



Schweizerische
Gesellschaft
für Rechtsmedizin
SGRM

Société Suisse
de Médecine Légale
SSML

Società Svizzera
di Medicina Legale
SSML

Sektion Medizin

section médecine forensique

*Arbeitsgruppe
Forensische Bildgebung*

Radiologische Identifikation von Leichen

Ausgabe April 2019



INHALTSVERZEICHNIS

1.	Vorwort	3
2.	Theoretische Grundlagen	3
2.1	Definitionen/ Begriffe	3
2.2	Strahlenschutz	6
2.3	Indikation	6
3.	Einleitung: Radiologische Identifikation	6
4.	Praktisches Vorgehen	7
4.1	Vorbereitung der Leiche und Durchführung einer Ganzkörper-CT	7
4.1.1	Anfertigung postmortaler Radiographien zur Identifikation	7
4.1.2	Durchführung einer postmortalen MRT zur Identifikation	7
4.2	Datenarchivierung	8
4.3	Befundung und Interpretation	8
4.3.1	Voraussetzungen der vergleichenden Befundung	8
4.3.2	Grundsätzliche Kriterien für die Identifikation	9
5.	Beispiele radiologischer Identifikationsmerkmale	9
5.1	Einteilung nach Körperregionen	9
5.1.1	Kopf und Hals	9
5.1.2	Thorax	10
5.1.3	Abdomen	10
5.1.4	Becken	10
5.1.5	Extremitäten	10
5.2	Einteilung nach anatomischen Einheiten	11
5.2.1	Skelettsystem	11
5.2.2	Weichteilmantel (Haut, Fettgewebe, Muskeln)	11
5.2.3	Herz- und Gefäßsystem	11
6.	Literatur / Gesetzesgrundlagen	12
6.1	Literatur	12
6.2	Gesetzliche Grundlagen	15

1 VORWORT

Dieses Dokument wurde von den Mitgliedern der Arbeitsgruppe "Forensische Bildgebung" der Sektion Medizin der Schweizerischen Gesellschaft für Rechtsmedizin (SGRM) erarbeitet. Es handelt sich um ein Konsenspapier und dient der Harmonisierung von Arbeitsabläufen und der Terminologie innerhalb der SGRM. Gleichzeitig definiert es die Minimalanforderungen an die radiologische Identifikation von Leichen in der Schweiz und stellt damit eine Grundlage für das Qualitätsmanagement in der Forensischen Medizin dar.

2 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

2.1 Definitionen / Begriffe

Identität	Die Gesamtheit physischer oder psychischer Merkmale, die ein Individuum bzw. eine Person ausmachen.
Identifikation	Nachweis der Identität eines Individuums bzw. einer Person.
Radiologie	Wissenschaft und Lehre von der medizinischen Nutzbarmachung elektromagnetischer Strahlung (klassischerweise Röntgenstrahlen) und mechanischer Wellen (bspw. Schallwellen in der Ultraschalldiagnostik).
PACS	<p>Picture Archiving and Communication System. Bildarchivierungs- und Kommunikationssystem auf der Basis digitaler Rechner und Netzwerke, in der Regel bestehend aus einem Server sowie Kurz- und Langzeitspeichern.</p> <p>Ein PACS ermöglicht das Einspeisen, Speichern, Verschicken, Betrachten und Befunden von Bilddaten. Das Aufkommen dieser Systeme war wesentlich für eine Digitalisierung der medizinischen Bildgebung und löste die klassischen Röntgenfilme ab.</p>
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine. Standardisiertes Datenformat zur Speicherung und zum Austausch von Informationen im medizinischen Bilddatenmanagement.

