlich erweitert:

- Strukturierung des Qualitäts-Management-Systems mit Zertifizierung
- Weiterentwicklung interventioneller Methoden durch Experten
- Weiterbildung und Gestaltung entsprechender Curricula
- Gestaltung von Kongressen
- Entwicklung von Standards
- Entwicklung eines Qualitätspapiers für die Kassenärztliche Bundesvereinigung
- Zertifizierung von Gefäßzentren

4 Softwareentwicklung

4.1 Version 2.0

Das ursprüngliche Softwaresystem der AGIR bestand aus einer SQL-Datenbank, deren Struktur an die einer bestehenden medizinischen Datenbank angepasst wurde. In den Jahren 1997 bis 2003 wurden hiermit in bis zu 65 Zentren dezentral Daten erfasst und zu einem jährlichen Abgabetermin per Diskette an das auswertende Institut an der Ruhr-Universität Bochum gesandt. Die Auswertung gestaltete sich gegenüber der moderneren Version logistisch, technisch, praktisch und personell deutlich aufwendiger. Bis zur Erstellung der Jahresstatistik wurden im Mittel 3 Monate benötigt.

Problematisch waren in dieser Zeit neben der mangelhaften Pflege des Systems durch die Herstellerfirma die mangelhafte Compliance der Anwender, die z. T. jedoch auch durch verwirrende Einheiten (insbesondere bei den Strahlendosen) bedingt war. Die strahlenschutzrelevanten Daten dieser Zeit sind entsprechend nicht reliabel. Des Weiteren gab es bei der Auswertung Unstimmigkeiten, bedingt durch die komplexe Datenbankstruktur, so dass z.B. bei Einzelauswertungen von Therapiemethoden die Summe der Untersuchungen diejenige bei der Gesamtauswertung überstieg.

4.2 AGIR-QS (Celsius37.com)

Seit 2004 ist ein neues elektronisches Erfassungssystem der Fa. Celsius37.com in Betrieb, welches die Eingabe der Daten ausschließlich online über ein gesichertes Protokoll (https) zulässt. Die Daten werden zentral verwaltet, gepflegt und ausgewertet. Darüber hinaus wurde die Datenbankstruktur wesentlich erweitert und verbessert.

4.2.1 Erweiterung der Eingabemasken

Die AGIR-QS Software wurde für die Eingabe, Speicherung und Auswertung der strahlenschutzrelevanten Daten verändert:

Zur Eingabe der Dosis-Daten und weiterer wichtiger Informationen wurden vier Masken in die bestehende AGIR-Datenstruktur der Behandlungsdaten integriert. Für jedes bildgebende Verfahren steht ein individueller Datenblock zur Verfügung. Die Daten werden für jede Intervention einzeln erfasst. Zum Beispiel sieht die Maske für eine CT-gestützte Intervention wie folgt aus:

Prozessqualität CT		
CT-gesteuerte Intervention	☒ Ja ☐ Nein ☐ leer	
Gerätehersteller	1 - Siemens	
Gerätetyp	Plus 4	
kV	140	
mAs / 360°	257	
Scanlänge	88	mm
Dosis-Längen-Produkt	256,3€	cGy * cm
CTDIvol (ohne vorangegangene Diagnostik)	29,2	mGy
Falls CTDIvol nicht angezeigt		
Kollimation	8	mm
Anzahl der gleichzeitig erfassten Schichten		
Pitch		
CT-Fluoroskopie	☐ Ja ☒ Nein ☐ leer	
Kollimation		
Anzahl der gleichzeitig erfassten Schichten		
Anzahl der Umläufe des Röhren-Detektor-Systems		
Kontrastmittelmenge	1	ml
Anzahl Ärzte	1	
Anzahl Assistenzpersonal	1	
Interventionsdauer	13	min

Die weiteren Masken sind im Anhang (4.2.3 Screenshots) zu finden. Die Datenbankstruktur wurde entsprechend angepasst, um den erweiterten Datensatz aufnehmen zu können. Sie ist eine Erweiterung der bestehenden Version, so dass AGIR-Software-Anwender jederzeit Teilnehmer der BfS-Studie werden können und den erweiterten Datensatz analog zu den bekannten Masken eingeben können.

4.2.2 Auswertung der Daten

Im Rahmen des UFOPLAN-Vorhabens StSch 4472 ist die Möglichkeit zum Abruf der Daten für die BfS-Studien-Administratoren (Institut Prof. Heuser, Bochum) der AGIR (nicht für die Teilnehmer) geschaffen worden. Diese Option wird im Bereich „Administration“ bereitgestellt.

Download Statistik

Sie können durch ein Klick auf das Symbol oder den Namen die jeweilige Statistik herunter laden.

-  **AGIR-QS 2005 (alle) als Excel - Datei**
-  **AGIR-QS 2006 (alle) als Excel - Datei**
-  **AGIR-QS 2005 Auswertung als PDF - Dokument**
-  **AGIR-QS 2005 (eigene Daten) als Excel - Datei**
-  **AGIR-QS 2006 (eigene Daten) als Excel - Datei**
-  **aktuelle Bfs Daten als Excel - Datei**

Die Excel - Dateien werden für Sie mit den aktuellen Daten berechnet und benötigen ca. 20 Sekunden, bis Sie geöffnet werden.

Als Ergebnis werden die aktuellen Daten als Excel-Datei herunter geladen. Die Excel-Datei enthält verschiedene Datenlisten und Auswertungen, die anschließend für den Report an das BfS weiter verarbeitet werden können.

AGIR BFS 2006.xls

	E	F	G	H	I	J	
1							
2							
3	Kategorie	Region	Hersteller	Gerätetyp	KV	MAS	Scan
4	Drainage	Pleura	Siemens	Somatom PLUS 4	140	257	
5	Schmerztherapie	Iliosakralgelenke	Siemens	Somatom PLUS 4	140	256	
6	Schmerztherapie	Nervenwurzel cervical	Siemens	Somatom PLUS 4	140	256	
7	Schmerztherapie	Nervenwurzel cervical	Siemens	Somatom PLUS 4	140	256	
8	Schmerztherapie	Facettengelenk lumbal	Siemens	Somatom PLUS 4	140	256	
9	Devaskularisation	Arterien Leber - Gefäß	Siemens	Somatom PLUS 4			
10	Schmerztherapie	Nervenwurzel lumbal	Siemens	Somatom PLUS 4			
11	Punktion	Retroperitoneum / Extr	Siemens	Somatom PLUS 4			
12	Schmerztherapie	Facettengelenk lumbal	Siemens	Somatom PLUS 4	140	1817	
13	Schmerztherapie	Nervenwurzel cervical	Siemens	Somatom PLUS 4			
14	Schmerztherapie	Nervenwurzel cervical	Siemens	Somatom PLUS 4	140		
15	Punktion	Leber	Siemens	Somatom PLUS 4	140	154	
16	Schmerztherapie	Facettengelenk lumbal	Siemens	Somatom PLUS 4	140	171	
17	Punktion	Lunge	Siemens	Somatom PLUS 4	140	83	
18	Schmerztherapie	Facettengelenk lumbal	Siemens	Somatom PLUS 4	140		
19	Schmerztherapie	Facettengelenk lumbal	Siemens	Somatom PLUS 4	140		
20	Schmerztherapie	Nervenwurzel lumbal	Siemens	Somatom PLUS 4	140		
21	Schmerztherapie	Facettengelenk lumbal	Siemens	Somatom PLUS 4	140		
22	Schmerztherapie	Facettengelenk lumbal	Siemens	Somatom PLUS 4	140		
23	Schmerztherapie	Nervenwurzel lumbal	Siemens	Somatom PLUS 4			
24	Drainage	Peritoneum / Mesente	Siemens	Somatom PLUS 4	120		
25	Schmerztherapie	Nervenwurzel lumbal	Siemens	Somatom PLUS 4	147	257	
26	Punktion	Wirbelsäule / ISG	Siemens	Somatom Plus 4	120	255	

USER BFS CT BFS DSA BFS CT 10021 BFS DSA 10021 BFS CT 10

Markieren Sie den Zielbereich, und drücken Sie die EINGABETASTE. Summe=0

ROLL GROSS

4.2.3 Screenshots

Die weiteren Masken zur Datenerfassung von DSA-, MRT- und Ultraschall-gestützten Interventionen:

Prozessqualität Durchleuchtung / DSA		
Durchleuchtungsgesteuerte Intervention	☐ Ja ☒ Nein ☐ leer	
Durchleuchtungszeit		Min:Sek
DL-Modul	1 – kontinuierlich	
Anzahl der Pulse/sec		
Gesamtzahl der Aufnahmen		
Dosis-Flächen-Produkt		cGy * cm ²
Kontrastmittelmenge		ml
Anzahl Ärzte		
Anzahl Assistenzpersonal		
Interventionsdauer		min

Prozessqualität Durchleuchtung / DSA		
Durchleuchtungsgesteuerte Intervention	☐ Ja ☒ Nein ☐ leer	
Durchleuchtungszeit		Min:Sek
DL-Modul	1 – kontinuierlich	
Anzahl der Pulse/sec		
Gesamtzahl der Aufnahmen		
Dosis-Flächen-Produkt		cGy * cm ²
Kontrastmittelmenge		ml
Anzahl Ärzte		
Anzahl Assistenzpersonal		
Interventionsdauer		min

Prozessqualität MRT		
MRT - gesteuerte Intervention	☐ Ja ☒ Nein ☐ leer	
Anzahl der Sequenzen		
Kontrastmittelmenge		ml
Anzahl Ärzte		
Anzahl Assistenzpersonal		
Interventionsdauer		min

Prozessqualität Ultraschall		
Ultraschall-gesteuerte Intervention	☐ Ja ☒ Nein ☐ leer	
Frequenz		MHz
Modus		
B-Bild	☐ Ja	
Color-Doppler	☐ Ja	
Powerdoppler	☐ Ja	
Tissue Harmonic Imaging	☐ Ja	
Contrast Harmonic Imaging	☐ Ja	
Kontrastmittel	☐ Ja	

5 Datenpool

Die Auswertung der Daten erstreckt sich über den Zeitraum 01.01.2006 bis 31.05.2007. Es wurden insgesamt 7754 Datensätze gespeichert.

Der Rücklauf an Daten ist geringer ausgefallen als erwartet. Offenbar haben viele Faktoren zusammengespielt. Zum einen gab es im Vorfeld Schwierigkeiten bei der korrekten Abspeicherung der Daten durch das entsprechende XML-Skript. Dieses Problem konnte jedoch behoben werden, so dass die korrekte Erfassung und Auswertung der Daten ab 01.01.2006 erfolgen konnte. Zum anderen wurde die Dateneingabe durch die Anwender teilweise nur unvollständig durchgeführt. Dies bezieht sich vor allem auf die Daten zur Prozessqualität.

Es war geplant, die fehlenden Daten von den Anwendern nachzufordern. Leider ist es bis zur Erstellung des Abschlussberichtes nicht gelungen, eine Vollständigkeit der Datenbank zu erreichen.

5.1 Strahlenschutzrelevante Daten

In den folgenden Tabellen (Tabelle 1, Tabelle 2) sind die absoluten und relativen Häufigkeiten der jeweils eingegangenen Daten erfasst.

DL	n	%
Summe	4408	100%
Durchleuchtungszeit	3885	88,1%
DL-Modul	3708	84,1%
Anzahl Pulse/sec	2603	59,1%
Anzahl Aufnahmen	2640	59,9%
DFP	3782	85,8%

Tabelle 1 Datenrücklauf durchleuchtungsgesteuerter Interventionen

CT	n	%
Summe	2617	100%
kV	2105	80,4%
mAs	1871	71,5%
Scanlänge	1319	50,4%
DLP	808	30,9%
CTDIvol	1052	40,2%
Kollimation	1148	43,9%
Schichten	996	38,1%
Pitch	772	29,5%

Tabelle 2 Datenrücklauf CT-gesteuerter Interventionen

5.2 Prozessqualität

Deutlicher unterhalb der erwarteten Häufigkeiten liegen die Angaben zur Prozessqualität (Tabelle 3, Tabelle 4).

DL	n	%
Summe	4408	100%
Kontrastmittelmenge	2862	64,9%
Ärzte	2911	66,0%
Assistenten	2904	65,9%
Interventionsdauer	2660	60,3%

Tabelle 3 Datenrücklauf Prozessqualität durchleuchtungsgesteuerter Interventionen

CT	n	%
Summe	2617	100%
Kontrastmittelmenge	734	28,0%
Ärzte	1470	56,2%
Assistenten	1466	56,0%
Interventionsdauer	1403	53,6%

Tabelle 4 Datenrücklauf Prozessqualität CT-gesteuerter Interventionen

6 Kategorisierung der Institute

Insgesamt nehmen 30 Institute an der Datenerfassung teil. Es wurden bislang insgesamt 7754 Interventionen bei 7717 Patienten erfasst. Die Instituts-charakterisierenden Daten sowie die Summen der wichtigsten Modalitäten (CT- und DSA-Interventionen im Zeitraum 01.01.2006 bis 31.05.2007) werden in Tabelle 5 und Tabelle 6 wiedergegeben¹.

Klinik-Nr.	Bettenzahl	CT-Interv. (n)	DSA-Interv. (n)
10021	1400	141	181
10040	485	607	118
10505	603	6	55
10506	499	13	4
10509	431	133	263
10522	525	75	231
10524	1200	1	0
10533	833	7	68
10544	1800	0	4
10556	683	80	202
10557	592	0	38
10566	1588	0	270
10589	0	316	299
10602	1573	0	24
10618	800	22	712
10620	624	77	94
10621	558	28	62
10624	1500	243	490
10627	385	87	43
10635	800	548	34
11718	563	21	275
11721	393	0	84
11732	1059	199	366
11734	801	1	0
11743	1200	6	132
11745	1207	0	1
11757	1105	3	55
11762	483	0	130
11764	1573	1	160
11768	783	0	13

Tabelle 5 Institutskennwerte (Bettenzahl, Summen CT- und DSA-gestützte Interventionen).

