

Häufigkeiten medizinischer Anwendungen ionisierender Strahlung und Abschätzung der Bevölkerungsdosis für Österreich

Autoren (Gesundheit Österreich):

David Wachabauer

Florian Röthlin

Stefan Mathis-Edenhofer

Fachliche Begleitung:

Manfred Ditto (BMSGPK)

Peter Homolka (Medizinische Universität Wien)

Hintergrund

In den letzten Jahrzehnten ist international die Anzahl der Untersuchungen im Bereich Radiologie (Röntgen, Computertomografie [CT]) inkl. Interventionen und, damit verbunden, die Bevölkerungsdosis (kollektive Dosis) stark gestiegen. Einer der Faktoren, die im Besonderen zum Anstieg der kollektiven Dosis beitragen, ist der vermehrte Einsatz der CT (UNSCEAR 2010; UNSCEAR 2022). Um einen europäischen bzw. internationalen Vergleich zu ermöglichen und um die Entwicklungen der Häufigkeiten von Untersuchungen sowie der kollektiven Dosis in Zusammenhang mit ionisierender Strahlung für die Euratom-Mitgliedsländer nachverfolgen zu können, schreibt die Europäische Strahlenschutzrichtlinie (2013/59/Euratom) die Abschätzung der Bevölkerungsdosis auf Basis der Häufigkeiten von Untersuchungen im Bereich Radiologie inkl. Interventionen vor. Da der Gesundheit Österreich GmbH (GÖG) seit 2014 zusätzlich zur stationären Leistungsdokumentation auch ambulante Daten zur Verfügung stehen, wurde die GÖG im Jahr 2017 vom Bundesministerium für Gesundheit und Frauen (BMGF) beauftragt, auf Basis des Leistungskatalogs des BMGF (BMGF 2016) erstmals eine umfassende Abbildung von Untersuchungshäufigkeiten für das Datenjahr 2015 im Bereich Radiologie inkl. Interventionen und Nuklearmedizin mittels einer österreichweiten Routinedokumentation vorzunehmen (Wachabauer et al. 2017). Dieses – vom Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK) in Auftrag gegebene – Factsheet baut auf der Methodik des Berichts von 2017 auf, konkretisiert bzw. verbessert diese, wo notwendig, und schreibt die Auswertungen für die Datenjahre 2016 bis 2020 fort.

Datengrundlagen und Methodik

Datengrundlagen

Die Informationen zur Häufigkeit medizinischer Anwendungen ionisierender Strahlung basieren auf – gemäß der jeweils aktuellen Gesundheitsdokumentationsverordnung (GD-VO) (BMGF 2022) erfassten – Diagnose- und Leistungsdaten (DLD). Die GD-VO regelt die Details der im Bundesgesetz über die Dokumentation im Gesundheitswesen festgelegten Bestimmungen für die „Dokumentation von gesundheitsbezogenen Daten im intra- und extramuralen ambulanten und im stationären Versorgungsbereich sowie für die Verarbeitung der Daten von Patientinnen und Patienten sowie Leistungserbringerinnen/Leistungserbringern“ (ebd. § 1)

Derzeit umfasst die GD-VO folgende Bereiche des österreichischen Gesundheitssystems:

- » bettenführende österreichische Krankenanstalten und ihre Ambulanzen
- » niedergelassene Ärztinnen und Ärzte in Einzel- und Gruppenpraxen, sofern sie über einen Vertrag mit einem österreichischen Sozialversicherungsträger verfügen
- » Ambulatorien der österreichischen Sozialversicherungsträger
- » selbstständige Ambulatorien, sofern sie über einen Vertrag mit einem österreichischen Sozialversicherungsträger verfügen
- » Angehörige sonstiger in der Gesundheitsversorgung praktizierender Berufe, die über einen Vertrag mit einem österreichischen Sozialversicherungsträger verfügen (z. B. Physiotherapeutinnen/-therapeuten usw.).

Daten zu Diagnosen werden fast ausschließlich im intramural-stationären Bereich erhoben. Leistungsdaten hingegen werden sektorenübergreifend nach einem vom BMSGPK herausgegebenen, bundesweit einheitlichen und jährlich aktualisierten Leistungskatalog dokumentiert, der sowohl stationäre als auch ambulante Prozeduren umfasst.

Die Daten werden pseudonymisiert und den zur Anwendung Berechtigten (Landesgesundheitsfonds, Krankenversicherungsträger und der Gesundheit Österreich GmbH) über das Internetportal „DIAG“ (= Dokumentations- und Informationssystem für Analysen im Gesundheitswesen) für eng umrissene Zwecke (unter anderem für *langfristige Beobachtung von gesundheitspolitisch relevanten epidemiologischen Entwicklungen [...] und von krankheitsfallbezogenen Versorgungsabläufen zur Steigerung der Prozess- und Ergebnisqualität* [ebd. § 1 Abs. 1 lit. a]) zur Verfügung gestellt.

Der Untersuchungszeitraum dieses Factsheets beginnt mit dem Datenjahr 2015 und endet mit dem Datenjahr 2020, umfasst also insgesamt sechs Jahre. Für die Behandlung von Sonderfällen werden unter Umständen auch Datenbestände herangezogen, die nicht im eigentlichen Untersuchungszeitraum liegen. Sie dienen allerdings ausschließlich als Basis zur Imputation im Untersuchungszeitraum fehlender oder unvollständiger Datenbestände.