DICOM Viewer	Programm zur Betrachtung von DICOM-Daten auf Computern, Tablets oder Workstations.
Workstation	Arbeitsplatzrechner für technische oder wissenschaftliche Anwendungen, für diese Funktionen zumeist mit einer hohen Rechenleistung ausgestattet.
Radiographie	(Synonym: konventionelles Röntgen) Anfertigung von Röntgenaufnahmen, wobei sich das Objekt in einem spezifisch ausgerichteten Strahlengang befindet. Hierbei werden Einzelaufnahmen erzeugt, die eine definierte Projektionsebene des Objektes repräsentieren.
CT	(Röntgen-Computertomographie, Computertomographie „Schicht-röntgen“) Anfertigung eines Volumendatensatzes durch eine/mehrere um das Untersuchungsobjekt herum rotierende Röntgenquelle(n) mit computerbasierter Bildrekonstruktion, welche primär transversale Schichtbilder liefert. Aus den erzeugten Rohdaten können beliebig orientierte Volumendatensätze einschliesslich dreidimensionaler Darstellungen generiert werden.
Kernel	(Synonym: Faltungskern). Bezeichnet einen Rekonstruktionsalgorithmus, welcher auf die Rohdaten eines CT-Datensatzes angewendet wird, um Gewebe respektive Organe optimal darzustellen (sog. „weiche“ Kernel für Organe, „scharfe“ Kernel für Knochen und u.a. die Darstellung der Lungen).
Fensterung	Grauwertzuteilung; vorrangige Bedeutung in der CT: Unterschiedlich dichten Geweben wird ein Spektrum an Grauwerten zugeteilt. Dieses Spektrum lässt sich anhand der Werte Zentrum (Z) und Breite (B) definieren und erlaubt im CT die optimale Grauwerteinstellung je nach zu betrachtendem Gewebe (Hirngewebe, Weichteile, Lunge, Knochen usw.).

MPR

Multiplanare Reformation. Betrachtungsmodus für CT-Datensätze, welcher eine beliebige Wahl der Raumrichtung (sagittal, koronar, schräge Darstellungen), eine nach oben freie Wahl der dargestellten Schichtdicke und weitere spezifische Darstellungsmöglichkeiten wie die sog. Maximum Intensitäts-Projektion (MIP) beinhaltet.

MRT/ MRI

(Magnetresonanztomographie, Magnetic Resonance Imaging, Kernspintomographie). In einem MR-Tomographen wird ein sehr starkes Magnetfeld erzeugt, in welches das zu untersuchende Objekt gebracht wird. Unter Ausnutzung magnetischer Wechselfelder im Radiofrequenzbereich werden bestimmte Atomkerne angeregt (meist Kerne der Wasserstoffatome), wodurch in einem Empfängerstromkreis ein elektrisches Signal erzeugt wird. Die MRT liefert Schichtbilder, aber auch Volumendatensätze einschliesslich dreidimensionaler Darstellungen.

Field of View

(FOV, Sichtfeld). In der Schnittbilddiagnostik bezeichnet das Field of View den erfassten oder sichtbar gemachten Bereich des Untersuchungsobjekts.

Scan Field of View

(SFOV). Der Bereich eines Untersuchungsobjekts, welcher beim Scan erfasst wird. Die Grösse dieses Sichtfelds wird durch einen Durchmesser angegeben.

Display Field of View

(Synonym: Reconstruction FOV). Der in der Nachverarbeitung gewählte Anteil des Gesamtscandatensatzes, der dargestellt werden soll.

2.2 Strahlenschutz

Gesetzliche Grundlagen für den Strahlenschutz in der Schweiz:

- das StSG (Strahlenschutzgesetz),
- die StSV (Strahlenschutzverordnung),
- die Verordnung über die Personendosimetrie (Dosimetrieverordnung),
- das Unfallversicherungsgesetz (UVG).

Für die Aufsicht zuständig sind:

- das Bundesamt für Gesundheit (BAG) in den Bereichen Medizin und Forschung,
- die Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK),
- die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA) im Bereich Industrie und Gewerbe.

2.3 Indikation

Eine radiologische Untersuchung eines unbekanntem Verstorbenen zum (alleinigen) Zwecke der Bestätigung oder des Ausschlusses seiner Identität kann dann gegeben sein, wenn entsprechendes, zu Lebzeiten angefertigtes radiologisches Bildmaterial beziehungsweise andere verlässliche Informationen bezüglich individualisierender Merkmale vorliegen.

3. Einleitung: Radiologische Identifikationsmerkmale

Die radiologische Identifikation eines Leichnams setzt in der Regel das Vorliegen zu Lebzeiten entstandenen Bildmaterials voraus. Ausnahmen kann es geben, wenn anderweitig verlässliche Informationen über individualisierende Merkmale vorliegen, die radiologisch festgestellt werden können. Bei antemortal durchgeführter Bildgebung kann es sich um konventionelle Röntgenbilder, CT- oder MRT-Scans handeln, auch Ultraschallbilder können unter Umständen identifizierende Merkmale aufzeigen. Das Bildmaterial darf auch älteren Datums sein, da zum Teil selbst Jahrzehnte alte Röntgenbilder im Einzelfall zu einer erfolgreichen Identifikation führen können. Zur postmortalen Bildgebung wird standardmässig eine postmortale Ganzkörper-CT angefertigt. Je nach Fragestellung können im Einzelfall auch konventionelle Röntgenbilder oder MRT-Scans in Betracht gezogen werden. Bei der Durchsicht postmortal entstandener Datensätze können im Rahmen der forensisch-radiologischen Befunderhebung für eine Identifikation geeignete Merkmale erhoben werden. Grundsätzlich lassen sich bei diesen Merkmalen körpereigene von körperfremden unterscheiden. Bei körpereigenen Merkmalen kann