Bettengrößenklasse	Anzahl	Anteil
unter 500 Betten	7	23,3%
500 bis unter 1000 Betten	12	40%
1000 und mehr Betten	11	36,7%
Summe	30	100%

Tabelle 6 Gruppierung der Institutskennwerte.

¹ Bei Institut 10589 handelt es sich um eine Praxis mit ausschließlich ambulanter Patientenversorgung, daher Bettenzahl „0“.

Die bei den teilnehmenden Institutionen verwendeten Geräte gehen aus Tabelle 7 und Tabelle 8 hervor.

Durchleuchtung		
Hersteller	Typ	Baujahr
Elscint	Twin Flash	1996
Philips	Easydiag	2005
Philips	Integris	1997
Philips	Integris 5000	1998
Philips	Integris Allura	2002
Philips	Integris biplanar	1995
Siemens	Artis DMP	2005
Siemens	Artis TA	2005
Siemens	Axiom Artis	2001
Siemens	Axiom Artis	2002
Siemens	Axiom Artis dTA	2005
Siemens	Axiom Artis FA	2004
Siemens	Axiom Artis MP	2004
Siemens	Multiskop	1995
Siemens	Multiskop/Polytron	1990
Siemens	Multistar	2000
Siemens	Multistar	1999
Siemens	Multistar Top	1996
Siemens	Multistar Top	1997
Siemens	Multistar Top	1998
Siemens	Polydoros 80 / Multiskop / Polytron	1992
Siemens	Polystar	1999
Siemens	Polystar Top	1998
Siemens	Poystar/Flurospot	1997

Tabelle 7 Verwendete Durchleuchtungs- und DSA-Anlagen.

Computertomographie		
Hersteller	Typ	Baujahr
General Electric	Light-Speed Plus	2001
General Electric	Light-Speed 16	2004
General Electric	Light-Speed 64	2006
Philips	Brilliance 10	2004
Philips	Brilliance 16	2004
Siemens	CT open S40	2005
Siemens	CT S 64	2004
Siemens	Sensation 16	2003
Siemens	Sensation 16	2004
Siemens	Sensation 16	2005
Siemens	Sensation 4	1999
Siemens	Somatom Plus S	1998
Siemens	Volume Zoom	2000
Siemens	Volume Zoom	2002
Siemens	Emotion 40	2005
Toshiba	Aquilion 64	2006

Tabelle 8 Verwendete Computertomographen.

7 Statistik

7.1 Patientendaten

7.1.1 Altersgruppen

Die Verteilung der Patienten nach Altersintervallen ist in Tabelle 9 angegeben. Patienten, an denen radiologische Interventionen vorgenommen werden, sind mehrheitlich 60 Jahre oder älter. Lediglich 6% der Patienten sind jünger als 40 Jahre. Das mittlere Alter beläuft sich auf 62,9 Jahre (62,2 bei Frauen, 63,5 bei Männern), der Altersmedian liegt bei 65 Jahren (65 bei Frauen, 66 bei Männern). Es wurden Patienten im Alter von 1 bis 100 Jahren behandelt.

	0 – 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	70 - 79	80+	unbek.	Summe
n	76	110	305	873	1362	2126	1929	813	123	7717
%	1,0%	1,4%	4,0%	11,3%	17,6%	27,5%	25,0%	10,5%	1,6%	100%

Tabelle 9 Altersverteilung der Patienten; Angaben der Altersintervalle in Jahren

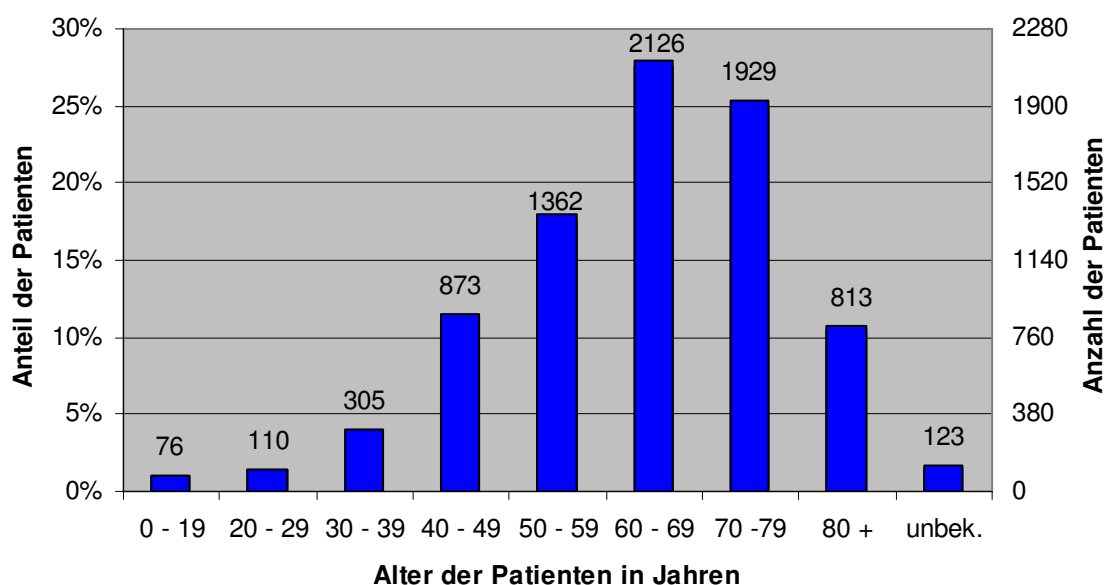


Abbildung 1 Altersverteilung nach Gruppen

Männer							
0 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	70 - 79	80+
1,0%	1,4%	2,8%	9,0%	19,2%	31,1%	26,9%	8,6%

Tabelle 10 Altersverteilung der Männer

Frauen							
0 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	70 - 79	80+
0,9%	1,4%	5,4%	15,1%	16,5%	24,3%	23,3%	12,9%

Tabelle 11 Altersverteilung der Frauen

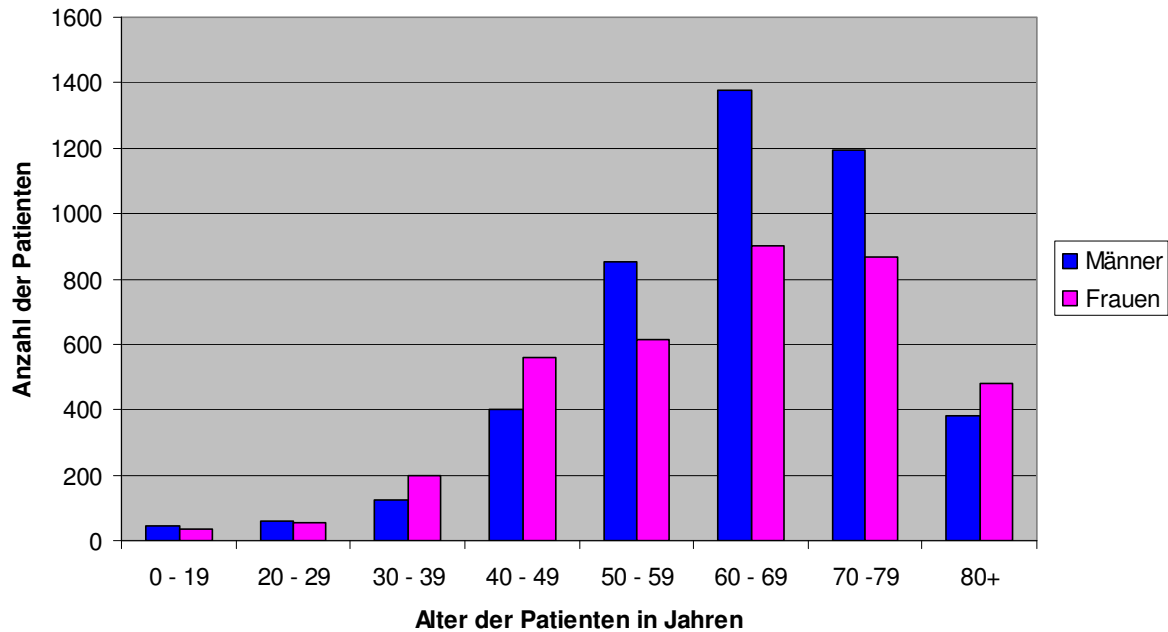


Abbildung 2 Altersverteilung der Patienten nach Geschlechtern getrennt.

7.1.2 Geschlecht

Es wurden 7754 Interventionen bei 7717 Patienten erfasst, von diesen waren 4193 [54%] männlichen und 3453 [45%] weiblichen Geschlechts. Bei lediglich 1% der Patienten [71] wurden keine Angaben gemacht. Aufgrund der Prädominanz rekanalisierender Eingriffe unter den radiologischen Interventionen besteht entsprechend des Patientenkollektivs ein gewisses Ungleichgewicht bei der Geschlechtsverteilung der Patienten zugunsten des männlichen Geschlechts.

7.1.3 Kostenträger

Hierzu konnten keine Daten erfasst werden. Dies ist im Wesentlichen in der Inkompatibilität zwischen den RIS- und KIS- Systemen und dem AGIR-online System begründet. Eine weitere Hürde stellte jedoch die gleichzeitig mit der Einführung der BfS-spezifischen Formulare stattgefundenene Datenschutzdiskussion dar, in deren Verlauf die erfassten Patientendaten auf die jeweilige RIS-Nummer reduziert werden mussten.

7.1.4 Art des Eingriffs, anatomische Region

Die Art der Intervention (Kategorie), beziehungsweise die Methoden und die Körperregionen, sowie die Eingriffszahlen sind in Tabelle 12 nach Modalitäten gruppiert wiedergegeben. Die Häufigkeitsverteilung der Interventionen hinsichtlich Methode und Körperregion geht aus Abbildung 3 und Abbildung 4 hervor.

Mit Abstand am häufigsten werden arterielle Ballon-PTA in den Extremitäten (dem radiologischen Patientenkollektiv entsprechend vornehmlich in den unteren Extremitäten) durchgeführt. Punktionen und Schmerztherapie stehen an zweiter bis vierter Stelle. Mit nur 146 Fällen sind arterielle Stentimplantationen im Kopf-Hals-Bereich (also Stents der A. carotis) recht selten vertreten. Die Verteilung der anatomischen Regionen korreliert erwartungsgemäß mit den häufigsten Interventionen.

Kategorie	Region	Methode	Pat.-Anz	Anz CT	Anz DL	Anz MRT	Anz Sono
art. Rekanal.	Kopf-Hals	PTA-Ballon	31		31		
art. Rekanal.	Kopf-Hals	Stent-Implantation	146		146		
art. Rekanal.	Kopf-Hals	Lyse	52		52		
art. Rekanal.	Kopf-Hals	Trombektomie	3		3		
art. Rekanal.	Kopf-Hals	Stent-Graft	3		3		
art. Rekanal.	Abdomen	nicht angegeben	1		1		
art. Rekanal.	Abdomen	PTA-Ballon	122		122		
art. Rekanal.	Abdomen	Stent-Implantation	131	1	131		
art. Rekanal.	Abdomen	Lyse	4		4		
art. Rekanal.	Abdomen	Stent-Graft	72		72		
art. Rekanal.	Extremitäten	nicht angegeben	3		3		
art. Rekanal.	Extremitäten	PTA-Ballon	1928		1928		2
art. Rekanal.	Extremitäten	Stent-Implantation	502	1	502		
art. Rekanal.	Extremitäten	Lyse	87		87		
art. Rekanal.	Extremitäten	Trombektomie	30		30		
art. Rekanal.	Extremitäten	Stent-Graft	25		25		
ven. Rekanal.	Kopf-Hals	Stent-Implantation	1		1		
ven. Rekanal.	Thorax	nicht angegeben	1		1		
ven. Rekanal.	Abdomen	PTA-Ballon	7		7		
ven. Rekanal.	Abdomen	Stent-Implantation	2		2		
ven. Rekanal.	Extremitäten	nicht angegeben	1		1		
ven. Rekanal.	Extremitäten	PTA-Ballon	397		395		2
ven. Rekanal.	Extremitäten	Stent-Implantation	28		28		
ven. Rekanal.	Extremitäten	Lyse/Thrombektomie	38		38		
non-vask. Rekanal.	Abdomen	Katheterdrainage	15		15		2
non-vask. Rekanal.	Abdomen	Ballondilat.	6		6		1
non-vask. Rekanal.	Abdomen	Stenteinbringung	13		13		
Devaskularisation	Kopf-Hals	(Chemo-)Embolisation	16		16		
Devaskularisation	Kopf-Hals	AVM / CCF Emb.	20		20		
Devaskularisation	Kopf-Hals	Emb. - Blutung	6		6		
Devaskularisation	Kopf-Hals	temp. Ballonokkl.	78		78		
Devaskularisation	Kopf-Hals	Varizen	1		1		
Devaskularisation	Thorax	AVM / CCF Emb.	3		3		
Devaskularisation	Thorax	Emb. - Blutung	2		2		
Devaskularisation	Abdomen	nicht angegeben	2		2		
Devaskularisation	Abdomen	(Chemo-)Embolisation	348	1	348		2
Devaskularisation	Abdomen	AVM / CCF Emb.	20		20		
Devaskularisation	Abdomen	Emb. - Blutung	36	1	36		
Devaskularisation	Abdomen	(Chemo-)Perfusion	18		18		
Devaskularisation	Abdomen	Pfortaderemb.	52		52		
Devaskularisation	Extremitäten	(Chemo-)Embolisation	6		6		
Devaskularisation	Extremitäten	AVM / CCF Emb.	12		12		
Devaskularisation	Extremitäten	Emb. - Blutung	3		3		
Devaskularisation	Extremitäten	Varizen	3		3		
Devaskularisation	Extremitäten	Pfortaderemb.	2		2		
Devaskularisation	nicht lokal	(Chemo-)Embolisation	10		10		