Methodik

Die EU definiert im DOSE-DATAMED-Projekt (European Commission (2008); European Commission (2014)) eine einschlägige Untersuchung folgendermaßen:

An x-ray examination or interventional procedure is defined as one or a series of xray exposures of one anatomical region/organ/organ system, using a single imaging modality (i.e. radiography/fluoroscopy or CT), needed to answer a specific diagnostic problem or clinical question, during one visit to the radiology department, hospital or clinic. For example, an examination of the GI tract with several radiographs combined with fluoroscopy performed during the same visit, is considered to be one examination, whereas an AP abdomen radiograph followed by an abdominal CT examination, even during one visit, counts as two examinations.

Um diese Definition möglichst genau darzustellen, wurde im Projekt eine Vorerhebung durchgeführt, bei der Leistungen auf unterschiedliche Art und Weise gezählt wurden:

- » je Tupel/Zeile der DLD-Leistungstabelle bzw. derjenigen Tabelle, in welcher die Daten der Satzart X04 abgelegt sind (BMGF 2022)
- » mithilfe der Variable „nAnzahl“ in der DLD-Leistungstabelle
- » anhand aufenthaltsbezogener Unique IDs

Der österreichische Leistungskatalog unterscheidet Leistungen nach **Körperregion** und **Bildgebungsmodalität**, wobei für jede Leistung eine Leistungseinheit (z. B. bei PTCA „je Gefäß“, bei CT „je Sitzung“ und bei Katheterangiografien „je Seite“ usw.) definiert ist. Die Dokumentation erfolgt nach Modalität, Körperregion und Tag, wobei die Anzahl der erbrachten Leistungen pro Tag mitzudokumentieren ist. Technisch wird je Modalität, Körperregion und Tag in der DLD-Leistungstabelle ein Tupel / eine Entität bzw. eine neue Datenzeile angelegt. Damit entspricht in der österreichischen Leistungsdokumentation ein Tupel der DLD-Leistungstabelle der EU-Definition einer Untersuchung. Leistungen gleicher Modalität und Körperregion, die am selben Tag während eines stationären Aufenthalts oder ambulanten Besuchs mehrfach erbracht werden, werden nur einmal gezählt.

Definition: Eine Untersuchung entspricht einer während eines stationären Aufenthalts oder ambulanten Besuchs durchgeführten Bildgebung/Intervention je Modalität, Körperregion und Tag. Im selben Aufenthalt oder Besuch werden am selben Datum mehrfach erbrachte Bildgebungen der gleichen Modalität und Körperregion nur einmal gezählt.

Einteilungsmöglichkeiten für die Untersuchungshäufigkeiten nach verschiedenen Klassen

Radiologie (inkl. Interventionen) – Klassifizierung 1*	Radiologie (inkl. Interventionen) – Klassifizierung 2**
Zahnrontgen	konventionelles Röntgen
konventionelles Röntgen	konventionelles Röntgen
Mammografie	konventionelles Röntgen
konventionelle Durchleuchtung	Durchleuchtung (exkl. Interventionen)
Computertomografie	Computertomografie
interventionelle Durchleuchtungen zur Diagnostik	interventionelle Radiologie/Durchleuchtung (exkl. Interventionen)
interventionelle Durchleuchtungen zur Therapie	interventionelle Radiologie

Anmerkungen:

*Klassifizierung in Anlehnung an Coultre et al. (2015)

**Klassifizierung nach European Commission (2008)

Quelle: Coultre et al. (2015), European Commission (2008); Darstellung: GÖG

Sonderfälle

- » CT-Körperstamm: Für die Untersuchung „CT-Körperstamm“ gibt es im Leistungskatalog keine eigene Leistungsposition. Werden CT des Thorax und CT des Abdomens/Beckens im gleichen Aufenthalt/Besuch, von der gleichen leistungserbringenden Kostenstelle und am gleichen Tag (extramural) bzw. im intramuralen Bereich auch zur gleichen Uhrzeit (denn hier ist ein vollständiger Zeitstempel vorhanden) kodiert, werden die Leistungen zu einer Untersuchung namens „CT-Körperstamm“ zusammengefasst.
- » Zahnrontgen im Jahr 2015: Leistungen der Leistung Zahnrontgen wurden unter der Leistung ZA520 „Röntgenuntersuchung – Kopf und Hals (LE = je Sitzung)“ kodiert. ZA520-Leistungen, die im Jahr 2015 in bestimmten Fachbereichen dokumentiert wurden, werden nun als ZA525 „Zahnrontgen (LE = je Sitzung)“ gezählt.
- » Durchleuchtung der Lunge in der Pulmologie/Pneumologie im extramuralen Bereich: Sofern eine Durchleuchtung der Lunge in der extramural-ambulanten Pulmologie/Pneumologie durchgeführt worden ist, wird sie nicht im Rahmen der sonstigen Durchleuchtungen gezählt, da es sich hier um eine österreichspezifische Abrechnungssystematik handelt.
- » Mammografie: Die Leistung QE520 „Mammographie (LE = je Sitzung)“ wurde im extramural-ambulanten Bereich ab dem Jahr 2017 häufig in die allgemeinere Leistung ZN880 „Vorsorgeuntersuchung“ gemappt. Da die Mammografie die einzige Vorsorgeuntersuchungsleistung ist, die im Fachbereich Radiologie erbracht wird, können die in diesem Fachbereich erbrachten Vorsorgeuntersuchungen als Mammografien aufgefasst und gezählt werden.
- » Untersuchungen ohne stationäre Dokumentationspflicht: Für einige Untersuchungen (z. B. Röntgenuntersuchungen) gibt es im stationären Bereich keine Dokumentationsverpflichtung. Allerdings wurden solche Leistungen im Jahr 2015 in einigen Kärntner Krankenanstalten dennoch komplett dokumentiert. Die in Kärnten 2015 dokumentierten Leistungen ohne stationäre Dokumentationspflicht werden herangezogen und über die Relation der Anzahl der Untersuchungen je Alters-/Geschlechtsgruppe je stationären Aufenthalt auf das Bundesgebiet und die übrigen Datenjahre hochgerechnet. Für Alters- und Geschlechtsgruppen, für die in Kärnten keine der entsprechenden Leistungen verzeichnet wurde, für die aber österreichweit durchaus stationäre Aufenthalte dokumentiert sind, wird die insgesamt in Kärnten beobachtete minimale Leistungs-/Aufenthalts-Relation imputiert. Da es sich ausschließlich um Untersuchungen mit niedriger zugeordneter effektiver Dosis handelt, entstehen für die Bewertung der Bevölkerungsdosis nur kleinere Unschärfen. Die Anzahl der Untersuchungen ist hingegen nur eingeschränkt interpretierbar.
- » Leistungsposition sonstige Röntgenuntersuchung: Für die Leistungen ZN640 „Sonstige Röntgenuntersuchung ohne Angabe einer Region (LE = je Sitzung)“ und ZN650 „Sonstige Computertomographie ohne Angabe einer Region (LE = je Sitzung)“ erfolgt die Dokumentation ohne Angabe einer Körperregion. Die beiden Leistungen werden aliquot auf die entsprechenden jeweiligen anderen gleichen Bildgebungsmodalitäten (mit dokumentierter Körperregion) aufgeteilt (ZN650 exkl. CT-Angiografien; ZN640 inkl. ZN630 „Röntgenuntersuchungen mit Darstellung funktioneller Abläufe [LE = je Sitzung]“).