es sich um Normalbefunde, anatomische Varianten oder um Pathologien handeln. Bei den körperfremden Merkmalen kann es sich um selbst- oder fremd-, willentlich oder akzidentell an- bzw. eingebrachte Fremdkörper handeln. Eine besonders zur Identifikation geeignete Gruppe von Fremdkörpern stellen die iatrogen eingebrachten dar (z.B. Prothesen, Osteosynthesen usw.), da diese standardmässig unmittelbar nach einer Implantation sowie im weiteren Verlauf mittels Bildgebung kontrolliert werden und so häufig Vergleichsbilder vorhanden sind.

Grundsätzlich ist es nicht zwingend, dass die antemortalen und postmortalen Befunde in der gleichen Modalität vorliegen. Die Möglichkeiten der Nachverarbeitung von CT-Datensätzen erlaubt zumeist eine ausreichende Vergleichbarkeit.

4. Praktisches Vorgehen

4.1 Vorbereitung der Leiche und Durchführung einer PMCT

Für die Vorbereitung und Durchführung gelten die gleichen Bestimmungen wie bei einer routinemässig durchgeführten PMCT (siehe SGRM Dokument „Postmortale MDCT“). Allerdings sollte bei beabsichtigter Identifikation mittels radiologischem Bildvergleich besonders darauf geachtet werden, dass die relevanten Körperregionen im sog. Field of View liegen und somit vollständig erfasst werden (beispielsweise bei Osteosynthesen an den Extremitäten). Bei unvollständiger Erfassung einer in Frage stehenden Körperregion sollte ein nochmaliger Scan mit entsprechend angepasster Positionierung des Leichnams erfolgen.

4.1.1 Anfertigung postmortaler Radiographien

Bei der postmortalen Anfertigung einer konventionellen Röntgenaufnahme zu Vergleichszwecken sollte durch die Lagerung des Leichnams und die Ausrichtung des Röntgengerätes auf eine möglichst exakte Reproduktion der Projektionsebene des antemortal angefertigten Vergleichsröntgenbildes geachtet werden. Gegebenenfalls muss die Aufnahme bis zum Erreichen des gewünschten Ergebnisses wiederholt werden.

4.1.2 Durchführung einer postmortalen MRT zur Identifikation

Die MRT ist für eine Identifikation grundsätzlich weniger geeignet als die CT oder konventionelle Röntgenaufnahmen. Die eingeschränkte Verfügbarkeit und andere methodenimmanente Aspekte sprechen gegen eine reguläre Verwendung dieser Technik zum Zwecke der Identifikation. Vor

allen die derzeit noch unzureichenden Erfahrungen hinsichtlich des Signalverhaltens bei unterschiedlichen Temperaturen können ein Hindernis darstellen. Beim Vorliegen antemortaler MRT-Bilder als Vergleichsmaterial können die identifikationsrelevanten Befunde im Regelfall auch mit anderen bildgebenden Methoden (CT) dargestellt werden.

4.2 Datenarchivierung

Der Datensatz der zu Lebzeiten durchgeführten Bildgebung kommt beispielsweise via Datenträger von extern und muss eigens in das PACS eingelesen werden. In der Regel liegen derartige Bildgebungsdaten im DICOM-Format vor und werden vom PACS als solche erkannt. Falls konventionelle Röntgenfilme zum Vergleich zur Verfügung stehen, sollten diese falls möglich im Original archiviert oder aber fotodokumentiert und in einer geeigneten Datenbank archiviert werden. Die antemortalen und die postmortalen Bilddaten werden jeweils im hauseigenen PACS archiviert. Dafür werden üblicherweise die Daten z.B. eines postmortalen CT-Scans von der Bedienkonsole am CT-Gerät in das institutseigene PACS überführt. Die Archivierungsfristen richten sich nach den Vorgaben der jeweiligen Institution.