Devaskularisation	nicht lokal	AVM / CCF Emb.	1		1		
Devaskularisation	nicht lokal	Emb. - Blutung	4		4		
Punktion	Kopf-Hals	Punktion	7	5			2
Punktion	Thorax	nicht angegeben	1				1
Punktion	Thorax	Punktion	987	308	39	8	633
Punktion	Abdomen	Punktion	694	684	5	1	5
Punktion	nicht lokal	Punktion	85	75	2		8
Drainage	Kopf-Hals	Drainage	1	1			
Drainage	Thorax	Drainage	23	23			
Drainage	Abdomen	Drainage	202	195	5		2
Drainage	nicht lokal	Drainage	14	13			1
Ablation	Thorax	Ablation	11	11			
Ablation	Abdomen	Ablation	61	61			1
Schmerztherapie	Kopf-Hals	PRT	90	90			
Schmerztherapie	Kopf-Hals	Facett-Blockade	32	32			
Schmerztherapie	Thorax	PRT	6	6			
Schmerztherapie	Thorax	Facett-Blockade	3	3			
Schmerztherapie	Thorax	Ganglionblockade	2	2			
Schmerztherapie	Abdomen	nicht angegeben	1	1			
Schmerztherapie	Abdomen	PRT	732	732			
Schmerztherapie	Abdomen	Facett-Blockade	290	290	1		
Schmerztherapie	Abdomen	Ganglionblockade	10	10			
Schmerztherapie	nicht lokal	PRT	1	1			
Markierungen	Thorax	Markierung	76		1	18	57
Markierungen	Thorax	Markierung	3	3			
Osteoplastie	nicht lokal	Osteoplastie	45	27	37		
TIPSS	Abdomen	TIPSS	48	1	48		2
Summe:			7717	2578	4428	27	721

Tabelle 12 Übersicht der Interventionen nach Kategorie, Methode und Region

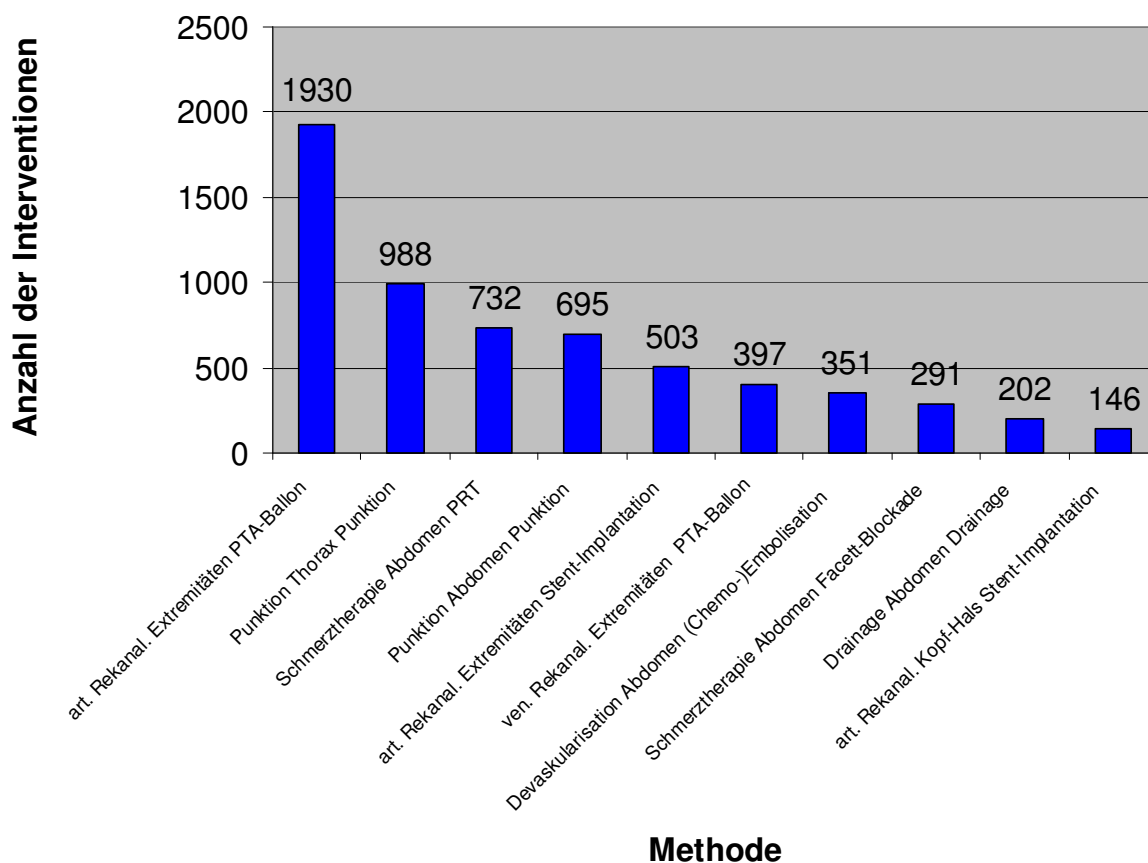


Abbildung 3 „Top Ten“ der Interventionen nach Kategorie (einschließlich Region und Methode).

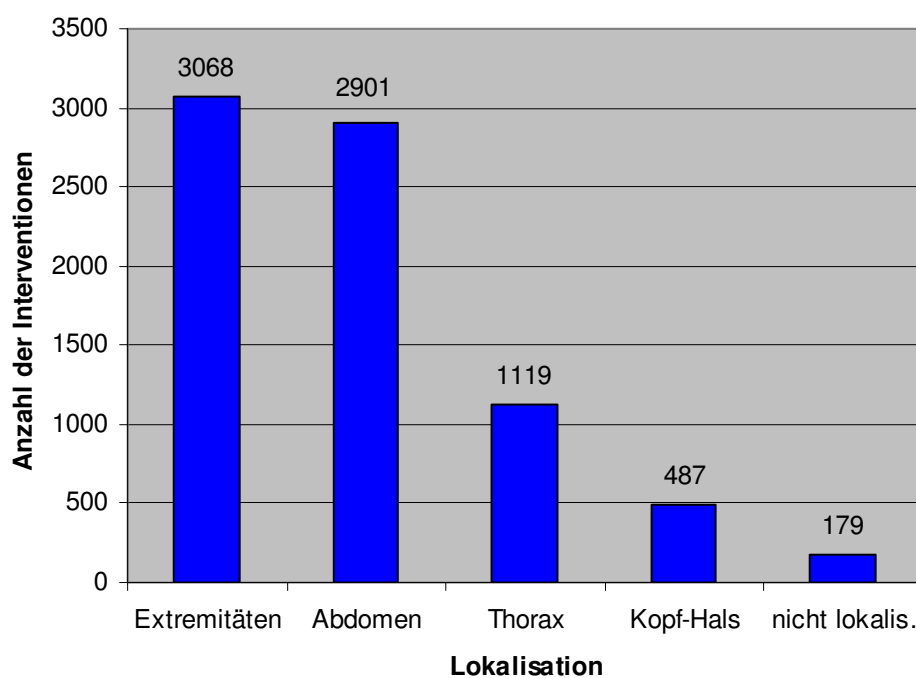


Abbildung 4 Rangfolge der Körperregionen, in denen Interventionen durchgeführt wurden.

7.1.5 Eingriffskomplexität

Die Eingriffskomplexität wird definiert durch die Notwendigkeit, andere Disziplinen mit einbeziehen und/oder weitere radiologische Interventionen im Anschluss oder im Verlauf durchführen zu müssen. In

Tabelle 13 sind die Interventionen aufgeführt, bei denen entsprechende Angaben zur Komplexität gemacht wurden, sowie deren Häufigkeiten. Bei Thoraxpunktionen (gefolgt von abdominalen Punktionen und Drainagen) wurde nicht nur am häufigsten mit den Kollegen der Chirurgie zusammengearbeitet, sondern auch am häufigsten eine Nachfolge-Intervention notwendig. Die Reintervention (Nachdilatation) bei TIPSS liegt in der Natur der zugrunde liegenden Erkrankung und ist daher nicht unerwartet.

Region	Methode	Anzahl	Chir. Eingriff erforderlich	Intv. ergänzend zu chir. Eingriff	weitere Intervention notwendig
Kopf-Hals	Punktion	7	4	3	6
Thorax	Punktion	987	456	297	583
Abdomen	Punktion	694	291	231	346
nicht lokal	Punktion	85	73	64	83
Thorax	Drainage	23	15	14	22
Abdomen	Drainage	202	156	122	178
nicht lokal	Drainage	14	13	6	14
Thorax	Ablation	11	7	4	7
Abdomen	Ablation	61	50	35	55
Abdomen	TIPSS	48	1		29
			1066	776	1323

Tabelle 13 Eingriffskomplexität (Mehrfachnennungen möglich)

7.1.6 Erschwerte Bedingungen

Bei Vorliegen erschwerter Bedingungen während der Intervention wird dieses mit einem Kontrollkästchen markiert. Im weiteren besteht für den Anwender die Möglichkeit, die Bedingungen näher zu spezifizieren. Dies ist in Tabelle 14 wiedergegeben. Es fällt auf, dass bei einem sehr hohen Prozentsatz erschwerte Bedingungen vorlagen, diese im Detail jedoch nur in deutlich weniger Fällen angegeben wurden. Entsprechend ist die Angabe von erschwerten Bedingungen allein mit Vorsicht zu interpretieren.

Kategorie	Region	Methode	Anzahl	erschwerte Bedingungen	unkooperativer Patient	Kreislaufinstabilität	Beatmeter Patient	Immobil Patient	KM-Risiko	Adipositas	Erschwerter Zugangsweg	Schwierige lokale Gefäßsituation	Spezialtechnik erforderlich
art. Rekanal.	Kopf-Hals	PTA-Ballon	34	33						1	1	7	3
art. Rekanal.	Kopf-Hals	Stent-Implantation	159	152	7	1	21	3		3	18	50	22
art. Rekanal.	Kopf-Hals	Lyse	56	55	2	1	26	5		2	3	14	8
art. Rekanal.	Kopf-Hals	Trombektomie	3	3			3						
art. Rekanal.	Kopf-Hals	Stent-Graft	3	2			1			1		1	
art. Rekanal.	Abdomen	nicht angegeben	1	1									
art. Rekanal.	Abdomen	PTA-Ballon	134	126			3	1	3	4	14	30	13
art. Rekanal.	Abdomen	Stent-Implantation	143	132	5	2	2	4	6	14	20	46	12
art. Rekanal.	Abdomen	Lyse	4	4		1						1	1
art. Rekanal.	Abdomen	Stent-Graft	77	75		8	35	8	3	6	7	19	14
ven. Rekanal.	Kopf-Hals	Stent-Implantation	1	1			1						
ven. Rekanal.	Thorax	nicht angegeben	1	1		1	1	1					1
ven. Rekanal.	Abdomen	PTA-Ballon	8	8							1	3	1
ven. Rekanal.	Abdomen	Stent-Implantation	2	2									
ven. Rekanal.	Extremitäten	nicht angegeben	1	1									
ven. Rekanal.	Extremitäten	PTA-Ballon	409	396	8	3	2	5	3	9	26	47	43
ven. Rekanal.	Extremitäten	Stent-Implantation	28	25	4	1		1			2	4	1
ven. Rekanal.	Extremitäten	Lyse/Thrombektomie	40	37	2	1	1	1			3	19	7
non-vask. Rekanal.	Abdomen	Katheterdrainage	15	13		2					2		1
non-vask. Rekanal.	Abdomen	Ballondilat.	8	8				1				1	
non-vask. Rekanal.	Abdomen	Stenteinbringung	13	13	1	1		1			2	2	
Devaskularisation	Kopf-Hals	(Chemo-)Embolisation	16	16			4			2		1	
Devaskularisation	Kopf-Hals	AVM / CCF Emb.	24	24			10	1		2	4	10	5
Devaskularisation	Kopf-Hals	Emb. - Blutung	6	5	1	1	2			1		1	
Devaskularisation	Kopf-Hals	Varizen	1	1									
Devaskularisation	Thorax	AVM / CCF Emb.	3	3								1	
Devaskularisation	Thorax	Emb. - Blutung	2	2						1		1	
Devaskularisation	Abdomen	nicht angegeben	2	2									
Devaskularisation	Abdomen	(Chemo-)Embolisation	377	361	1	2	2	2		5	17	87	24
Devaskularisation	Abdomen	AVM / CCF Emb.	22	20			3				2	10	2
Devaskularisation	Abdomen	Emb. - Blutung	39	37	3	12	8	9		2	8	14	5
Devaskularisation	Abdomen	(Chemo-)Perfusion	18	18								1	
Devaskularisation	Abdomen	Pfortaderemb.	57	56								6	1
Devaskularisation	Extremitäten	(Chemo-)Embolisation	6	6			1	2		3			
Devaskularisation	Extremitäten	AVM / CCF Emb.	13	11			1				1	4	
Devaskularisation	Extremitäten	Emb. - Blutung	3	3		1	1					2	1
Devaskularisation	Extremitäten	Varizen	3	2									
Devaskularisation	Extremitäten	Pfortaderemb.	2	2									
Devaskularisation	nicht lokal	(Chemo-)Embolisation	10	10		1		4				2	1
Devaskularisation	nicht lokal	AVM / CCF Emb.	2	2									
Devaskularisation	nicht lokal	Emb. - Blutung	4	4	1	2	1					2	
Punktion	Kopf-Hals	Punktion	7	7	1					1	3	2	
Punktion	Thorax	nicht angegeben	1	1									
Punktion	Thorax	Punktion	1059	1026	13		1	7	1	9	35	6	2

Punktion	Abdomen	Punktion	760	743	15	4	6	22	2	12	195	9	8
Punktion	nicht lokal	Punktion	90	90	3			7		3	10	1	
Drainage	Thorax	Drainage	23	23	1			4		1	6		
Drainage	Abdomen	Drainage	208	203	7	3	12	23	1	16	24	7	3
Drainage	nicht lokal	Drainage	15	14		1	1	1		1	1		1
Ablation	Thorax	Ablation	11	10			1						
Ablation	Abdomen	Ablation	61	58	1		6	3		1	8	3	2
Schmerztherapie	Kopf-Hals	PRT	95	95	4					2	10	4	2
Schmerztherapie	Kopf-Hals	Facett-Blockade	34	34	2					1	7	1	2
Schmerztherapie	Thorax	PRT	6	6									
Schmerztherapie	Thorax	Facett-Blockade	3	3									
Schmerztherapie	Thorax	Ganglionblockade	3	3									
Schmerztherapie	Abdomen	nicht angegeben	1	1				1		1	1		
Schmerztherapie	Abdomen	PRT	899	890	10	2		3		18	21		
Schmerztherapie	Abdomen	Facett-Blockade	306	302	2					14	9		
Schmerztherapie	Abdomen	Ganglionblockade	13	13			1	1					
Schmerztherapie	nicht lokal	PRT	1	1									
Markierungen	Thorax	Markierung	78	68	1			1			3		1
Markierungen	Thorax	Markierung	4	4									
Osteoplastie	nicht lokal	Osteoplastie	49	49		1	2	6		4	3		2
TIPSS	Abdomen	TIPSS	56	54		2	9		2		5	14	

Tabelle 14 Interventionen, bei denen erschwerte Bedingungen vorlagen.²

² Aufgrund einer aus technischen Gründen notwendigen Neuberechnung dieser Daten auf Basis einer Datenbank, die ca. zwei Wochen nach derjenigen gesichert wurde, die für die ersten Berechnungen (vgl. Tabelle 12) verwendet wurde, sind hier teilweise etwas höhere Werte (für die Anzahl) zu finden. Es handelt sich jedoch nur um marginale Abweichungen.