Datenlimitationen

- » CT-Angiografien im extramuralen Bereich: Die Leistungen werden nicht nach Körperregion unterschieden und beim Matching der Honorarkataloge auf den Leistungskatalog auf die Körperregionen verteilt. Eine Datenzeile entspricht dadurch unter Umständen weniger als einer Leistung. Die entsprechenden Leistungen werden trotzdem

gemäß der o. a. Definition gezählt, da aufgrund des Mengengerüsts insgesamt nur kleinere Unschärfen entstehen können.

Auch andere extramurale Leistungen werden von den Honorarordnungskatalogen auf den Leistungskatalog gematcht. Aufgrund der Mengengerüste und der zugeordneten effektiven Dosis entstehen dadurch insgesamt nur kleinere Unschärfen.

- » ZN630 „Röntgenuntersuchungen mit Darstellung funktioneller Abläufe“: Die Häufigkeiten wurden im extramuralen Bereich in den Jahren 2015 und 2016 wahrscheinlich als ZN640 „Sonstige Röntgenuntersuchung ohne Angabe einer Region“ dokumentiert, daher haben die Datenjahre 2015 und 2016 nur einen eingeschränkten Aussagewert für die Kategorie Durchleuchtung.
- » Ab dem Datenjahr 2017 sind im **ambulanten Bereich** (der stationäre Bereich ist seit 2015 inkludiert) auch die sieben AUVA-Krankenanstalten erfasst, wobei diese z. B. nur rund 1,5 Prozent der gesamten Leistungshäufigkeit im Bereich CT ausmachen.

Abschätzung der kollektiven Dosis

- » Als Quelle für die Abschätzung der Dosisvektoren zur Ableitung der effektiven Dosis aus den Untersuchungshäufigkeiten für die Bereiche **konventionelles Röntgen, Durchleuchtung und Interventionen** wurden zuerst verschiedene Datengrundlagen (Wachabauer/Röthlin (2017); Vilar-Palop et al. (2016); Homolka et al. (2014); ICRP (2007); European Commission (2008); European Commission (2014)) miteinander verglichen. Schlussendlich wurde bei der Berechnung der Dosisvektoren auf die Ergebnisse der Studie der European Commission (2014) zurückgegriffen, da umfangreiche Daten für alle notwendigen Leistungen vorliegen, diese einen Durchschnitt verschiedener europäischer Länder darstellen und die Abweichungen zu den anderen Quellen innerhalb einer Schwankungsbreite von +/- 20 Prozent liegen, mit der bei einer derartigen Auswertung ohnehin zu rechnen ist.
- » Mithilfe dieser Grundlage wurden Dosisvektoren für die gemäß European Commission (2008) definierten Top-20-Untersuchungen abgeleitet und mit den Untersuchungshäufigkeiten verknüpft. Dies erfolgte insofern, als zum Beispiel für die Leistung „Röntgenuntersuchung Wirbelsäule“ Dosisdaten für die anatomischen Teile Halswirbelsäule, Brustwirbelsäule und Lendenwirbelsäule mit den Häufigkeitsdaten (beides aus European Commission (2014)) gewichtet wurden, um so eine Abschätzung des Dosisvektors für die gesamte Wirbelsäule zu erhalten.
- » Um von den Top-20-Untersuchungen auf alle Untersuchungen extrapolieren zu können, wurde auf die in European Commission (2014) publizierten Korrekturfaktoren zurückgegriffen, womit die kollektive Dosis für **alle** Untersuchungen abgeschätzt wurde.
- » Bei der Kategorie Durchleuchtung wurde der Dosisvektor von 1,4 auf 1 reduziert, da die Leistung ZN630 „Röntgenuntersuchungen mit Darstellung funktioneller Abläufe (LE = je Sitzung)“ schon alle funktionellen Durchleuchtungen inkludiert (und nicht nur jene, welche die TOP-20-Untersuchungen umfassen).