4.3 Befundung und Interpretation

4.3.1 Voraussetzungen der vergleichenden Befundung

Grundsätzlich muss das vorhandene Datenmaterial bezüglich einer ausreichenden Bildqualität beurteilt werden. Falls die Bilder auf klassischen Röntgenfilmen vorliegen, sollten diese auf geeigneten Bildbetrachtern bei adäquat reduzierter Beleuchtung in Augenschein genommen werden. Sollten lediglich Papierausdrucke einer Bildgebung vorliegen, so ist deren Qualität besonders kritisch zu prüfen. Originale Röntgenfilme und digital vorliegendes Bildmaterial im DICOM-Format sind in jedem Falle zu bevorzugen. Ist der Informationsgehalt des Bildmaterials nicht ausreichend, so ist der identifizierende Bildvergleich unter entsprechender Dokumentation abubrechen.

Des Weiteren muss das vorliegende Bildmaterial auf seine konkrete Vergleichbarkeit geprüft werden. Durch eine postmortal durchgeführte Ganzkörper-CT sind dank der mannigfaltigen Nachverarbeitungsvarianten (z.B. Multiplanare Reformation, wählbare Schichtdicken usw.) weitgehende Anpassungen an konventionelle Vergleichsröntgenbilder möglich. Beim Vergleich konventioneller Röntgenaufnahmen ist auf die Erfassung der gleichen Untersuchungsregion und auf die Ausrichtung des Strahlenganges (sog. Projektionsebene) zu achten. Bei CT-Scan-

Vergleichen beachte man die Schichtdicken der Scans und die Fenstereinstellungen (verwendeter Faltungskern der einzelnen Serien des Scans und Fenstereinstellungen).

4.3.2 Grundsätzliche Kriterien für eine positive Identifikation

Für eine erfolgreiche Identifikation anhand radiologischen Bildmaterials gilt, dass eine genügende Anzahl charakteristischer Merkmale übereinstimmen muss, um eine ausreichende Sicherheit der Identifikation zu gewährleisten. In der postmortalen Bildgebung dürfen keine Merkmale fehlen, die aufgrund des Befundes der antemortalen Bildgebung zwingend zu erwarten wären (z.B. vorbestehende Keilwirbelbildung, vorbestehende Hirnsubstanzdefekte o.Ä.), es sei denn, für das Fehlen eines Merkmals finden sich schlüssige Erklärungen (z.B. stattgehabte Traumata). Im Umkehrschluss ist der postmortale Nachweis von zu Lebzeiten nicht vorhandenen Strukturen (z.B. postmortal natürliche Zähne, wo antemortal Zahnlücken waren) ein sicheres Ausschlusskriterium für eine Identifikation.

Neben dem reinen morphologischen Vergleich sollten, wo anwendbar, statistische Merkmalshäufigkeiten angegeben werden. Die Wahl und Bewertung der morphologischen Merkmale zur positiven Identifikation liegt im Ermessen des Gutachters und hängt von den vorhandenen Identifikationsmerkmalen und den antemortem erhobenen Daten ab.

5. Beispiele radiologischer Identifikationsmerkmale

In diesem Abschnitt sollen einige regelmässig verwendete Merkmale aufgeführt werden. Diese Aufzählung ist jedoch nicht vollständig.

5.1 Einteilung nach Körperregionen

5.1.1 Kopf und Hals

- Zahnstatus (siehe SGRM Dokumente „Forensische Verfahren zur Identifizierung unbekannter Personen“ und „Forensisch-radiologische Zahnuntersuchung an Leichen“)
- Schädelform und Defekte (z.B. Trepanationen)
- Sinus paranasales
- Ausprägung der Mastoidzellen

- Vorbestehende Hirnsubstanzdefekte nach Infarkten oder Hämorrhagien
- Intrakranielle Verkalkungen (z.B. Falx cerebri)

5.1.2 Thorax

- Veränderungen der Pleura (Verdickungen, Plaques, Verkalkungen)
- Pulmonale Herdbefunde, Verkalkungen im Lungenparenchym
- Verkalkte mediastinale Lymphknoten
- Einliegender Herzschrittmacher oder ICD (Implantierbarer Cardioverter-Defibrillator)
- Form und Grösse des Sternums
- Sternalcerclagen
- Verheilte Frakturen des Sternums oder der Rippen
- Verkalkungen im Rippenknorpel