7.2 Strahlenschutzrelevante Daten

7.2.1 Durchleuchtungsgesteuerte Interventionen

Die Angaben für das Dosisflächenprodukt (DFP) erfolgen in [cGy * cm²], die Angabe von Zeiten (z.B. von Durchleuchtungszeiten – DL) in Minuten, alle anderen Angaben beziehen sich auf die Anzahl (n). Der Mittelwert ist jeweils mit „MW“ bezeichnet.

Die nachfolgenden Daten erscheinen insgesamt nachvollziehbar, wobei zu beachten ist, dass statistische Werte (insbes. Mittelwerte) bei zum Teil unvollständigen Datensätzen vom „wahren“ Wert abweichen können.

7.2.1.1 Arterielle Rekanalisation

Region	Methode	Anzahl DL	DL-Zeit min	DL-Zeit median	DL-Zeit MW	DL-Zeit max	DL kont.	DL gepulst	Pulse/s min	Pulse/s median	Pulse/s MW	Pulse/s max
Kopf-Hals	PTA	31	18	18	18,00	18	10	17	3	7	7,73	12
Kopf-Hals	Stent-Imp.	146	3	12,49	18,65	107	27	91	2	6	6,80	30
Kopf-Hals	Lyse	52	19,49	29	32,03	51,6	1	35	2	6	10,50	96
Kopf-Hals	Thrombektomie	3						3	6	6	6,00	6
Kopf-Hals	Stent-Graft	3					1	2	2	2	2,00	2
Abdomen	nicht angegeben	1						1	12	12	12,00	12
Abdomen	PTA-Ballon	122	4	15	183,28	2117	11	106	2	4	6,57	15
Abdomen	Stent-Implantation	131	5,2	20	18,19	39	16	102	2	4	7,30	30
Abdomen	Lyse	4	20	20	20,00	20		4	3	3	3,00	3
Abdomen	Stent-Graft	72	10	21,24	23,72	45	22	42	3	3	4,61	12
Extremitäten	nicht angegeben	3					1					
Extremitäten	PTA-Ballon	1928	0	5	10,27	1130	261	1343	2	7	7,81	30
Extremitäten	Stent-Implantation	502	2,5	8	10,39	30	92	301	2	3	9,11	30
Extremitäten	Lyse	87	1,42	13	16,73	63	18	43	2	6	6,73	15
Extremitäten	Thrombektomie	30	13,3	42	1063,83	4170	4	13	3	7,5	7,31	12
Extremitäten	Stent-Graft	25	5	5	8,75	20	3	13	2	3	4,06	6,5

Region	Methode	Anzahl Bilder min	Anzahl Bilder median	Anz Bilder MW	Anzahl Bilder max	DFP min	DFP median	DFP MW	DFP max
Kopf-Hals	PTA	5	62	82,85	287	413	2586	6337,71	42700
Kopf-Hals	Stent-Imp.	6	19	73,41	595	12	3004	4288,59	24133
Kopf-Hals	Lyse	14	211	255,45	651	15	96	12326,50	36800
Kopf-Hals	Thrombektomie	76	109	141,67	240	41	64	64,00	87
Kopf-Hals	Stent-Graft	10	67	38,50	67	128	1356	8946,33	25355
Abdomen	nicht angegeben	53	53	53,00	53	9000	9000	9000,00	9000
Abdomen	PTA-Ballon	2	72	82,96	483	9	5246	9229,53	32700
Abdomen	Stent-Implantation	2	8	36,69	369	28	6655	9659,97	108000
Abdomen	Lyse	90	288	189,00	288	9400	23390	16395,00	23390
Abdomen	Stent-Graft	3	24	47,28	311	156	11584	12612,63	39098
Extremitäten	nicht angegeben	24	50	41,50	58	262	1018	1154,75	1650
Extremitäten	PTA-Ballon	2	14	57,29	515	0	914	3683,75	211547
Extremitäten	Stent-Implantation	3	15	43,85	364	5	5760	8315,22	84411
Extremitäten	Lyse	3	45	84,14	330	4	3400	17663,65	980000
Extremitäten	Thrombektomie	11	85	175,57	748	253	3675	6550,10	30000
Extremitäten	Stent-Graft	3	10	36,92	256	370	9216	8910,47	22635

7.2.1.2 Venöse Rekanalisation

Region	Methode	Anzahl DL	DL-Zeit min	DL-Zeit median	DL-Zeit MW	DL-Zeit max	DL kont.	DL gepulst	Pulse/s min	Pulse/s median	Pulse/s MW	Pulse/s max
Kopf-Hals	Stent-Implantation	1						1	2	2	2,00	2
Abdomen	PTA-Ballon	7						7	6	6	6,00	6
Abdomen	Stent-Implantation	2						2	15	15	15,00	15
Extremitäten	nicht angegeben	1						1				
Extremitäten	PTA-Ballon	395	2	7	8,28	33	6	347	2	4	4,89	15
Extremitäten	Stent-Implantation	28	1,06	10	47,01	207	2	24	3	7	8,70	15
Extremitäten	Lyse/Thrombektomie	38	4	17	13,75	22	2	28	4	4	6,67	12

Region	Methode	Anzahl Bilder min	Anzahl Bilder median	Anzahl Bilder MW	Anzahl Bilder max	DFP min	DFP median	DFP MW	DFP max
Kopf-Hals	Stent-Implantation	4	4	4,00	4	23	23	23,00	23
Abdomen	PTA-Ballon	1	53	45,83	98	76	395	6801,00	20668
Abdomen	Stent-Implantation	6	135	70,50	135	12888	12888	12888,00	12888
Extremitäten	nicht angegeben	110	110	110,00	110	1626	1626	1626,00	1626
Extremitäten	PTA-Ballon	2	62	59,94	238	1	535	1627,38	14927
Extremitäten	Stent-Implantation	2	38	48,92	203	47	2410	4086,44	22689
Extremitäten	Lyse/Thrombektomie	2	76	84,75	171	40	150	5517,20	2160

7.2.1.3 Non-vaskuläre Rekanalisation

Region	Methode	Anzahl DL	DL-Zeit min	DL-Zeit median	DL-Zeit MW	DL-Zeit max	DL kont.	DL gepulst	Pulse/s min	Pulse/s median	Pulse/s MW	Pulse/s max
Abdomen	Katheterdrainage	15	19,3	38	28,65	38	2	12	3	6	7,67	15
Abdomen	Ballondilat.	6					2	4	2	2	2,00	2
Abdomen	Stenteinbringung	13	10	10	10,00	10	1	11	2	12	9,71	15

Region	Methode	Anzahl Bilder min	Anzahl Bilder median	Anzahl Bilder MW	Anzahl Bilder max	DFP min	DFP median	DFP MW	DFP max
Abdomen	Katheterdrainage	1	10	12,43	32	30	3419	10952,86	106000
Abdomen	Ballondilat.	9	12	14,14	33	35	4743	3381,38	6597
Abdomen	Stenteinbringung	7	11	15,09	32	56	6000	16474,20	89800

7.2.1.4 Devaskularisation

Region	Methode	Anzahl DL	DL-Zeit min	DL-Zeit median	DL-Zeit MW	DL-Zeit max	DL kont.	DL gepulst	Pulse/s min	Pulse/s median	Pulse/s MW	Pulse/s max
Kopf-Hals	(Chemo-)Embolisation	16	26	27	26,50	27	2	13	2	15	9,91	15
Kopf-Hals	AVM / CCF Emb.	20	25	66	51,40	100		18	2	6	8,56	15
Kopf-Hals	Emb. – Blutung	6	19	36,48	33,49	45		6	6	12	9,00	12
Kopf-Hals	temp. Ballonokkl.	78	38	41	59,67	100	14	52	2	12	12,51	15
Kopf-Hals	Varizen	1										
Thorax	AVM / CCF Emb.	3					1	2	15	15	15,00	15
Thorax	Emb. – Blutung	2										
Abdomen	nicht angegeben	2						2	6	6	6,00	6
Abdomen	(Chemo-)Embolisation	348	5	23	150,23	5112	51	272	2	6	7,04	15
Abdomen	AVM / CCF Emb.	20	20	35	29,75	35		19	2	10	8,92	15
Abdomen	Emb. - Blutung	36	0	25	19,17	34	2	33	2	6	6,11	15
Abdomen	(Chemo-)Perfusion	18	41,48	41,48	41,48	41,48	5	12	3	12	8,30	12
Abdomen	Pfortaderemb.	52	21	30	27,00	30	24	28	2	3	3,00	4
Extremitäten	(Chemo-)Embolisation	6						6	3	6	5,17	6
Extremitäten	AVM / CCF Emb.	12						11	2	6	6,33	15
Extremitäten	Emb. - Blutung	3						3	5	15	10,00	15
Extremitäten	Varizen	3	2,1	2,1	2,10	2,1		3				
Extremitäten	Pfortaderemb.	2	1	1	1,00	1		2				
Nicht lokal	(Chemo-)Embolisation	10	45	45	45,00	45	1	9	2	6	6,86	15
Nicht lokal	AVM / CCF Emb.	1			34,00			1	3	3	3,00	3
Nicht lokal	Emb. - Blutung	4	45	45	45,00	45		3	5	5	5,00	5

Region	Methode	Anzahl Bilder min	Anzahl Bilder median	Anzahl Bilder MW	Anzahl Bilder max	DFP min	DFP median	DFP MW	DFP max
Kopf-Hals	(Chemo-)Embolisation	10	187	231,64	672	30	5890	6526,22	20610
Kopf-Hals	AVM / CCF Emb.	28	554	442,63	1184	32	231	8919,37	32100
Kopf-Hals	Emb. – Blutung	132	258	314,00	641	50	9700	10290,40	20300
Kopf-Hals	temp. Ballonokkl.	14	247	271,43	554	77	11738	19460,15	200000
Kopf-Hals	Varizen								
Thorax	AVM / CCF Emb.	17	27	288,67	822	11110	11663	11386,50	11663
Thorax	Emb. – Blutung					9620	9620	9620,00	9620
Abdomen	nicht angegeben	11	157	84,00	157	138	1141	639,50	1141
Abdomen	(Chemo-)Embolisation	3	94	133,19	790	2	11730	16382,57	192100
Abdomen	AVM / CCF Emb.	8	141	175,81	671	78	10600	536657,21	7362000
Abdomen	Emb. - Blutung	6	158	193,16	765	70	2055	16048,80	111637
Abdomen	(Chemo-)Perfusion	7	28	34,50	120	700	3000	8010,65	34708
Abdomen	Pfortaderemb.	2	6	15,96	158	52	1683	4281,22	33576
Extremitäten	(Chemo-)Embolisation	49	488	326,33	660	56	265	14895,50	63700
Extremitäten	AVM / CCF Emb.	230	355	393,33	685	63	1270	2184,83	6000
Extremitäten	Emb. - Blutung	4	270	290,00	596	1369	12115	24958,00	61390

Extremitäten	Varizen	1	3	2,33	3	130	130	130,00	130
Extremitäten	Pfortaderemb.	1	2	1,50	2				
Nicht lokal	(Chemo-)Embolisation	160	360	395,11	925	20,9	788	17058,41	74000
Nicht lokal	AVM / CCF Emb.	46	46	29,00	46	8900	8900	11600,00	8900
Nicht lokal	Emb. - Blutung	257	397	327,00	397	27354	27500	46418,00	84400

7.2.1.5 Punktion

Region	Methode	Anzahl DL	DL-Zeit min	DL-Zeit median	DL-Zeit MW	DL-Zeit max	DL kont.	DL gepulst	Pulse/s min	Pulse/s median	Pulse/s MW	Pulse/s max
Thorax	Punktion	39					1	2	3	3	3,00	3
Abdomen	Punktion	5						4	3	3	3,00	3
nicht lokal	Punktion	2						2	3	3	3,00	3