Ergebnisse – Häufigkeiten

Untersuchungshäufigkeiten im Bereich Radiologie (inkl. Interventionen) für die Jahre 2015 bis 2020

Kategorie	2015	2016	2017	2018	2019	2020**	Mittelwert 2015-2019*
Röntgenuntersuchung	6.194.719	6.263.838	6.319.249	6.521.162	6.547.472	5.252.791	6.369.288
Zahnrontgen	3.759.565	3.872.439	3.983.478	4.076.362	4.084.220	3.662.556	3.955.213
konventionelle Durchleuchtung*	91.668	95.804	151.140	147.781	141.004	109.856	146.642
Mammografie	591.650	615.594	602.141	630.598	651.627	590.640	618.322
Computertomografie	1.262.166	1.308.924	1.369.003	1.459.613	1.570.689	1.465.047	1.394.079
interventionelle Durchleuchtungen zur Diagnostik	142.645	150.507	142.242	140.686	143.299	127.687	143.876
interventionelle Durchleuchtungen zur Therapie	130.552	133.327	134.860	142.809	147.440	131.961	137.798
Magnetresonanztomografie	782.133	820.312	922.957	1.012.009	1.091.391	1.047.517	978.837

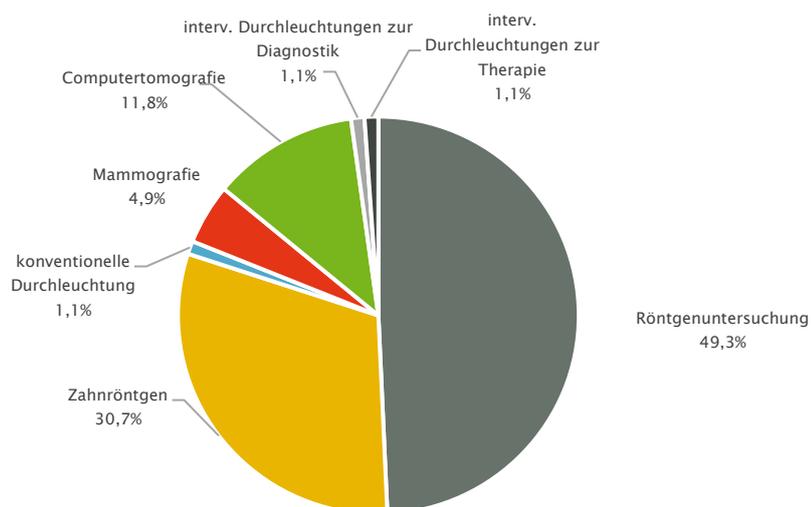
Anmerkungen:

*Wegen Inkonsistenzen bei der Dokumentation in den Datenjahren 2015 und 2016 wurde der Mittelwert für konventionelle Durchleuchtung nur für die Jahre 2017 bis 2019 berechnet.

**Das Jahr 2020 wurde in den Darstellungen ausgegraut, da aufgrund der Coronapandemie nur eine eingeschränkte Vergleichbarkeit mit den anderen Datenjahren gegeben ist.

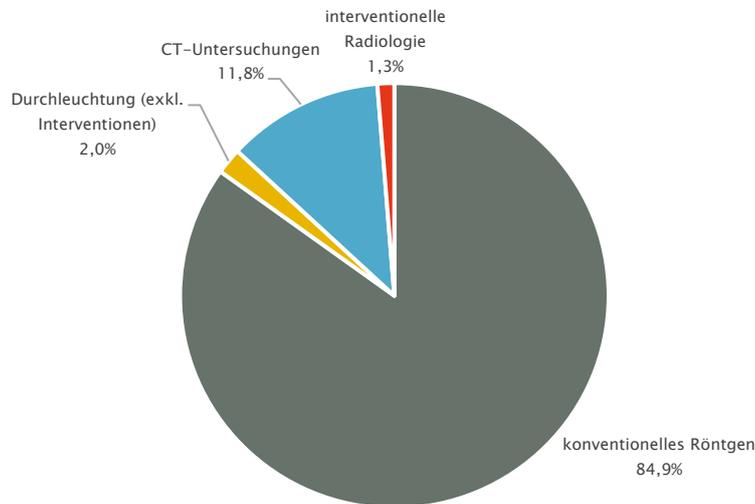
Quelle: BMSGPK – XDok-Daten 2015–2020;
Berechnung und Darstellung: GÖG

Anteile der Untersuchungshäufigkeiten im Bereich Radiologie (inkl. Interventionen) für das Jahr 2019



Quelle: BMSGPK – XDok-Daten 2019; Berechnung und Darstellung: GÖG

Anteile der Untersuchungshäufigkeiten im Bereich Radiologie (inkl. Interventionen) für das Jahr 2019



Quelle: BMSGPK – XDok-Daten 2019; Berechnung und Darstellung: GÖG

Untersuchungen pro 1.000 Einwohner:innen im Bereich Radiologie (inkl. Interventionen) für die Jahre 2015–2020