5.1.3 Abdomen

- Veränderungen und Varianten der Bauchorgane: Aplasien, Hypoplasien, Fehlbildungen, stattgehabte Resektionen, Verkalkungen; Hufeisenniere
- Hohlraumbildungen / Zysten (v.a. Nieren, Leber)
- Verkalkte mesenteriale Lymphknoten

5.1.4 Becken

- Morphologische Varianten der Beckenknochen
- Beschaffenheit der Facies symphysica
- Phlebolithen im kleinen Becken
- Uterusvarianten und -pathologien
- Prostatavarianten und -pathologien

5.1.5 Extremitäten

- Aplasien, Hypoplasien
- Gliedmassenverlust
- Akzessorische Knochen
- Akzessorische Knochenkerne

5.2 Einteilung nach anatomischen Einheiten

5.2.1 Skelettsystem

- Trabekelstruktur der Röhrenknochen
- Kompaktainseln (Osteome)
- Knochenzysten
- Verheilte Frakturen
- Prothesen
- Osteosynthesematerial und Folgen nach Entfernung (z.B. Bohrlöcher)
- Degenerative Skelettveränderungen

5.2.2 Weichteilmantel (Haut, Fettgewebe, Muskeln)

- Pathologien des Weichteilmantels (z.B. Lipom)
- Vorbestehende kutane oder subkutane Fremdkörper (Glas, Steinchen, Metall...)
- Ossifikationen im Fett- oder Muskelgewebe
- Atrophe / hypotrophe Muskeln bzw. Muskelregionen

5.2.3 Herz- und Gefäßsystem

- Herzklappenverkalkungen
- Herzklappenersatz
- Gefäßvarianten (z.B. Truncus bicaroticus, Arteria lusoria)
- Gefäßprothesen, Stents, Gefäßclips
- Gefäßverkalkungen (Aorta, Becken-Bein-Strombahn)

6. Weiterführende Literatur / Gesetzliche Grundlagen

6.1 Weiterführende Literatur

Cameriere R, Ferrante L, Molleson L, Brown B. 2008. Frontal Sinus Accuracy in Identification as Measured by False Positives in Kin Groups. *Journal of Forensic Sciences* 53:1280-1282

Christensen AM. 2005. Assessing the Variation in Individual Frontal Sinus Outlines. *American Journal of Physical Anthropology* 127:291–295

Christensen AM, Hatch GM. 2016. Quantification of radiologic identification (RADid) and the development of a population frequency data repository. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*. 7 :14-16

Ferreira da Silva R, Bevilacqua Prado F, Cavalcanti Caputo I G, Lopes Devito K, De Luscena Botelho T, Daruge Júnior E. 2009. The forensic importance of frontal sinus radiographs. *Journal of Forensic and Legal Medicine* 16:18–23

D'Alonzo SS, Guyomarc'h P, Byrd JE, Stephan CN. 2016. A Large-Sample Test of a Semi-Automated Clavicle Search Engine to Assist Skeletal Identification by Radiograph Comparison. *Journal of Forensic Sciences* 62:181-186

Dedouit F, Telmon N, Costagliola R, Otal P, Florence LL, Joffre F, Rougé D. 2007. New identification possibilities with postmortem multislice computed tomography. *International Journal of Legal Medicine*. 121:507–510

Dedouit F, Savall F, Mokrane FZ, Rousseau H, Crubézy E, Rougé D, Telmon N. 2014. Virtual anthropology and forensic identification using multidetector CT. *British Journal of Radiology*. 87:20130468.

Fleischman JM. 2015. Radiographic Identification Using Midline Medical Sternotomy Wires. *Journal of Forensic Sciences*. 60:3-10

Hatch GM, Dedouit F, Christensen AM, Thali MJ, Ruder TD. 2014. RADid: A pictorial review of radiologic identification using postmortem CT. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*. 2:52-59



Mann RW. 1998. Use of bone trabeculae to establish positive identification. *Forensic Science International* 98:91–99.

Maxwell AB, Ross AH. 2014. A Radiographic Study on the Utility of Cranial Vault Outlines for Positive Identifications. *Journal of Forensic Sciences*. 58:314-318

Morgan, B, Alminyah, A, Cala, A, O'Donnell, C, Elliott, D, Gorincour, G, Hofman, P, Iino, M, Makino, Y, Moskata, A, Robinson, C, Rutty, GN, Sajantila, A, Vallis, J, Woodford, N, Woźniak, K & Viner, M. 2014, Use of post-mortem computed tomography in Disaster Victim Identification. Positional statement of the members of the Disaster Victim Identification working group of the International Society of Forensic Radiology and Imaging. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*, 2(3):114-116.