Region	Methode	Anzahl Bilder min	Anzahl Bilder median	Anzahl Bilder MW	Anzahl Bilder max	DFP min	DFP median	DFP MW	DFP max
Thorax	Punktion	3	5	5,29	7	150	230	190,00	230
Abdomen	Punktion	3	21	12,00	21	2260	2260	2260,00	2260
nicht lokal	Punktion	1	6	3,50	6	9	195	102,00	195

7.2.1.6 Drainage

Region	Methode	Anzahl DL	DL-Zeit min	DL-Zeit median	DL-Zeit MW	DL-Zeit max	DL kont.	DL gepulst	Pulse/s min	Pulse/s median	Pulse/s MW	Pulse/s max
Abdomen	Drainage	5					2	3	3	15	11,0	15

Region	Methode	Anzahl Bilder min	Anzahl Bilder median	Anzahl Bilder MW	Anzahl Bilder max	DFP min	DFP median	DFP MW	DFP max
Abdomen	Drainage	8	12	11,50	15	342	878	956,50	1571

7.2.1.7 Osteoplastie

Region	Methode	Anzahl DL	DL-Zeit min	DL-Zeit median	DL-Zeit MW	DL-Zeit max	DL kont.	DL gepulst	Pulse/s min	Pulse/s median	Pulse/s MW	Pulse/s max
nicht lokal	Osteoplastie	37					12	18	15	15	15.00	15

Region	Methode	Anzahl Bilder min	Anzahl Bilder median	Anzahl Bilder MW	Anzahl Bilder max	DFP min	DFP median	DFP MW	DFP max
nicht lokal	Osteoplastie	4	14	15.52	54	304	695	1 182,64	2654

7.2.1.8 TIPSS

Region	Methode	Anzahl DL	DL-Zeit min	DL-Zeit median	DL-Zeit MW	DL-Zeit max	DL kont.	DL gepulst	Pulse/s min	Pulse/s median	Pulse/s MW	Pulse/s max
Abdomen	TIPSS	48	5	47	190,33	1506	2	44	2	6	6,15	15

Region	Methode	Anzahl Bilder min	Anzahl Bilder median	Anzahl Bilder MW	Anzahl Bilder max	DFP min	DFP median	DFP MW	DFP max
Abdomen	TIPSS	2	33	66,21	284	48	13860	17929,25	95000

7.2.2 CT-gesteuerte Interventionen

Die Angaben für den CT-Dosis-Index (CTDI_{vol}) erfolgen in [mGy], die für das Dosis-Längen-Produkt (DLP) in [cGy * cm], die Angabe von Zeiten erfolgt in Minuten, alle anderen Angaben beziehen sich auf die Anzahl (n). Die Scanlänge wird in cm angegeben. CT FL steht für CT-Fluoroskopie, Mittelwerte sind mit „MW“ gekennzeichnet.

7.2.2.1 Punktion

Region	Methode	Anzahl CT	KV min	KV median	KV MW	KV max	mAs min	mAs median	mAs MW	mAs max	Scanlänge min	Scanlänge median	Scanlänge MW	Scanlänge max
Kopf-Hals	Punktion	5	120	140	130,00	140	32	257	862,50	2904	3	100	84,50	145
Thorax	Punktion	308	120	120	122,13	140	30	120	1061,23	6403	0	50	113,30	570
Abdomen	Punktion	684	50	120	117,14	140	0,5	85	483,26	10558	0	0,5	98,11	854
nicht lokal	Punktion	75	120	120	121,06	140	32	1105	1835,50	7239	0	3	87,79	512

Region	Methode	CT DLP min	CT DLP median	CT DLP MW	CT DLP max	CTDi vol min	CTDi vol median	CTDi vol MW	CTDi vol max	Koll. min	Koll. median	Koll. MW	Koll. max
Kopf-Hals	Punktion	420	420	420,00	420					3	5	4,00	5
Thorax	Punktion	16	359	444,03	5400	7	44	66,73	421	0,75	3	3,99	10
Abdomen	Punktion	11	380	584,61	11201	11	13,7	55,39	4304	0	3	4,88	10
nicht lokal	Punktion	32	436	417,90	956	13,7	55	52,76	145	3	10	7,75	10

Region	Methode	Pitch min	Pitch median	Pitch MW	Pitch max	CT FL ja	CT FL nein	FL Koll. min	FL Koll. median	FL Koll. MW	FL Koll. max	FL Schichten min	FL Schichten median	FL Schichten MW	FL Schichten max	FL Umläufe min	FL Umläufe median	FL Umläufe MW	FL Umläufe max
Kopf-Hals	Punktion	0	0	0,00	0		5												
Thorax	Punktion	0	0	0,38	4	13	295	4	4	4,04	4,5	3	3	7,13	64	1	54	58,57	207
Abdomen	Punktion	0	0	0,23	3	7	677	4	4	4,00	4	3	3	7,90	35	1	52	41,00	85
nicht lokal	Punktion	0	0	0,00	0	1	74	4	4	4,00	4	3	3	3,00	3	87	87	87,00	87

7.2.2.2 Drainage

Region	Methode	Anzahl CT	KV min	KV median	KV MW	KV max	mAs min	mAs median	mAs MW	mAs max	Scanlänge min	Scanlänge median	Scanlänge MW	Scanlänge max
Kopf-Hals	Drainage	1	140	140	140,00	140	257	257	257,00	257				
Thorax	Drainage	23	120	120	124,67	140	32	40	89,10	257	3	3	5,38	12
Abdomen	Drainage	195	120	120	122,11	140	30	200	1643,00	10458	0	100	138,54	512
nicht lokal	Drainage	13	120	120	125,00	140	160	257	1269,33	4243	20	288	248,75	512

Region	Methode	CT DLP min	CT DLP median	CT DLP MW	CT DLP max	CTDi vol min	CTDi vol median	CTDi vol MW	CTDi vol max	Koll. min	Koll. median	Koll. MW	Koll. max
Kopf-Hals Thorax Abdomen nicht lokal	Drainage Drainage Drainage Drainage	13	439	575,65	3951	125	125	125,00	125	3	3	4,67	8
		663	814	738,50	814	16	67	705,54	9781	8	8	5,68	10
						1022	1022	1022,00	1022			8,00	

Region	Methode	Pitch min	Pitch median	Pitch MW	Pitch max	CT FL ja	CT FL nein	FL Koll. min	FL Koll. median	FL Koll. MW	FL Koll. max	FL Schichten min	FL Schichten median	FL Schichten MW	FL Schichten max	FL Umläufe min	FL Umläufe median	FL Umläufe MW	FL Umläufe max
Kopf-Hals Thorax Abdomen nicht lokal	Drainage Drainage Drainage Drainage	0	0	0,00	0	3	1	3	4	4,25	6	3	4	4,43	10	1	4	24,00	56
		0	0	0,36	2	192	23	3	4	4087		40,00	40	40	3	3	3,00	3	
		1	1	1,00	1	13	130	120	120	3350,81	6687	100	140	299,23	512				

7.2.2.3 Ablation

Region	Methode	Anzahl CT	KV min	KV median	KV MW	KV max	mAs min	mAs median	mAs MW	mAs max	Scanlänge min	Scanlänge median	Scanlänge MW	Scanlänge max
Thorax Abdomen	Ablation Ablation	11	120	120	120,00	120	40	40	40,00	40	3	3	3,00	3
		61	120	120	120,53	130	120	4087	3350,81	6687	100	140	299,23	512

Region	Methode	CT DLP min	CT DLP median	CT DLP MW	CT DLP max	CTDi vol min	CTDi vol median	CTDi vol MW	CTDi vol max	Koll. min	Koll. median	Koll. MW	Koll. max
Thorax Abdomen	Ablation Ablation	119	632	571,75	966	14	14	14,00	14				

Region	Methode	Pitch min	Pitch median	Pitch MW	Pitch max	CT FL ja	CT FL nein	FL Koll. min	FL Koll. median	FL Koll. MW	FL Koll. max	FL Schichten min	FL Schichten median	FL Schichten MW	FL Schichten max	FL Umläufe min	FL Umläufe median	FL Umläufe MW	FL Umläufe max
Thorax Abdomen	Ablation Ablation	1	1	1,00	1		11	61											

7.2.2.4 Schmerztherapie

Region	Methode	Anzahl CT	KV min	KV median	KV MW	KV max	mAs min	mAs median	mAs MW	mAs max	Scanlänge min	Scanlänge median	Scanlänge MW	Scanlänge max
Kopf-Hals	PRT	90	120	140	135,56	140	32	257	197,90	257	3	55	49,28	185
Kopf-Hals	Facett-Blockade	32	120	140	138,79	140	75	257	245,13	257	5	60	57,46	130
Thorax	PRT	6	120	120	120,00	120	32	85	635,67	3313	3	3	68,67	200
Thorax	Facett-Blockade	3	120	140	133,33	140	32	257	182,00	257	3	24	25,00	48
Thorax	Ganglionblockade	2	120	120	126,67	120	32	40	109,67	40	3	3	3,00	3
Abdomen	nicht angegeben	1	140	140	140,00	140	257	257	257,00	257	160	160	160,00	160
Abdomen	PRT	732	12	120	127,13	147	32	32	152,92	4917	0	3	22,48	304
Abdomen	Facett-Blockade	290	104	140	137,34	140	30	257	296,03	3058	3	40	51,50	500
Abdomen	Ganglionblockade	10	120	130	127,27	140	50	206	315,82	1634	4	100	159,57	512
nicht lokal	PRT	1	120	120	120,00	120	32	32	32,00	32	3	3	3,00	3

Region	Methode	CT DLP min	CT DLP median	CT DLP MW	CT DLP max	CTDi vol min	CTDi vol median	CTDi vol MW	CTDi vol max	Koll. min	Koll. median	Koll. MW	Koll. max
Kopf-Hals	PRT	73	146	163,40	292					3	5	4,54	8
Kopf-Hals	Facett-Blockade	219	292	284,40	365					5	5	5,47	8
Thorax	PRT	479	1300	889,50	1300					3	3	3,00	3
Thorax	Facett-Blockade									3	8	5,50	8
Thorax	Ganglionblockade					15	15	15,00	15	3	3	3,00	3
Abdomen	nicht angegeben									8	8	8,00	8
Abdomen	PRT	1	243	970,12	16353	15	31	59,01	244	1	3	3,77	8
Abdomen	Facett-Blockade	24	277	265,87	640	27,31	29,4	30,50	29,4	3	8	7,27	10
Abdomen	Ganglionblockade	233	233	289,25	233					5	5	5,00	5
nicht lokal	PRT									3	3	3,00	3

Region	Methode	Pitch min	Pitch median	Pitch MW	Pitch max	CT FL ja	CT FL nein	FL Koll. min	FL Koll. median	FL Koll. MW	FL Koll. max	FL Schichten min	FL Schichten median	FL Schichten MW	FL Schichten max	FL Umläufe min	FL Umläufe median	FL Umläufe MW	FL Umläufe max
Kopf-Hals	PRT	0	0	0,00	0		90												
Kopf-Hals	Facett-Blockade	0	0	0,00	0		32												
Thorax	PRT	0	0	0,00	0	1	5	4	4	4,00	4	3	3	3,00	3	27	27	27,00	27
Thorax	Facett-Blockade	0	0	0,00	0		3												
Thorax	Ganglionblockade	0	0	0,00	0		2												
Abdomen	nicht angegeben						1												
Abdomen	PRT	0	0	0,00	1		732					1	4	3,00	4				
Abdomen	Facett-Blockade	0	0	0,02	1		290												
Abdomen	Ganglionblockade	2	2	2,00	2		10												
nicht lokal	PRT	0	0	0,00	0		1												

7.2.2.5 Markierung

Region	Methode	Anzahl CT	KV min	KV median	KV MW	KV max	mAs min	mAs median	mAs MW	mAs max	Scanlänge min	Scanlänge median	Scanlänge MW	Scanlänge max
Thorax	Markierung	3	140	140	140,00	140	257	257	257,00	257				

Region	Methode	CT DLP min	CT DLP median	CT DLP MW	CT DLP max	CTDi vol min	CTDi vol median	CTDi vol MW	CTDi vol max	Koll. min	Koll. median	Koll. MW	Koll. max
Thorax	Markierung									8	8	8,0	8

Region	Methode	Pitch min	Pitch median	Pitch MW	Pitch max	CT FL ja	CT FL nein	FL Koll. min	FL Koll. median	FL Koll. MW	FL Koll. max	FL Schichten min	FL Schichten median	FL Schichten MW	FL Schichten max	FL Umläufe min	FL Umläufe median	FL Umläufe MW	FL Umläufe max
Thorax	Markierung	0	0	0,00	0	1	2	8	8	8,00	8	1	1	1,00	1	50	50	50,00	50

7.2.2.6 Osteoplastie

Region	Methode	Anzahl CT	KV min	KV median	KV MW	KV max	mAs min	mAs median	mAs MW	mAs max	Scanlänge min	Scanlänge median	Scanlänge MW	Scanlänge max
nicht lokal	Osteoplastie	27	120	120	120,00	120	40	2824	3288,42	17017	3	125	207,72	768

Region	Methode	CT DLP min	CT DLP median	CT DLP MW	CT DLP max	CTDi vol min	CTDi vol median	CTDi vol MW	CTDi vol max	Koll. min	Koll. median	Koll. MW	Koll. max
nicht lokal	Osteoplastie	104	296	362,17	776	55	55	59,00	55				

Region	Methode	Pitch min	Pitch median	Pitch MW	Pitch max	CT FL ja	CT FL nein	FL Koll. min	FL Koll. median	FL Koll. MW	FL Koll. max	FL Schichten min	FL Schichten median	FL Schichten MW	FL Schichten max	FL Umläufe min	FL Umläufe median	FL Umläufe MW	FL Umläufe max
nicht lokal	Osteoplastie	1	1	1,00	1		27												