Kategorie	2015	2016	2017	2018	2019	2020**	Mittelwert 2015-2019*	Veränderung 2015-2019
Röntgenuntersuchung	722	720	720	739	739	590	728	2 %
Zahnrontgen	438	445	454	462	461	411	452	5 %
Mammografie	69	71	69	71	74	66	71	7 %
konventionelle Durchleuchtung*	11	11	17	17	16	12	17	-8 %*
Computertomografie	147	150	156	165	177	165	159	21 %
interv. Durchleuchtungen zur Diagnostik	17	17	16	16	16	14	16	-3 %
interv. Durchleuchtungen zur Therapie	15	15	15	16	17	15	16	9 %
Magnetresonanztomografie	91	94	105	115	123	118	106	35 %

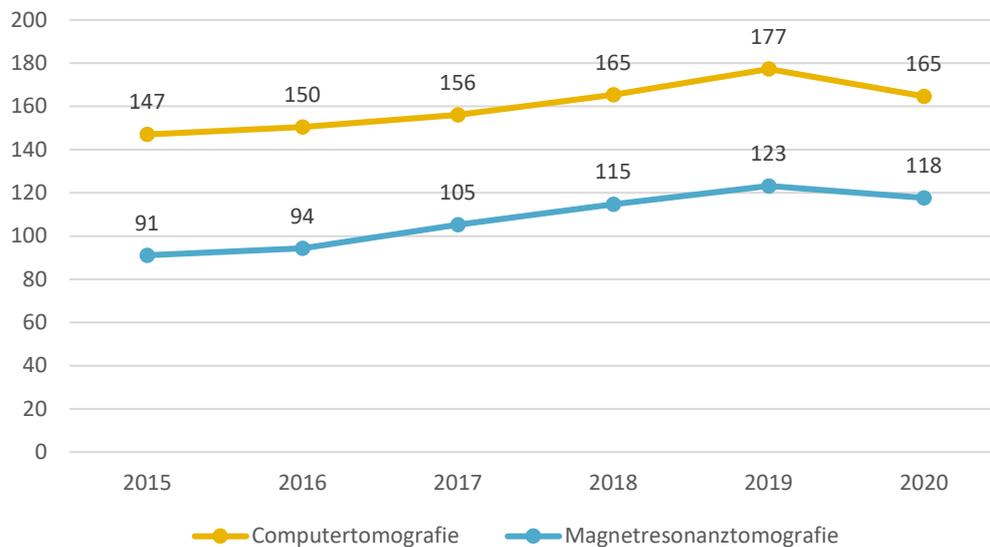
Anmerkung:

*Wegen Inkonsistenzen bei der Dokumentation in den Datenjahren 2015 und 2016 wurde der Mittelwert für konventionelle Durchleuchtung nur für die Jahre 2017 bis 2019 berechnet.

**Das Jahr 2020 wurde in den Darstellungen ausgegraut, da aufgrund der Coronapandemie nur eine eingeschränkte Vergleichbarkeit mit den anderen Datenjahren gegeben ist.

Quelle: BMSGPK – XDok-Daten 2015–2020;
Berechnung und Darstellung: GÖG

Entwicklung der Computertomografie- und Magnetresonanztomografieuntersuchungen (pro 1.000 Einwohner:innen) für die Jahre 2015 bis 2020



Quelle: BMSGPK – XDok-Daten 2015–2020;
Berechnung und Darstellung: GÖG

Untersuchungen pro 1.000 Einwohner:innen im Bereich Radiologie (inkl. Zahnrontgen und Interventionen) im Jahr 2019 (inkl. Durchschnitt der Jahre 2015 bis 2019)

Kategorie	2019	Mittelwert 2015–2019*	Deutschland 2018 (Bundesamt für Strahlenschutz 2022)	Schweiz 2018 (Viry et al. 2021)
konventionelles Röntgen (inkl. Zahnrontgen)	1.274	1.251	1.283	1.061
Röntgenuntersuchung	739	728	607**	439
Zahnrontgen***	461	452	600	589
Mammografie	74	71	76	33
Durchleuchtung	32	33	s.u.	27
konventionelle Durchleuchtung*	16	17	13	20
interventionelle Durchleuchtungen zur Diagnostik	16	16	s.u.	7
Computertomografie	177	159	155	135
interventionelle Radiologie / interventionelle Durchleuchtungen zur Therapie	17	16	s.u.	5
<i>Durchleuchtung und Interventionen</i>	49	49	64	32
Gesamt	1.500	1.459	1.540	1.216
Magnetresonanztomografie	123	106	148	

Anmerkung:

s.u.= siehe Leistungen unten

*Wegen Inkonsistenzen bei der Dokumentation in den Datenjahren 2015 und 2016 wurde der Mittelwert für konventionelle Durchleuchtung nur für die Jahre 2017 bis 2019 berechnet.

Daten aus Deutschland:

Da keine eindeutige Auftrennung zwischen Durchleuchtungen und Intervention möglich ist, wurde diese – um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen – zur Kategorie „Durchleuchtung und Interventionen“ zusammengefasst.