Mundurff AZ, Vidoli G, Melinek J. 2006. Anthropological and Radiographic Comparison of Vertebrae for Identification of Decomposed Human Remains. *Journal of Forensic Sciences*. 51:1002-1004

Niespodziewanski E, Stephan CN, Guyomarc'h P, Fenton TW. 2016. Human Identification via Lateral Patella Radiographs: A Validation Study. *Journal of Forensic Sciences*. 61:134-140.

Nikam SS, Gadgil RM, Bhoosreddy AR, Shah KR, Shirsekar VU. 2015. Personal Identification in Forensic Science Using Uniqueness of Radiographic Image of Frontal Sinus. *Journal of Forensic Odontostomatology*. 33:1-7.

O'Donnell C, Iino M, Mansharan K, Leditscke J, Woodford N. 2011. Contribution of postmortem multidetector CT scanning to identification of the deceased in a mass disaster: Experience gained from the 2009 Victorian bushfires. *Forensic Science International*. 205:15-28

Pfaeffli M, Vock P, Dirnhofer R, Braun M, Bolliger SA, Thali MJ. 2007. Post-mortem radiological CT identification based on classical ante-mortem X-ray examinations. *Forensic Science International*. 171:111-117.

Riepert T, Ulmcke D, Schweden F, Nafe B. 2001. Identification of unknown dead bodies by X-ray image comparison of the skull using the X-ray simulation program FoXSIS. *Forensic Science International*. 117:89-98.

Ruder TD, Kraehenbuehl M, Gotsmy WF, Mathier S, Ebert LC, Thali MJ, Hatch GM. 2012. Radiologic identification of disaster victims: a simple and reliable method using CT of the paranasal sinuses. *European Journal of Radiology*. 81:132-138.

Sidler M, Jackowski C, Dirnhofer R, Vock P, Thali M. 2007. Use of multislice computed tomography in disaster victim identification--advantages and limitations. *Forensic Science International*. 169:118-128

Steadman DW, Adams BJ, Konigsberg LW. 2006. Statistical basis for positive identification in forensic anthropology. *American Journal of Physical Anthropology*. 131(1):15-26.

Stephan CN, Winburn AP, Christensen AF, Tyrrell AJ. 2011. Skeletal identification by radiographic comparison: blind tests of a morphoscopic method using antemortem chest radiographs. *Journal of Forensic Sciences*. 56:320-332.

Stephan CN, Amidan B, Trease H, Guyomarc'h P, Pulsipher T, Byrd JE. 2014. Morphometric comparison of clavicle outlines from 3D bone scans and 2D chest radiographs: a shortlisting tool to assist radiographic identification of human skeletons. *Journal of Forensic Sciences*. 59:306-313.

Stephan CN, Guyomarc'h P. 2014. Quantification of perspective-induced shape change of clavicles at radiography and 3D scanning to assist human identification. *Journal of Forensic Sciences*. 59:447-453.

Tatlisumak E, Yilmaz Ovali G, Aslan A, Asirdizer M, Zeyfeoglu Y, Tarhan S. 2007. Identification of unknown bodies by using CT images of frontal sinus. *For Sci Int*. 166:42-48.

Thali M, Viner M, Brogdon B. 2011. Brogdon's Forensic Radiology. Boca Raton, FL, CRC Press. Section III 79-198

Woisetschläger M, Lussi A, Persson A, Jackowski C. 2011. Fire victim identification by post-mortem dental CT: radiologic evaluation of restorative materials after exposure to high temperatures. *European Journal of Radiology* 80:432-440.

Yekeler, E, Tunaci M, Tunaci A, Dursun M, Acunas G. 2006. Frequency of Sternal Variations and Anomalies Evaluated by MDCT. *American Journal of Roentgenology* 186(4): 956-960.



6.2 Gesetzliche Grundlagen

- Strahlenschutzgesetz (StSG)

<https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19910045/index.html>

- Strahlenschutzverordnung (StSV)

<https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19940157/index.html>

- Verordnung über die Personendosimetrie (Dosimetrieverordnung)

<https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19995163/index.html>

- Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG)

<https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19810038/index.html>