7.2.3 MR-gesteuerte Interventionen

7.2.3.1 *Punktion*

Region	Methode	Anzahl MRT	Sequenzen min	Sequenzen median	Sequenzen MW	Sequenzen max
Thorax	Punktion	8	5	5	4,50	8
Abdomen	Punktion	1	23	23	23,00	23

7.2.3.2 *Markierung*

Region	Methode	Anzahl MRT	Sequenzen min	Sequenzen median	Sequenzen MW	Sequenzen max
Thorax	Markierung	18	2	5	4,21	6

7.2.4 Ultraschallgesteuerte Interventionen

7.2.4.1 Arterielle Rekanalisation

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	Frequenz min	Frequenz median	Frequenz MW	Frequenz max	B-Bild ja	B-Bild nein	Color- Doppler ja	Color- Doppler nein	Powerdopple r ja	Powerdopple r nein	Tissue Harmonic Imaging ja	Tissue Harmonic Imaging nein	Contrast Harmonic Imaging ja	Contrast Harmonic Imaging nein	Kontrastmitt el ja	Kontrastmitt el nein
Extremitäten	PTA-Ballon	2						2		2		2		2		2		2

7.2.4.2 Venöse Rekanalisation

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	Frequenz min	Frequenz median	Frequenz MW	Frequenz max	B-Bild ja	B-Bild nein	Color- Doppler ja	Color- Doppler nein	Powerdopple r ja	Powerdopple r nein	Tissue Harmonic Imaging ja	Tissue Harmonic Imaging nein	Contrast Harmonic Imaging ja	Contrast Harmonic Imaging nein	Kontrastmitt el ja	Kontrastmitt el nein
Extremitäten	PTA-Ballon	2						2		2		2		2		2		2

7.2.4.3 Non-vaskuläre Rekanalisation

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	Frequenz min	Frequenz median	Frequenz MW	Frequenz max	B-Bild ja	B-Bild nein	Color- Doppler ja	Color- Doppler nein	Powerdopple r ja	Powerdopple r nein	Tissue Harmonic Imaging ja	Tissue Harmonic Imaging nein	Contrast Harmonic Imaging ja	Contrast Harmonic Imaging nein	Kontrastmitt el ja	Kontrastmitt el nein
Abdomen	Katheterdrainage	2						2		2		2		2		2		2
Abdomen	Ballondilat.	1						1		1		1		1		1		1

7.2.4.4 Devaskularisation

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	Frequenz min	Frequenz median	Frequenz MW	Frequenz max	B-Bild ja	B-Bild nein	Color- Doppler ja	Color- Doppler nein	Powerdopple r ja	Powerdopple r nein	Tissue Harmonic Imaging ja	Tissue Harmonic Imaging nein	Contrast Harmonic Imaging ja	Contrast Harmonic Imaging nein	Kontrastmitt el ja	Kontrastmitt el nein
Abdomen	(Chemo-)Embolisation	2						2		2		2		2		2		2

7.2.4.5 Punktion

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	Frequenz min	Frequenz median	Frequenz MW	Frequenz max	B-Bild ja	B-Bild nein	Color- Doppler ja	Color- Doppler nein	Powerdopple r ja	Powerdopple r nein	Tissue Harmonic Imaging ja	Tissue Harmonic Imaging nein	Contrast Harmonic Imaging ja	Contrast Harmonic Imaging nein	Kontrastmitt el ja	Kontrastmitt el nein
Kopf-Hals	Punktion	2						2		2		2		2		2		2
Thorax	nicht angegeben	1						1		1		1		1		1		1
Thorax	Punktion	633	7	12	11.55	13		633		633		633		633		633		633
Abdomen	Punktion	5						5		5		5		5		5		5
nicht lokal	Punktion	8	5	5	5.00	5		8		8		8		8		8		8

7.2.4.6 Drainage

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	Frequenz min	Frequenz median	Frequenz MW	Frequenz max	B-Bild ja	B-Bild nein	Color- Doppler ja	Color- Doppler nein	Powerdopple r ja	Powerdopple r nein	Tissue Harmonic Imaging ja	Tissue Harmonic Imaging nein	Contrast Harmonic Imaging ja	Contrast Harmonic Imaging nein	Kontrastmitt el ja	Kontrastmitt el nein
Abdomen nicht lokal	Drainage	2	1	5	5	5,00	5	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2

7.2.4.7 Ablation

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	Frequenz min	Frequenz median	Frequenz MW	Frequenz max	B-Bild ja	B-Bild nein	Color- Doppler ja	Color- Doppler nein	Powerdopple r ja	Powerdopple r nein	Tissue Harmonic Imaging ja	Tissue Harmonic Imaging nein	Contrast Harmonic Imaging ja	Contrast Harmonic Imaging nein	Kontrastmitt el ja	Kontrastmitt el nein
Abdomen	Ablation	1						1		1		1		1		1		1

7.2.4.8 Markierung

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	Frequenz min	Frequenz median	Frequenz MW	Frequenz max	B-Bild ja	B-Bild nein	Color- Doppler ja	Color- Doppler nein	Powerdopple r ja	Powerdopple r nein	Tissue Harmonic Imaging ja	Tissue Harmonic Imaging nein	Contrast Harmonic Imaging ja	Contrast Harmonic Imaging nein	Kontrastmitt el ja	Kontrastmitt el nein
Thorax	Markierung	57	7	7	7,0	7		57		57		57		57		57		57

7.2.4.9 TIPSS

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	Frequenz min	Frequenz median	Frequenz MW	Frequenz max	B-Bild ja	B-Bild nein	Color- Doppler ja	Color- Doppler nein	Powerdopple r ja	Powerdopple r nein	Tissue Harmonic Imaging ja	Tissue Harmonic Imaging nein	Contrast Harmonic Imaging ja	Contrast Harmonic Imaging nein	Kontrastmitt el ja	Kontrastmitt el nein
Abdomen	TIPSS	2						2		2		2		2		2		2

7.3 Prozessqualität

Die Kontrastmittelmenge (KM) wird in ml angegeben, die Dauer in Minuten, alle anderen Angaben beziehen sich auf die Anzahl (n).

Zu beachten ist, dass alle hier aufgeführten Werte der Prozessqualität, die für alle Modalitäten gleichermaßen erfasst werden (im Gegensatz zu den strahlenschutzrelevanten Daten) unter Berücksichtigung aller Modalitäten, unter deren Zuhilfenahme die Intervention (Methode) durchgeführt wurde, errechnet wurden. So erklären sich zum Beispiel Angaben wie unter sonographisch gesteuerten Rekanalisationen (siehe 7.3.4.1 und 7.3.4.2). Hier sind sehr wenige Untersuchungen kodiert worden. Es gibt jedoch nicht dazu passende Angaben für die Interventionsdauer und andere Parameter. Dies ist auf die Einbeziehung der zahlreicheren Durchleuchtungen bei diesen Methoden zurückzuführen.

Entsprechend finden sich identische Werte in den entsprechenden Zeilen der unterschiedlichen Tabellen (z.B. bei abdominellen Drainagen, DL vs. CT - 7.3.1.6 und 7.3.2.2).

7.3.1 Durchleuchtungsgesteuerte Interventionen

7.3.1.1 *Arterielle Rekanalisation*

Region	Methode	Anzahl DL	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max
Kopf-Hals	PTA-Ballon	31	30	100	108,26	250	1	1	2,21	21	1	2	1,63	2
Kopf-Hals	Stent-Implantation	146	25	100	111,84	260	1	2	1,69	3	1	2	1,85	3
Kopf-Hals	Lyse	52	7	100	108,33	220	1	2	1,60	3	0	2	1,71	3
Kopf-Hals	Trombektomie	3	35	55	64,33	103	2	2	2,00	2	1	1	1,33	2
Kopf-Hals	Stent-Graft	3	60	200	130,00	200	2	3	2,50	3	0	2	1,00	2
Abdomen	nicht angegeben	1												
Abdomen	PTA-Ballon	122	20	80	101,76	430	1	1	1,38	3	0	2	1,59	3
Abdomen	Stent-Implantation	131	40	100	108,23	280	1	1	1,32	2	1	1	1,47	3
Abdomen	Lyse	4	50	160	165,33	286	1	1	1,33	2	1	2	2,00	3
Abdomen	Stent-Graft	72	45	140	142,71	350	1	3	2,79	6	1	3	2,93	6
Extremitäten	nicht angegeben	3	50	100	87,50	100	1	1	1,00	1	1	1	1,00	1
Extremitäten	PTA-Ballon	1928	0	80	131,72	25000	1	1	1,16	3	0	2	1,74	4
Extremitäten	Stent-Implantation	502	15	100	119,62	350	1	1	1,24	3	1	2	1,72	4
Extremitäten	Lyse	87	20	127	156,72	400	1	1	1,35	2	0	1	1,46	3
Extremitäten	Trombektomie	30	85	140	139,33	300	1	1	1,44	2	1	2	1,50	2
Extremitäten	Stent-Graft	25	50	110	145,00	340	1	2	2,00	4	1	2	2,30	6

Region	Methode	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max	Bilder min	Bilder median	Bilder MW	Bilder max
Kopf-Hals	PTA-Ballon	40	105	103,50	165	5	62	82,85	287
Kopf-Hals	Stent-Implantation	30	75	93,53	745	6	19	73,41	595
Kopf-Hals	Lyse	20	120	150,76	460	14	211	255,45	651
Kopf-Hals	Trombektomie	90	100	103,33	120	76	109	141,67	240
Kopf-Hals	Stent-Graft	40	150	95,00	150	10	67	38,50	67
Abdomen	nicht angegeben					53	53	53,00	53
Abdomen	PTA-Ballon	15	70	79,59	250	2	72	82,96	483
Abdomen	Stent-Implantation	15	60	77,85	235	2	8	36,69	369
Abdomen	Lyse	120	135	127,50	135	90	288	189,00	288
Abdomen	Stent-Graft	30	90	104,71	240	3	24	47,28	311
Extremitäten	nicht angegeben	60	75	73,75	90	24	50	41,50	58
Extremitäten	PTA-Ballon	0	50	55,86	360	2	14	57,29	515
Extremitäten	Stent-Implantation	10	60	61,71	285	3	15	43,85	364
Extremitäten	Lyse	40	150	215,94	1440	3	45	84,14	330
Extremitäten	Trombektomie	30	90	104,17	240	11	85	175,57	748
Extremitäten	Stent-Graft	30	65	86,25	300	3	10	36,92	256

7.3.1.2 Venöse Rekanalisation

Region	Methode	Anzahl DL	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max
Kopf-Hals	Stent-Implantation	1												
Abdomen	PTA-Ballon	7	24	80	99,57	200	2	2	2,14	3	1	1	1,14	2
Abdomen	Stent-Implantation	2	150	150	150,00	150	2	2	2,00	2	1	2	1,50	2
Extremitäten	nicht angegeben	1	120	120	120,00	120	2	2	2,00	2	1	1	1,00	1
Extremitäten	PTA-Ballon	395	0	55	66,99	220	1	1	1,43	3	1	1	1,33	3
Extremitäten	Stent-Implantation	28	30	50	75,19	320	1	1	1,41	2	1	1	1,45	3
Extremitäten	Lyse/Thrombektomie	38	48	80	95,96	180	1	1	1,15	2	1	2	1,73	2

Region	Methode	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max	Bilder min	Bilder median	Bilder MW	Bilder max
Kopf-Hals	Stent-Implantation					4	4	4,00	4
Abdomen	PTA-Ballon	20	60	78,33	135	1	53	45,83	98
Abdomen	Stent-Implantation	110	165	137,50	165	6	135	70,50	135
Extremitäten	nicht angegeben					110	110	110,00	110
Extremitäten	PTA-Ballon	15	50	59,46	150	2	62	59,94	238
Extremitäten	Stent-Implantation	20	80	74,89	120	2	38	48,92	203
Extremitäten	Lyse/Thrombektomie	30	60	82,05	260	2	76	84,75	171

7.3.1.3 Non-vaskuläre Rekanalisation

Region	Methode	Anzahl DL	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max
Abdomen	Katheterdrainage	15	14	50	59,33	135	1	1	1,44	2	1	2	1,67	3
Abdomen	Ballondilat.	6	50	90	72,50	90	1	1	1,00	1	2	2	2,00	2
Abdomen	Stenteinbringung	13	20	66	54,60	100	1	2	2,00	3	0	1	1,30	2

Region	Methode	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max	Bilder min	Bilder median	Bilder MW	Bilder max
Abdomen	Katheterdrainage	45	90	79,38	120	1	10	12,43	32
Abdomen	Ballondilat.	90	150	138,33	150	9	12	14,14	33
Abdomen	Stenteinbringung	20	45	61,88	150	7	11	15,09	32

7.3.1.4 Devaskularisation

Region	Methode	Anzahl DL	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max
Kopf-Hals	(Chemo-)Embolisation	16	44	120	95,25	132	1	2	2,00	3	1	2	1,75	2
Kopf-Hals	AVM / CCF Emb.	20	42	160	144,00	220	1	2	1,88	3	1	2	1,94	3
Kopf-Hals	Emb. - Blutung	6	23	100	94,50	180	1	2	2,00	3	2	2	2,00	2
Kopf-Hals	temp. Ballonokkl.	78	45	150	166,35	350	1	1	1,36	3	1	2	2,02	3
Kopf-Hals	Varizen	1												
Thorax	AVM / CCF Emb.	3	150	170	160,00	170	2	2	2,00	2	2	2	2,00	2
Thorax	Emb. - Blutung	2	100	100	100,00	100	1	1	1,00	1	2	2	2,00	2
Abdomen	nicht angegeben	2	89	89	89,00	89	2	2	2,00	2	1	1	1,00	1
Abdomen	(Chemo-)Embolisation	348	6	110	123,76	350	1	1	1,47	3	0	2	1,70	3
Abdomen	AVM / CCF Emb.	20	38	100	120,40	300	1	2	1,63	3	0	2	1,63	3
Abdomen	Emb. - Blutung	36	50	130	139,86	470	1	1	1,46	3	1	1	1,42	2
Abdomen	(Chemo-)Perfusion	18	30	80	95,56	170	1	1	1,22	2	1	2	1,89	2
Abdomen	Pfortaderemb.	52	20	50	64,97	200	1	1	1,06	2	1	1	1,16	3
Extremitäten	(Chemo-)Embolisation	6	23	150	112,50	220	1	2	1,83	2	1	2	1,67	2
Extremitäten	AVM / CCF Emb.	12	50	80	101,71	260	1	2	1,86	2	1	2	1,57	2
Extremitäten	Emb. - Blutung	3	100	200	150,00	200	2	2	2,00	2	1	2	1,50	2
Extremitäten	Varizen	3	10	10	18,33	35	1	2	1,67	2	1	1	1,00	1
Extremitäten	Pfortaderemb.	2	10	10	10,00	10	2	2	2,00	2	1	1	1,00	1
nicht lokal	(Chemo-)Embolisation	10	80	120	124,00	170	2	2	2,00	2	2	2	2,00	2
nicht lokal	AVM / CCF Emb.	1												
nicht lokal	Emb. - Blutung	4	150	150	150,00	150	1	2	1,50	2	2	2	2,00	2