**Thorax, Skelett

***Unterschiede in der Zählweise von Einzelzahnrontgen, daher nur eingeschränkte Vergleichbarkeit

Quellen: BMSGPK – XDok-Daten 2015–2020; Statistik Austria – Bevölkerungsstatistik 2015–2020; Bundesamt für Strahlenschutz (2022); Viry et al. (2021); Berechnung und Darstellung: GÖG

Anzahl der Patientinnen und Patienten mit ein bis zehn (oder mehr) CT-Untersuchungen für die Jahre 2015 bis 2020

Untersuchungen	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	465.872	480.474	515.201	538.736	556.407	520.826
2	86.129	89.185	98.163	104.494	110.266	101.578
3	23.984	25.323	28.184	30.130	32.222	29.246
4	8.330	8.857	9.814	10.812	11.481	10.491
5	3.128	3.211	3.884	4.119	4.390	4.105
6	1.203	1.319	1.597	1.698	1.845	1.754
7	501	577	704	763	867	796
8	240	268	302	342	416	427
9	126	159	183	188	231	265
>=10	455	543	687	997	1.460	1.813

Quelle: BMSGPK – XDok-Daten 2015-2020;
Berechnung und Darstellung: GÖG

Anteil der Patientinnen und Patienten mit ein bis zehn (oder mehr) CT-Untersuchungen für die Jahre 2015 bis 2020

Untersuchungen	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	78,97 %	78,78 %	78,21 %	77,82 %	77,32 %	77,58 %
2	14,60 %	14,62 %	14,90 %	15,09 %	15,32 %	15,13 %
3	4,07 %	4,15 %	4,28 %	4,35 %	4,48 %	4,36 %
4	1,41 %	1,45 %	1,49 %	1,56 %	1,60 %	1,56 %
5	0,53 %	0,53 %	0,59 %	0,59 %	0,61 %	0,61 %
6	0,20 %	0,22 %	0,24 %	0,25 %	0,26 %	0,26 %
7	0,08 %	0,09 %	0,11 %	0,11 %	0,12 %	0,12 %
8	0,04 %	0,04 %	0,05 %	0,05 %	0,06 %	0,06 %
9	0,02 %	0,03 %	0,03 %	0,03 %	0,03 %	0,04 %
≥10	0,08 %	0,09 %	0,10 %	0,14 %	0,20 %	0,27 %

Quelle: BMSGPK – XDok-Daten 2015-2020; Berechnung und Darstellung: GÖG

Ergebnisse – Abschätzung der kollektiven Dosis

Abschätzung der effektiven Dosis für die Top-20-Untersuchungen gemäß European Commission (2008) im Jahr 2019

	Untersuchungen	Untersuchungen (pro 1.000 EW)	effektive Dosis (pro Untersuchung in mSv)**	kollektive Dosis (mSv)	kollektive Dosis (pro EW in mSv)	Beitrag zur kollektiven Dosis (in Prozent)
konventionelles Röntgen	3.897.228	440		1.628.048	0,184	14 %
Mammografie	651.627	74	0,3	195.488	0,022	2 %
Röntgenuntersuchung – Abdomen und Becken	605.816	68	0,8	484.653	0,055	4 %
Röntgenuntersuchung – Thorax	1.662.745	188	0,1	166.275	0,019	1 %
Röntgenuntersuchung – Wirbelsäule	977.040	110	0,8	781.632	0,088	7 %
Durchleuchtung (exkl. Interventionen)	194.853	22		1.068.551	0,121	9 %
Katheterangiografie der Koronargefäße	59.910	6,8	7,7	461.307	0,052	4 %
Röntgenuntersuchungen mit Darstellung funktioneller Abläufe*	134.943	15	4,5	607.244	0,069	5 %
CT-Untersuchungen	1.271.934	144		8.232.358	0,929	74 %
Computertomografie – Abdomen und Becken	268.383	30	10,6	2.844.857	0,321	25 %
Computertomografie – Kopf und Hals	545.416	62	2,0	1.090.833	0,123	10 %
Computertomografie – Körperstamm	134.130	15	14,8	1.985.124	0,224	18 %
Computertomografie – Thorax	166.632	19	6,6	1.099.774	0,124	10 %
Computertomografie – Wirbelsäule	157.373	18	7,7	1.211.770	0,137	11 %
interventionelle Radiologie	23.186	2,6		352.427	0,040	3 %
perkutane transluminale Koronarangioplastie (PTCA)	23.186	2,6	15,2	352.427	0,040	3 %
Gesamt	5.387.201	608		11.281.384	1,273	100 %

Anmerkungen: *Röntgenuntersuchung mit Darstellung funktioneller Abläufe: Unter dieser Leistung werden mehr Leistungen umfasst, als in den Top-20-Untersuchungen abgebildet sind.

**effektive Dosis pro Untersuchung, berechnet anhand von Daten aus European Commission (2014)

Quellen: BMSGPK – XDok-Daten 2015–2020; European Commission (2008); European Commission (2014); Berechnung und Darstellung: GÖG

Abschätzung der kollektiven Dosis auf Basis der Top-20-Untersuchungen sowie Extrapolation für **alle** Untersuchungen für das Jahr 2019

Kategorie	kollektive Dosis – Top 20 (in mSv)	Korrekturfaktoren*	korrigierte kollektive Dosis für alle Untersuchungen (in mSv)	kollektive Dosis (pro EW in mSv)	Beitrag zur kollektiven Dosis in %
konventionelles Röntgen	1.628.048	1,12	1.823.414	0,21	13 %
Durchleuchtung (exkl. Interventionen)	1.068.551	1,00	1.068.551	0,12	8 %
Computertomografie	8.232.358	1,23	10.125.800	1,14	72 %
interventionelle Radiologie	352.427	2,97	1.046.708	0,12	7 %
Gesamt	12.828.155		15.611.244	1,59	100 %

Anmerkungen:

*Korrekturfaktoren gem. European Commission (2014) zur Abschätzung der kollektiven Dosis für alle Untersuchungen

**Der Korrekturfaktor für Durchleuchtung wurde von 1,4 auf 1 reduziert, da die Leistung ZN640 bereits alle funktionellen Durchleuchtungen inkludiert.