Region	Methode	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max	Bilder min	Bilder median	Bilder MW	Bilder max
Kopf-Hals	(Chemo-)Embolisation	60	95	90,00	140	10	187	231,64	672
Kopf-Hals	AVM / CCF Emb.	80	205	186,09	300	28	554	442,63	1184
Kopf-Hals	Emb. - Blutung	80	165	145,00	230	132	258	314,00	641
Kopf-Hals	temp. Ballonokkl.	75	170	189,39	345	14	247	271,43	554
Kopf-Hals	Varizen								
Thorax	AVM / CCF Emb.	90	100	95,00	100	17	27	288,67	822
Thorax	Emb. - Blutung	60	60	60,00	60				
Abdomen	nicht angegeben	70	70	70,00	70	11	157	84,00	157
Abdomen	(Chemo-)Embolisation	30	90	103,50	360	3	94	133,19	790
Abdomen	AVM / CCF Emb.	60	90	120,25	225	8	141	175,81	671
Abdomen	Emb. - Blutung	20	105	108,57	230	6	158	193,16	765
Abdomen	(Chemo-)Perfusion	80	135	128,57	180	7	28	34,50	120
Abdomen	Pfortaderemb.	20	120	96,88	180	2	6	15,96	158
Extremitäten	(Chemo-)Embolisation	80	100	97,40	120	49	488	326,33	660
Extremitäten	AVM / CCF Emb.	90	115	107,14	120	230	355	393,33	685
Extremitäten	Emb. - Blutung	95	95	95,00	95	4	270	290,00	596
Extremitäten	Varizen	60	90	75,00	90	1	3	2,33	3
Extremitäten	Pfortaderemb.	30	90	60,00	90	1	2	1,50	2
nicht lokal	(Chemo-)Embolisation	75	160	137,00	180	160	360	395,11	925
nicht lokal	AVM / CCF Emb.					46	46	46,00	46
nicht lokal	Emb. - Blutung	90	90	90,00	90	257	397	327,00	397

7.3.1.5 Punktion

Region	Methode	Anzahl DL	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max
Thorax	Punktion	39	0	0	14,00	100	1	1	1,18	2	1	1	1,26	3
Abdomen	Punktion	5	0	0	25,99	186	1	1	1,14	3	1	2	1,62	2
nicht lokal	Punktion	2	0	10	30,00	160	1	1	1,03	2	1	1	1,29	2

Region	Methode	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max	Bilder min	Bilder median	Bilder MW	Bilder max
Thorax	Punktion	5	40	43,45	292	3	5	5,29	7
Abdomen	Punktion	5	30	33,50	150	3	21	12,00	21
nicht lokal	Punktion	10	45	45,27	120	1	6	3,50	6

7.3.1.6 Drainage

Region	Methode	Anzahl DL	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max	Bilder min	Bilder median	Bilder MW	Bilder max
Abdomen	Drainage	5	0	20	47,65	160	1	1	1,33	3	1	1	1,23	2	1	45	51,97	150	8	12	11,50	15

7.3.1.7 Osteoplastie

Region	Methode	Anzahl DL	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max	Bilder min	Bilder median	Bilder MW	Bilder max
nicht lokal	Osteoplastie	37	0	0	2,83	8	1	2	1,56	2	0	2	1,64	2	30	90	100,82	210	4	14	15,52	54

7.3.1.8 TIPSS

Region	Methode	Anzahl DL	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max	Bilder min	Bilder median	Bilder MW	Bilder max
Abdomen	TIPSS	48	50	130	156,52	300	2	2	2,14	3	0	1	1,26	2	30	145	118,57	190	2	33	66,21	284

7.3.2 CT-gesteuerte Interventionen

7.3.2.1 Punktion

Region	Methode	Anzahl CT	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
Kopf-Hals	Punktion	5																
Thorax	Punktion	308	0	0	14,00	100	1	1	1,18	2	1	1	1,26	3	5	40	43,45	292
Abdomen	Punktion	684	0	0	25,99	186	1	1	1,14	3	1	2	1,62	2	5	30	33,50	150
nicht lokal	Punktion	75	0	10	30,00	160	1	1	1,03	2	1	1	1,29	2	10	45	45,27	120

7.3.2.2 Drainage

Region	Methode	Anzahl CT	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
Kopf-Hals	Drainage	1																
Thorax	Drainage	23	0	0	23,33	70	1	1	1,17	2	1	1	1,25	2	20	60	50,33	80
Abdomen	Drainage	195	0	20	47,65	160	1	1	1,33	3	1	1	1,23	2	1	45	51,97	150
nicht lokal	Drainage	13	5	75	26,67	75	1	1	1,13	2	1	1	1,25	2	25	35	33,57	45

7.3.2.3 Ablation

Region	Methode	Anzahl CT	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
Thorax	Ablation	11	0	70	37,50	80	1	1	1,20	2	1	1	1,20	2	75	100	113,00	180
Abdomen	Ablation	61	0	100	84,43	200	1	1	1,33	2	1	1	1,43	3	20	155	151,79	315

7.3.2.4 Schmerztherapie

Region	Methode	Anzahl CT	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
Kopf-Hals	PRT	90	0	1	2,49	61	1	1	1,10	2	1	1	1,05	2	9	20	25,34	70
Kopf-Hals	Facett-Blockade	32	1	2	6,24	80	1	1	1,17	2	1	1	1,04	2	10	25	28,74	60
Thorax	PRT	6	1	1	1,00	1	1	1	1,00	1	1	1	1,00	1	20	50	35,00	50
Thorax	Facett-Blockade	3	1	1	1,33	2	1	1	1,33	2	1	1	1,00	1	10	15	35,00	80
Thorax	Ganglionblockade	2	1	1	1,00	1	1	2	1,33	2	2	3	2,00	3	20	60	35,00	60
Abdomen	nicht angegeben	1	1	1	1,00	1	1	1	1,00	1	1	1	1,00	1	30	30	30,00	30
Abdomen	PRT	732	0	1	1,13	62	1	1	1,04	2	1	1	1,07	3	2	15	16,73	60
Abdomen	Facett-Blockade	290	0	1	1,58	23	1	1	1,05	2	1	1	1,10	14	5	17	19,12	65
Abdomen	Ganglionblockade	10	50	80	36,00	80	1	1	1,67	2	1	2	1,67	2	35	45	42,50	60
nicht lokal	PRT	1	1	1	1,00	1	1	1	1,00	1	1	1	1,00	1	15	15	15,00	15

7.3.2.5 Markierung

Region	Methode	Anzahl CT	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
Thorax	Markierung	3	0	0	0,00	0	2	2	2,00	2	1	1	1,00	1	50	50	50,00	50

7.3.2.6 Osteoplastie

Region	Methode	Anzahl CT	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
nicht lokal	Osteoplastie	27	0	0	2,83	8	1	2	1,56	2	0	2	1,64	2	30	90	100,82	210

7.3.3 MR-gesteuerte Interventionen

7.3.3.1 *Punktion*

Region	Methode	Anzahl MRT	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
Thorax	Punktion	8	0	0	14,00	100	1	1	1,18	2	1	1	1,26	3	5	40	43,45	292
Abdomen	Punktion	1	0	0	25,99	186	1	1	1,14	3	1	2	1,62	2	5	30	33,50	150

7.3.3.2 *Markierung*

Region	Methode	Anzahl MRT	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
Thorax	Markierung	18	0	20	23,20	60	1	1	1,27	2	1	1	1,40	2	30	50	50,00	80

7.3.4 Ultraschallgesteuerte Interventionen

7.3.4.1 *Arterielle Rekathetisation*

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
Extremitäten	PTA-Ballon	2	0	80	131,72	25000	1	1	1,16	3	0	2	1,74	4	0	50	55,86	360

7.3.4.2 *Venöse Rekathetisation*

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
Extremitäten	PTA-Ballon	2	0	55	66,99	220	1	1	1,43	3	1	1	1,33	3	15	50	59,46	150

7.3.4.3 *Non-vaskuläre Rekathetisation*

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
Abdomen	Katheterdrainage	2	14	50	59,33	135	1	1	1,44	2	1	2	1,67	3	45	90	79,38	120
Abdomen	Balldilat.	1	50	90	72,50	90	1	1	1,00	1	2	2	2,00	2	90	150	138,33	150

7.3.4.4 Devaskularisaation

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
Abdomen	(Chemo-)Embolisation	2	6	110	123,76	350	1	1	1,47	3	0	2	1,70	3	30	90	103,50	360

7.3.4.5 Punktion

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
Kopf-Hals	Punktion	2					1	1	1,00	1	1	1	1,00	1	25	25	25,00	25
Thorax	nicht angegeben	1																
Thorax	Punktion	633	0	0	14,00	100	1	1	1,18	2	1	1	1,26	3	5	40	43,45	292
Abdomen	Punktion	5	0	0	25,99	186	1	1	1,14	3	1	2	1,62	2	5	30	33,50	150
nicht lokal	Punktion	8	0	10	30,00	160	1	1	1,03	2	1	1	1,29	2	10	45	45,27	120

7.3.4.6 Drainage

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
Abdomen	Drainage	2	0	20	47,65	160	1	1	1,33	3	1	1	1,23	2	1	45	51,97	150
nicht lokal	Drainage	1	5	75	26,67	75	1	1	1,13	2	1	1	1,25	2	25	35	33,57	45

7.3.4.7 Ablation

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
Abdomen	Ablation	1	0	100	84,43	200	1	1	1,33	2	1	1	1,43	3	20	155	151,79	315

7.3.4.8 Markierung

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
Thorax	Markierung	57	0	20	23,20	60	1	1	1,27	2	1	1	1,40	2	30	50	50,00	80

7.3.4.9 TIPSS

Region	Methode	Anzahl Ultraschall	KM min	KM median	KM MW	KM max	Ärzte min	Ärzte median	Ärzte MW	Ärzte max	MTRA min	MTRA median	MTRA MW	MTRA max	Dauer min	Dauer median	Dauer MW	Dauer max
Abdomen	TIPSS	2	50	130	156,52	300	2	2	2,14	3	0	1	1,26	2	30	145	118,57	190

7.4 Retrospektive Analyse 2000-2003

Für die retrospektive Analyse sollten lediglich Daten zu Art, Häufigkeit und anatomischer Region der Eingriffe erhoben werden (die Daten zur anatomischen Region sind bei Freihandeingabe jedoch nicht statistisch auswertbar und entsprechen zudem in ihrer Gesamtzahl nicht derjenigen der Eingriffe, sodass hier keine reliable Aussage getroffen werden kann; dennoch sind die auswertbaren Lokalisationen der häufigsten Eingriffsarten in Abschnitt 7.4.4 aufgeführt). Denn die Expositionsdaten sind aufgrund der komplexen Datenbankstruktur und erheblicher Schwierigkeiten bei der Abfrage nicht reliabel. Eventuelle Unstimmigkeiten entstammen den Originaldaten, die von der Software bei statistischen Abfragen produziert werden und lassen sich von uns (bei der retrospektiven Analyse lediglich als Anwender) nicht nachvollziehen oder erklären. In der Vergangenheit wurde versucht, dies über die Programmierer zu klären, eine Lösung der Unstimmigkeiten konnte jedoch nicht erzielt werden. Dennoch werden in Abschnitt 7.4.5 die erhältlichen Daten zur Dosimetrie gegeben, allerdings erfolgen diese Angaben entsprechend unter Vorbehalt.

Die Daten zur Art und Häufigkeit der Interventionen sind jedoch in der Vergangenheit bereits überprüft worden und entsprechend verlässlich.

Im Jahr 2000 nahmen 54 Institute an der Erhebung teil, in den folgenden Jahren waren es 61, 56 und 45 Institute.

Daten zur Geschlechterverteilung sind im System erfasst, erstaunlicherweise lässt die Software jedoch keine Auswertung zu.