Quellen: BMSGPK – XDok-Daten 2015–2020; European Commission (2014); Berechnung und Darstellung: GÖG

Jährliche mittlere effektive Dosis pro Einwohner:in für das Jahr 2019 sowie Vergleichswerte aus Deutschland und der Schweiz

Kategorie	Österreich 2019: extrapoliert für alle Untersuchungen	Deutschland 2018 (Bundesamt für Strahlenschutz 2022)	Schweiz 2018 (Viry et al. 2021)
konventionelles Röntgen	0,21	0,17	0,17
Durchleuchtung (exkl. Interventionen)	0,12	s.u.	0,16
Computertomografie	1,14	1,1	0,96
interventionelle Radiologie	0,12	s.u.	0,1
<i>Durchleuchtung und Interventionen</i>	<i>0,24</i>	<i>0,33</i>	<i>0,26</i>
Gesamt	1,59	1,61	1,38

Anmerkungen:

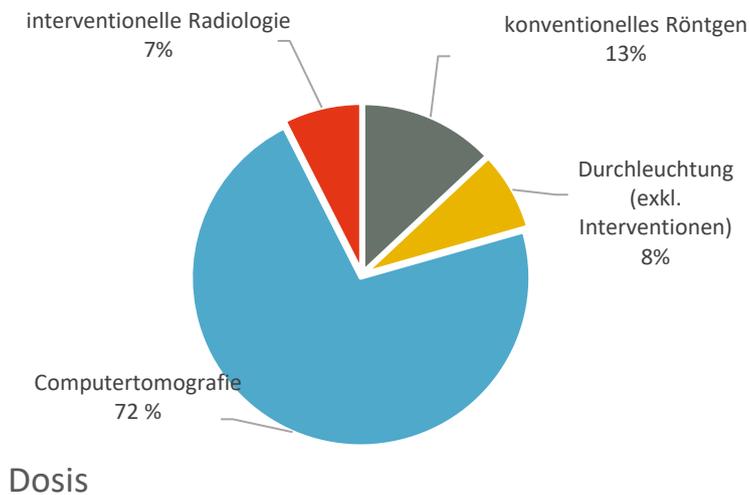
s.u.= siehe Leistungen unten

Daten aus Deutschland:

Da keine eindeutige Auftrennung zwischen Durchleuchtungen und Intervention möglich ist, wurde diese – um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen – zur Kategorie „Durchleuchtung und Interventionen“ zusammengefasst.

Quellen: BMSGPK – XDok-Daten 2015–2020; European Commission (2014); Viry et al. (2021); Bundesamt für Strahlenschutz (2022)

Prozentuelle Verteilung der kollektiven Dosis aller Untersuchungen für das Jahr 2019



Quelle: BMSGPK – XDok-Daten 2015–2020; Berechnung und Darstellung: GÖG

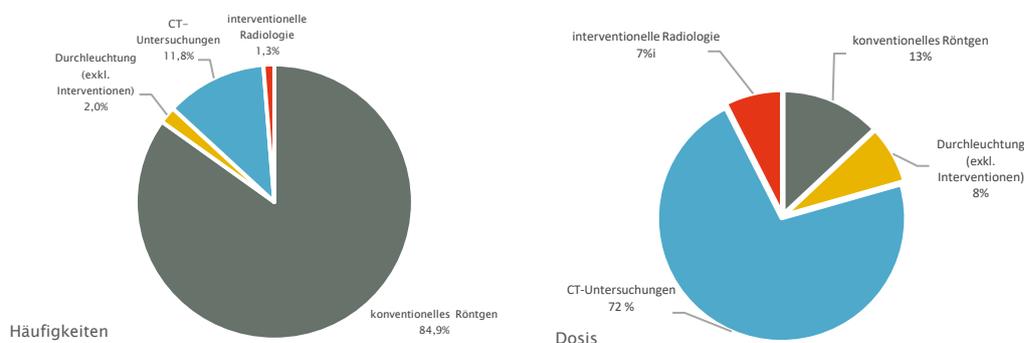
Entwicklung der prozentuellen Anteile der kollektiven Dosis von 2015 bis 2020

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
konventionelles Röntgen	15,6 %	15,5 %	14,1 %	13,6 %	13,0 %	11,8 %
Durchleuchtung (exkl. Interventionen)	6,8 %	6,8 %	8,5 %	8,0 %	7,6 %	6,9 %
Computertomografie	70,0 %	70,2 %	69,9 %	71,0 %	72,0 %	73,8 %
interventionelle Radiologie	7,6 %	7,5 %	7,5 %	7,3 %	7,4 %	7,6 %
Gesamtergebnis	100,0 %					

Quelle: BMSGPK – XDok-Daten 2015–2020; European Commission (2014); Berechnung und Darstellung: GÖG

Zusammenfassung und Empfehlungen

Gegenüberstellung der Anteile der Untersuchungen und der kollektiven Dosis für die Bereiche konventionelles Röntgen (inkl. Zahnröntgen), Durchleuchtung, Computertomografie und interventionelle Radiologie für das Jahr 2019