7.4.1 Altersverteilung

Im Jahr 2000

Minimum	0
Median	65
Mittelwert	63,42
Maximal	103

Im Jahr 2001

Minimum	0
Median	65
Mittelwert	63,42
Maximal	102

Im Jahr 2002

Minimum	0
Median	65
Mittelwert	63,32
Maximal	102

Im Jahr 2003

Minimum	0
Median	65
Mittelwert	63,57
Maximal	100

7.4.2 Art der Interventionen und Häufigkeit

Beh.-Prinzip	[n]
Ablation	66
Aspiration	356
Biopsie	11947
Drainage	5054
Embolisation	4202
Extraktion	209
Implantation	3175
Infiltration	13220
Instillation	981
Rekanalisation	70511
Resektion	9
Shuntanlage	598
Summe	110328

7.4.3 Methode und Häufigkeit

Methode (detailliert)	[n]
Abszessdrainage	2104
Alkoholablation	574
Aspirations-Thromb-Embolektomie	745
Atherektomie	28
Biliomdrainage	63
Blockade zur Schmerzausschaltung	486
Blood sampling	279
Bougierung	33
Cava-Filter	220
Chemoembolisation	1360
Chemotherapie	621
Clot-Lyse	824
Dilatation	2452
Drainage extern	652
Drainage intern	584
Embolisation mit ablösbarem Ballon	24
Embolisation mit embolisierenden Flüssigkeiten, z.B. Histoacryl	554
Embolisation	540
Embolisation mit Partikeln	652
Embolisation mit Spiralen	778
Endoluminale Aortenprothese	213
Extraktion	200
Facettenblockade	3040
Lithotrypsie	7
Lyse	4594
Markierung	1692
Nephrostomie	36
Nephrostoma Wechsel	3
Okklusion	54
Probe-Entnahme für Bakteriologie	851
Probe-Entnahme für Cytologie	2034
Percutane endoskopische Gastrostomie	115
Probe-Entnahme für Histologie	9018
Periradikuläre Therapie	6294
PTA	1
Ballon-PTA	46796
Laser-PTA	10
Rotor-PTA	49
Perkutane transhepatische Cholangiographie und Drainage	1268
Perkutane Transhepatische Gallen-Drainage	120
Perkutane Transhepatische Gallen-Drainage-Wechsel	704
Änderung der Organperfusion	8
Port-Anlage arteriell	102
Port-Anlage venös	1140
Schienung	31
Schmerztherapie	1635
Sklerosierung	202
Stent Implantation in ein arterielles Gefäß	12627
Stent Implantation in ein koronares Gefäß	8
Stent Implantation in Ausführungsgänge	828
Stent Implantation in ein venöses Gefäß	389
Sympathikolyse	1597
TIPSS	587
Thrombektomie	271
Thrombolyse	190
Verklebung	41
Summe	110328

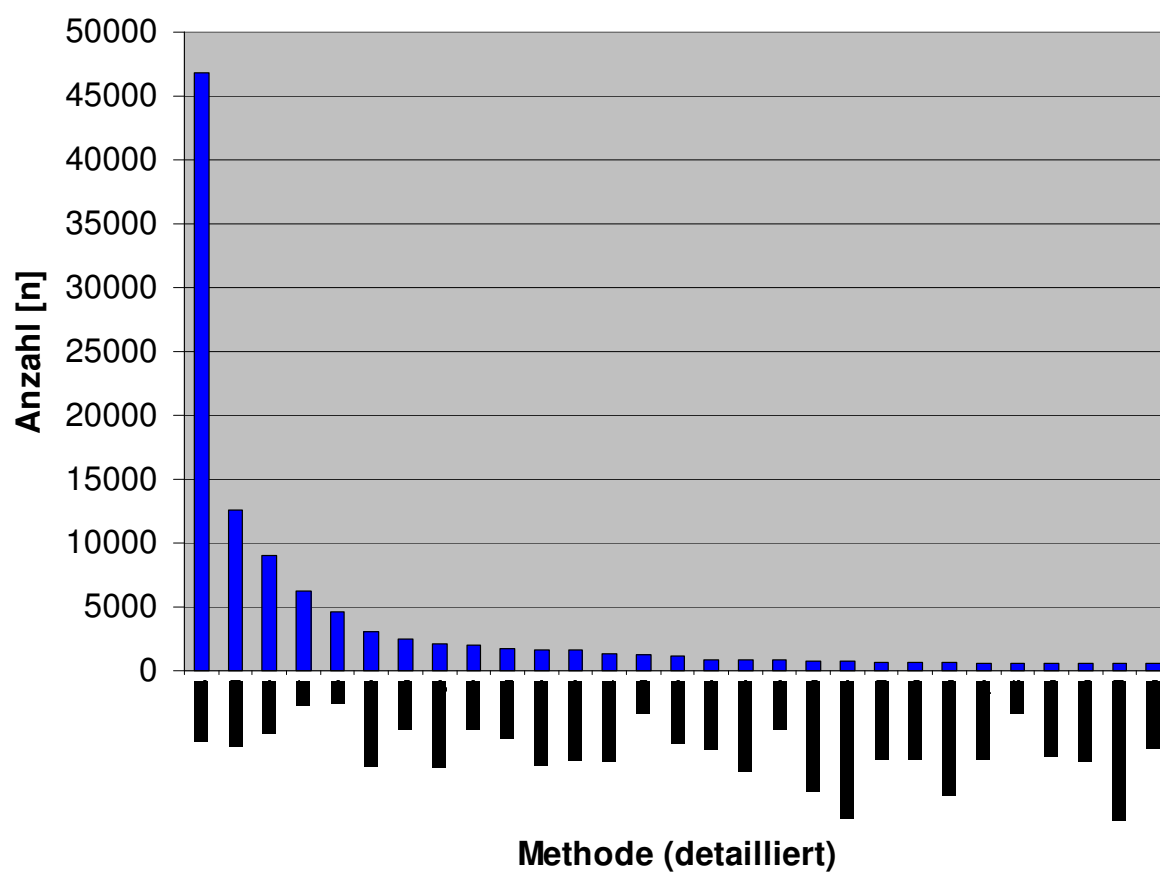


Abbildung 5 Häufigkeitsverteilung der Methoden in den Jahren 2000-2003

7.4.4 Lokalisationen

Rekanalisation	Anzahl
A. femoralis superficialis	21554
A. iliaca communis	11323
A. poplitea	8824
A. iliaca externa	7529
Dialyse-Shunt	2934
A. renalis	2923
Truncus tibiofibularis	1808
A. tibialis anterior	1736
A. femoralis	1507
Bypass	1193
A. peronea	1018
A. tibialis posterior	688
Aorta abdominalis	658
A. carotis interna	639
A. femoralis profunda	613
A. subclavia	611

Infiltration	Anzahl
LWS	10542
HWS	460
Facettengelenk	383
Truncus sympaticus	279
Kreuzbein	223
BWS	220
periradikulär	211
Gelenk	161
Schilddrüse	149
Plexus lumbalis	93
Leberparenchym	71
Parasympatikus	61
Plexus brachialis	55
Becken	48
lumbal	45
Plexus coeliacus	39
Ganglion stellatum	27

7.4.5 Dosisflächenprodukte

Die Angaben erfolgen in $[\text{Gy} * \text{cm}^2]$, im Gegensatz zu den Angaben in der aktuellen Auswertung $[\text{cGy} * \text{cm}^2]$. Allerdings ist mit einer sehr hohen Rate an unabsichtlichen Falschangaben zu rechnen, da die Angaben der Geräte nicht in $[\text{Gy} * \text{cm}^2]$ erfolgen und vermutlich direkt ohne Umrechnungsfaktor eingegeben wurden. Entsprechend müssen die Angaben nur als grobe Anhaltswerte betrachtet werden.

7.4.5.1 Abszessdrainagen

Minimum	0,00
Median	14,50
Maximum	33650,00
Mittelwert	1111,33
Std.abw.	3960,37

7.4.5.2 Cavafilter

Minimum	1,30
Median	124,09
Maximum	11184,00
Mittelwert	1570,07
Std.abw.	2431,81

7.4.5.3 Chemoembolisation

Minimum	6,00
Median	289,00
Maximum	86839,00
Mittelwert	7343,61
Std.abw.	13023,10

7.4.5.4 Dilatation

Minimum	0,00
Median	624,00
Maximum	1789100,00
Mittelwert	5280,61
Std.abw.	66543,10

7.4.5.5 Drainage extern

Minimum	1,54
Median	52,75
Maximum	18333,00
Mittelwert	1833,08
Std.abw.	3610,31

7.4.5.6 Drainage intern

Minimum	0,10
Median	180,58
Maximum	14430,00
Mittelwert	2301,76
Std.abw.	4016,75

7.4.5.7 Embolisation mit Flüssigkeiten

Minimum	0,41
Median	309,20
Maximum	86839,00
Mittelwert	5916,24
Std.abw.	12433,77

7.4.5.8 Embolisation mit Partikeln

Minimum	3,00
Median	120,00
Maximum	102706,00
Mittelwert	3396,55
Std.abw.	11662,27

7.4.5.9 Embolisation mit Spiralen (Coils)

Minimum	4,33
Median	560,00
Maximum	132699,00
Mittelwert	9872,44
Std.abw.	15894,71

7.4.5.10 Extraktion

Minimum	0,00
Median	25,00
Maximum	20372,00
Mittelwert	785,06
Std.abw.	2770,19

7.4.5.11 Facettenblockade

Minimum	0,00
Median	42,88
Maximum	12340,00
Mittelwert	2302,71
Std.abw.	4114,71

7.4.5.12 Lyse

Minimum	0,15
Median	761,00
Maximum	2220600,00
Mittelwert	4803,44
Std.abw.	51690,64

7.4.5.13 Markierung

Minimum	570,00
Median	2164,00
Maximum	36260,00
Mittelwert	12998,00
Std.abw.	20161,24

7.4.5.14 Histologiegewinnung

Minimum	0,00
Median	2497,00
Maximum	24875,00
Mittelwert	3845,74
Std.abw.	4455,53

7.4.5.15 Periradikuläre Therapie (PRT)

Minimum	2380,00
Median	9600,00
Maximum	23620,00
Mittelwert	10571,78
Std.abw.	4332,76

7.4.5.16 PTA-Ballon

Minimum	0,00
Median	186,00
Maximum	7359349,00
Mittelwert	2629,57
Std.abw.	53504,42

7.4.5.17 PTCD

Minimum	1,00
Median	93,37
Maximum	40160,00
Mittelwert	2768,40
Std.abw.	5732,99

7.4.5.18 Stent, arteriell

Minimum	0,00
Median	300,55
Maximum	410441,00
Mittelwert	4539,76
Std.abw.	10502,25

7.4.5.19 Stent, Gangsystem

Minimum	0,30
Median	60,06
Maximum	169407,00
Mittelwert	1897,35
Std.abw.	8559,07

7.4.5.20 Stent, venös

Minimum	3,81
Median	110,65
Maximum	96245,00
Mittelwert	3002,34
Std.abw.	9840,71

7.4.5.21 TIPSS

Minimum	5,50
Median	4701,00
Maximum	105214,00
Mittelwert	9006,17
Std.abw.	15137,54

8 Verzeichnisse

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Datenrücklauf durchleuchtungsgesteuerter Interventionen.....	19
Tabelle 2 Datenrücklauf CT-gesteuerter Interventionen.....	19
Tabelle 3 Datenrücklauf Prozessqualität durchleuchtungsgesteuerter Interventionen.....	20
Tabelle 4 Datenrücklauf Prozessqualität CT-gesteuerter Interventionen.....	20
Tabelle 5 Institutskenwerte (Bettenzahl, Summen CT- und DSA-gestützte Interventionen).	21
Tabelle 6 Gruppierung der Institutskenwerte.	21
Tabelle 7 Verwendete Durchleuchtungs- und DSA-Anlagen.	22
Tabelle 8 Verwendete Computertomographen.	22
Tabelle 9 Altersverteilung der Patienten; Angaben der Altersintervalle in Jahren.....	23
Tabelle 10 Altersverteilung der Männer	23
Tabelle 11 Altersverteilung der Frauen.....	23
Tabelle 12 Übersicht der Interventionen nach Kategorie, Methode und Region.....	26
Tabelle 13 Eingriffskomplexität (Mehrfachnennungen möglich).....	28
Tabelle 14 Interventionen, bei denen erschwerte Bedingungen vorlagen.....	30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Altersverteilung nach Gruppen	23
Abbildung 2 Altersverteilung der Patienten nach Geschlechtern getrennt.	24
Abbildung 3 „Top Ten“ der Interventionen nach Methoden.	27
Abbildung 4 Rangfolge der Körperregionen, in denen Interventionen durchgeführt wurden.	27
Abbildung 5 Häufigkeitsverteilung der Methoden 2000-2003.....	55

Abkürzungsverzeichnis

AGIR	Arbeitsgemeinschaft Gefäßerkrankung und Interventionelle Radiologie
AGIR-QS	Kurzbezug zum Onlineerfassungssystem der Fa. Celsius37.com
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
CT	Computertomographie
CTDIvol	CT-Dosis-Index (Volumen) [mGy]
DFP	Dosis-Flächen-Produkt [cGy * cm ²]
DL	Durchleuchtung
DLP	Dosis-Längen-Produkt [cGy * cm]
DRG	Deutsche Röntgengesellschaft e.V.
DSA	Digitale Subtraktionsangiographie
KIS	Krankenhaus Informationssystem
KM	Kontrastmittel
MR(T)	Magnetresonanztomographie
MT(R)A	Medizinisch Technische(r) Röntgen Assistent(in)
N/A	nicht angegeben
PACS	Picture Archiving and Communication System
PRT	Periradikuläre Therapie

RIS	Radiologie Informationssystem
Sono	Sonographie (Ultraschall)
TIPSS	Transjugulärer Intrahepatischer Porto-Systemischer Stent Shunt

Für die korrekte Erfassung und Sicherung sowie für die Korrektheit der Originaldaten, die dieser Auswertung zugrunde liegen, zeichnet ausschließlich die Fa. Celsius37 verantwortlich. Für fehlerhafte Daten und Dateninkonsistenzen, die auf fehlerhaften und / oder unvollständigen Originaldaten beruhen, übernimmt die AGIR keine Verantwortung.

Die dargestellten Daten sind jedoch aus Sicht der Autoren nachvollziehbar und konsistent.

| Verantwortung für Mensch und Umwelt |

Kontakt:

Bundesamt für Strahlenschutz

Postfach 10 01 49

38201 Salzgitter

Telefon: + 49 30 18333 - 0

Telefax: + 49 30 18333 - 1885

Internet: www.bfs.de

E-Mail: ePost@bfs.de

Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier.



Bundesamt für Strahlenschutz