- » Die wesentlichen Empfehlungen und Erkenntnisse aus dem Bericht von 2017 gelten weiterhin – nämlich, dass die Häufigkeit von CT-Untersuchungen in Österreich im internationalen Vergleich sehr hoch ist und in den letzten Jahren weiter deutlich angestiegen ist (+21 % zwischen 2015 und 2019). Noch deutlichere Anstiege sind im Bereich der MRT-Untersuchungen zu beobachten (+35 %), wobei in Österreich immer noch deutlich weniger MRT-Untersuchungen als in Deutschland durchgeführt werden (123 vs. 148 Untersuchungen pro 1.000 EW).
- » Trotz großer Anstrengungen ist eine Vergleichbarkeit zwischen Ländern nur sehr eingeschränkt möglich, da die Zuordnung und Auswertbarkeit von Leistungen v. a. in den Bereichen Röntgen, Durchleuchtung und Interventionen sehr unterschiedlich sind. Im Bereich CT und MRT ist die Vergleichbarkeit besser, da die Standardisierung höher und die Leistungszuordnung einfacher ist.
- » Pandemiebedingt sind die Häufigkeiten im Jahr 2020 deutlich gesunken.
- » Der größte Anteil der Patientinnen und Patienten (rund 80 %) bekommt im Jahr im Schnitt eine CT-Untersuchung, rund 15 Prozent zwei CT-Untersuchungen und nur 0,1 Prozent zehn und mehr. Dieser Anteil hat sich jedoch im Vergleich zwischen 2015 und 2020 von 0,08 Prozent auf 0,27 Prozent mehr als verdreifacht (2020: 1.813 Patientinnen und Patienten). Zum Vergleich: In Ungarn macht dieser Anteil nur 0,02 Prozent der Patientinnen und Patienten aus.
- » Die mittlere jährliche Dosis pro Einwohner:in ist in Österreich deutlich höher als in der Schweiz und ähnlich zu jener aus Deutschland.
- » CT macht mit 72 Prozent den größten Anteil an der kollektiven Dosis aus, und dieser Anteil ist von 2015 auf 2020 weiter angestiegen.
- » Es sollten daher weiterhin Anstrengungen unternommen werden, um die CT-Häufigkeiten in Österreich möglichst zu senken bzw. den Anstieg abzuflachen und v. a. mögliche ggf. nicht notwendige Mehrfachuntersuchungen zu vermeiden. Dies könnte zum Teil auch durch verbessertes Zuweisungsverhalten erreicht werden.

Literatur

- BMGF (2016): Leistungsorientierte Krankenanstaltenfinanzierung – LKF – Leistungskatalog BMGF 2017. Aufl. Stand 01–01–2017. Bundesministerium für Gesundheit und Frauen, Wien
- BMGF (2022): Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen über die Dokumentation und Meldung von Daten aus dem ambulanten und stationären Bereich (Gesundheitsdokumentationsverordnung – GD-VO) – StF: BGBl. II Nr. 25/2017
- Bundesamt für Strahlenschutz (2022): Röntgendiagnostik: Häufigkeit und Strahlenexposition für die deutsche Bevölkerung. Online unter: <https://www.bfs.de> (letzter Zugriff: 10.04.2022)
- Coultre, R.; Bize, J.; Champendal, M.; Wittwer, D.; Trueb, P.; Verdun, F. R. (2015): Exposure of the Swiss population to ionizing radiation in medical radiology in 2013. University of Health Sciences HESAV, HES-SO; University of Applied Sciences Western, Lausanne, Switzerland
- European Commission (2008): European Guidance on Estimating Population Doses from Medical X-Ray Procedures. RADIATION PROTECTION N° 154. Unit H.4 — Radiation Protection, Luxembourg
- European Commission (2014): Medical Radiation Exposure of the European Population. RADIATION PROTECTION N° 180. Unit D3 — Radiation Protection, Luxembourg
- Homolka, Peter; Leithner, Robert; Billinger, Jochen; Gruber, Michael (2014): Ergebnisse der Österreichischen CT-Dosisstudie 2010: Effektive Dosen der häufigsten CT-Untersuchungen und Unterschiede zwischen Anwendern. In: Zeitschrift für Medizinische Physik 24/3:224–230
- ICRP (2007): The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Annals of the ICRP, PUBLICATION 103
- UNSCEAR (2010): Sources and Effects of ionizing Radiation. I. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations, New York
- UNSCEAR (2022): Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. I, Scientific Annex A. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, New York
- Vilar-Palop, J.; Vilar, J.; Hernandez-Aguado, I.; Gonzalez-Alvarez, I.; Lumbreras, B. (2016): Updated effective doses in radiology. In: J Radiol Prot 36/4:975–990
- Viry, A.; Bize, J.; Trueb, P. R.; Ott, B.; Racine, D.; Verdun, F. R.; LeCoultre, R. (2021): ANNUAL EXPOSURE OF THE SWISS POPULATION FROM MEDICAL IMAGING IN 2018. In: Radiat Prot Dosimetry 195/3–4:289–295
- Wachabauer, D.; Röhlin, F. (2017): Aktualisierung der diagnostischen Referenzwerte für Österreich. Empfehlungen für die Bereiche konventionelles Röntgen, Durchleuchtung, Interventionen und Computertomografie. Gesundheit Österreich, Wien
- Wachabauer, D.; Stoppacher, A.; Mathis-Edenhofer, S. (2017): Häufigkeiten medizinischer Anwendungen ionisierender Strahlung in Österreich. Analysen und Empfehlungen auf Basis des Datenjahres 2015. Gesundheit Österreich, Wien